TABLE DES MATIÈRES

10 MAMMIFÈRES MARINS ET TORTUES DE MER 10-1

10.1 Limites de l'évaluation environnementale 10-1
10.1.1 Spatiale et temporelle 10-1
10.1.1.1 Spatiale 10-1
10.1.1.2 Temporelle 10-1
10.1.2 Administrative 10-3

10.2 Définition de la signification 10-3

10.3 Conditions existantes 10-4
10.3.1 Mammifères marins 10-4
10.3.1.1 Suivi récent des mammifères marins dans le Bassin Jeanne d'Arc 10-7
10.3.1.2 Base de données du MPO concernant les cétacés 10-11
10.3.1.3 Enregistrements de baleines piégées 10-15
10.3.2 Profils des espèces 10-15
10.3.2.1 Baleines à fanons (Mysticetes) 10-15
10.3.2.2 Odontocètes (*Odontocetes*) ou baleines à dents 10-20
10.3.2.3 Phocidés 10-29
10.3.3 Tortues de mer 10-33
10.3.3.1 Base de données relative aux observations de Pêches et Océans Canada 10-34
10.3.3.2 Profil des espèces 10-34

10.4 Interaction des composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet 10-35
10.4.1 Activités de projet côtières 10-36
10.4.2 Activités extracôtières 10-36
10.4.2.1 Construction et installation extracôtière 10-36
10.4.2.2 Exploitation et entretien 10-36
10.4.2.3 Déclassement/abandon 10-37
10.4.3 Résumé 10-37

10.5 Analyse et atténuation des effets environnementaux 10-40
10.5.1 Construction et installation 10-40
10.5.1.1 Changement du nombre d'habitats 10-40
10.5.1.2 Changement dans la qualité de l'habitat 10-41
10.5.1.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat 10-55
10.5.1.4 Mortalité possible 10-69
10.5.2 Exploitation et entretien 10-77
10.5.2.1 Changement du nombre d'habitats 10-77
10.5.2.2 Changement dans la qualité de l'habitat 10-77
10.5.2.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat 10-78
10.5.2.4 Mortalité possible 10-80
10.5.3 Déclassement et abandon 10-83
10.5.3.1 Changement du nombre d'habitats 10-83
10.5.3.2 Changement dans la qualité de l'habitat 10-84
10.5.3.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat 10-84

10.5.3.4 Mortalité possible 10-84
10.5.4 Accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévisibles 10-86
10.5.4.1 Changement dans la qualité de l'habitat 10-86
10.5.4.2 Changement dans l'utilisation de l'habitat 10-87
10.5.4.3 Mortalité possible 10-88
10.5.5 Effets environnementaux cumulatifs 10-93
10.5.5.1 Zone côtière 10-93
10.5.5.2 Zone extracôtière 10-94
10.5.6 Détermination du caractère significatif 10-95
10.5.7 Suivi et surveillance 10-96

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 10-1 Zones d'étude et de projet côtières 10-2
Figure 10-2 Zones d'étude et de projet extracôtières 10-3
Figure 10-3 Emplacements des observations de mammifères marins pendant les études sismiques au Bassin Jeanne d'Arc (2005 à 2008) - zone d'étude extracôtière 10-10
Figure 10-4 Observations de cétacés dans la zone d'étude côtière, d'après la base de données sur les cétacés du MPO (1945 à 2007) 10-13
Figure 10-5 Observations de cétacés dans la zone d'étude extracôtière, d'après la base de données sur les cétacés du MPO (1945 à 2007) 10-14
Figure 10-6 Résumé des pics et des niveaux de pression sonore lors du battage de piles/tuyaux 10-45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 10-1 Limites temporelles des zones d'étude 10-1
Tableau 10-2 Mammifères marins dont la présence est connue ou attendue dans les zones d'étude côtière et extracôtière 10-4
Tableau 10-3 Estimations des populations de mammifères marins connues au large de la côte est de Terre-Neuve 10-6
Tableau 10-4 Distances et nombre d'observations de mammifères marins dans le bassin Jeanne d'Arc pendant les programmes de suivi menés à titre de composantes d'études sismiques, de 2005 à 2008 10-9
Tableau 10-5 Base de données du MPO relative aux cétacés observés dans la zone d'étude côtière, 1945 à 2007 10-11
Tableau 10-6 Base de données du MPO relative aux cétacés observés dans la zone d'étude extracôtière, 1945 à 2007 10-12
Tableau 10-7 Piégeages et échouages de cétacés de 2000 à 2008 10-15
Tableau 10-8 Tortues de mer dont la présence est connue dans les zones d'étude côtière et extracôtière 10-34
Tableau 10-9 Interactions potentielles liées au projet : mammifères marins et tortues de mer dans les eaux littorales 10-37
Tableau 10-10 Évaluation des effets environnementaux : construction et installation 10-73
Tableau 10-11 Évaluation des effets environnementaux: exploitation et entretien 10-81
Tableau 10-12 Évaluation des effets environnementaux : déclassement et abandon 10-85
Tableau 10-13 Évaluation des effets environnementaux : événements accidentels 10-92
Tableau 10-14 Résumé des effets environnementaux résiduels: mammifères marins et tortues de mer 10-96

10 MAMMIFÈRES MARINS ET TORTUES DE MER

La composante valorisée de l'écosystème (CVE) des mammifères marins et des tortues de mer comprend les cétacés (baleines, dauphins et marsouins), les pinnipèdes (phoques) et les tortues de mer qui ne sont pas considérées comme des espèces en péril selon la Loi sur les espèces en péril (LEP) ou le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Les mammifères marins et les espèces de tortues de mer en péril sont décrits et évalué au chapitre 11.

10.1 Limites de l'évaluation environnementale

10.1.1 Spatiale et temporelle

10.1.1.1 Spatiale

Les zones d'étude côtière et extracôtière, les zones du projet et les zones affectées sont définies dans le chapitre sur les méthodes d'évaluation environnementale (section 4.3.2). Les zones d'étude côtière et extracôtière ainsi que les zones du projet, pour les secteurs côtiers et extracôtiers respectivement, sont illustrées aux Figures 10-1 et 10-2. Les zones affectées par plusieurs activités du Projet ont été déterminées par modélisation (voir; AMEC 2010; ASA 2011a, 2011b; JASCO, 2010; Stantec, 2010b).

10.1.1.2 Temporelle

La limite temporelle est définie au chapitre portant sur les méthodes d'évaluation environnementale (section 4.3.2.2). L'étendue temporelle des zones côtières et extracôtières sont résumées au tableau 10-1.

Tableau 10-1 Limites temporelles des zones d'étude

Zone d'étude	Étendue temporelle
Côtière	• Construction: 2011 à 2016, les activités seront menées pendant toute l'année
Extracôtière	• Études (géophysiques, géotechniques, géologiques, environnementales) : 2011 jusqu'à la fin de vie du Projet, pendant toute l'année • Activités de construction : 2013 jusqu'à la fin du projet, pendant toute l'année • Préparation, démarrage, forage sur le site : dès 2015 • Production toute l'année jusqu'à la fin de 2046 ou plus • Possibilités d'expansion – selon les besoins, toute l'année jusqu'à la fin du Projet • Déclassement et abandon : après 2046 environ

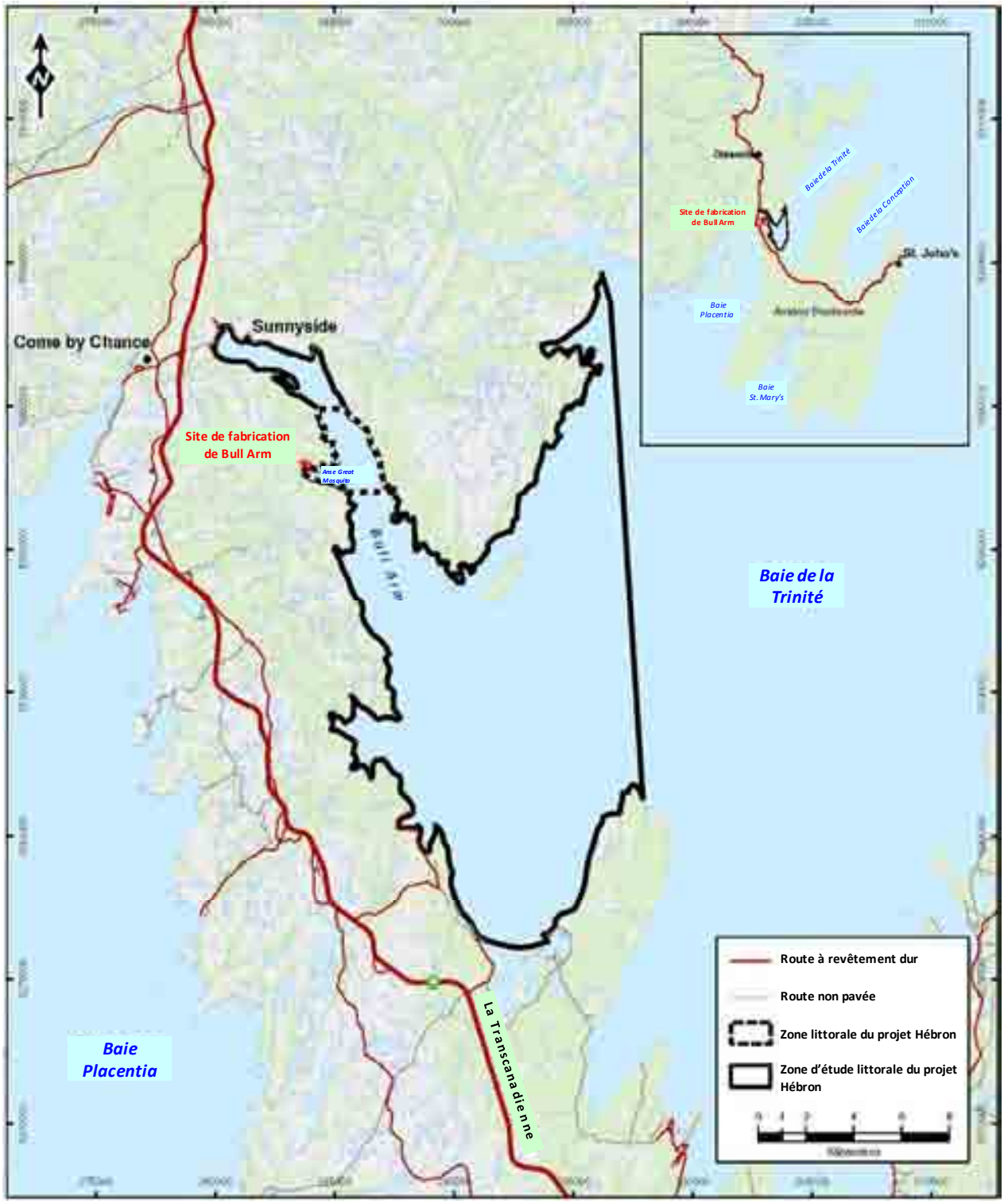


Figure 10-1 Zones d'étude et de projet côtières

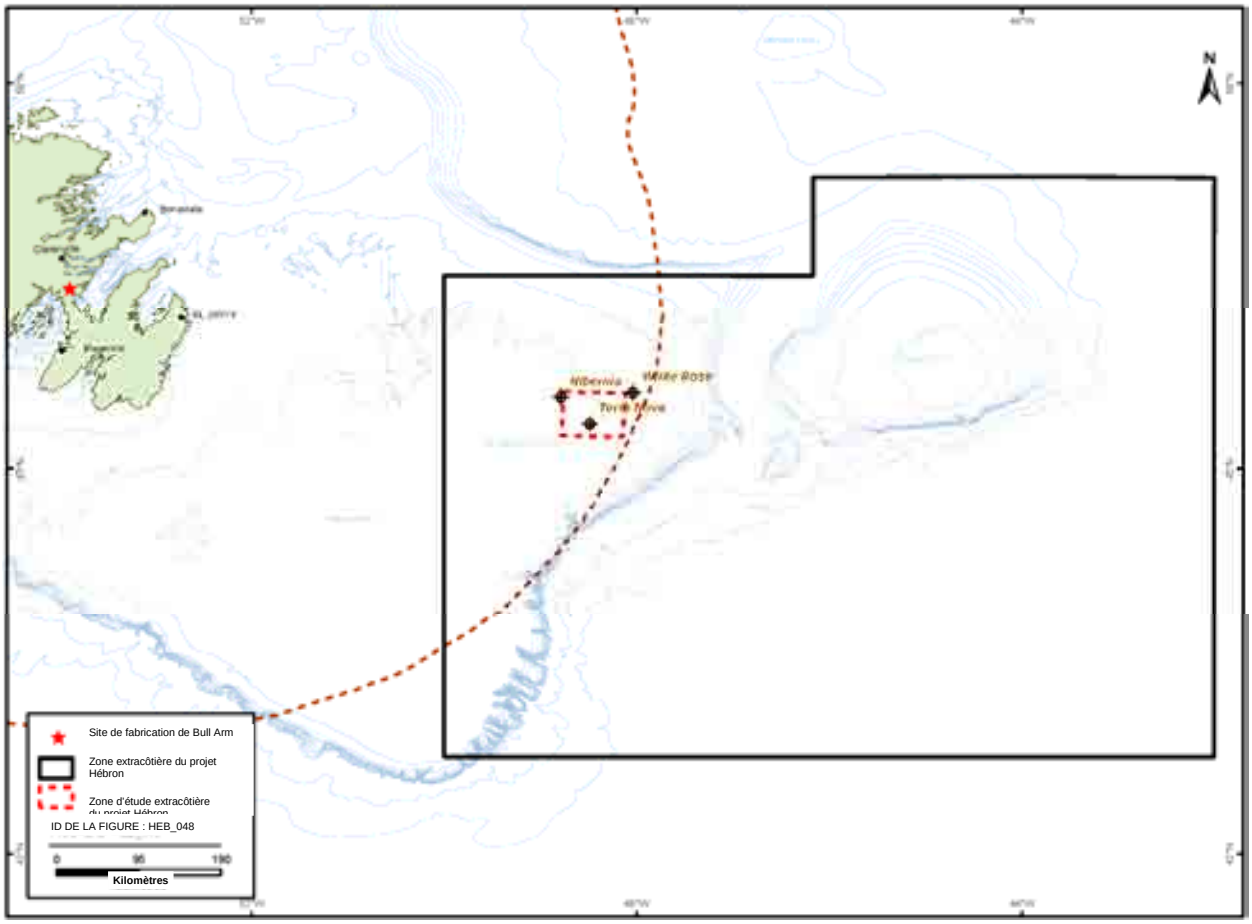


Figure 10-2 Zones d'étude et de projet extracôtières

10.1.2 Administrative

Les mammifères marins et des tortues de mer sont protégés par la Loi sur les pêches. Les espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril sont protégées en vertu de la Loi sur les espèces en péril (voir chapitre 11).

10.2 Définition de la signification

Un effet environnemental indésirable et résiduel est un effet qui affecte les mammifères marins ou les tortues de mer en causant un déclin de l'abondance ou un changement dans la répartition d'une ou plusieurs populations, sur deux ou plusieurs générations, dans la zone d'étude côtière et/ou extracôtière. Il est possible que le recrutement naturel ne rétablisse pas la ou les populations au niveau d'origine pendant plusieurs générations ou que l'évitement de la zone devienne permanent.

Un effet environnemental indésirable qui ne satisfait pas le critère mentionné ci-dessus est évalué comme n'étant pas significatif.

10.3 Conditions existantes

10.3.1 Mammifères marins

Plusieurs mammifères marins sont reconnus pour fréquenter les zones d'étude côtières et/ou extracôtières (voir tableau 10-2). Ces mammifères marins, au nombre de 21, sont les suivants : cinq baleines à fanons (*mysticetes*), 12 odontocètes (*odontocetes*), et quatre vrais phoques (*Phocidés*). La répartition temporelle et spatiale, l'habitat, les inscriptions pertinentes sur la liste de la Loi sur les espèces en péril (LEP) ainsi que les désignations du COSEPAC, sont, pour chaque espèce, présentées au tableau 10-2. Les espèces en péril sont détaillées au chapitre 11. La plupart des mammifères marins sont des résidents saisonniers des zones d'étude, chacune correspondant à des secteurs importants d'alimentation pour de nombreuses espèces. Les meilleures estimations disponibles concernant l'abondance de chacune des espèces de mammifère marin dans l'Atlantique nord-ouest, ainsi qu'à l'est de Terre-Neuve, sont indiquées au tableau 10-3.

Tableau 10-2 Mammifères marins dont la présence est connue ou attendue dans les zones d'étude côtière et extracôtière

Espèces (Nom scientifique)	Zone d'étude de Bull Arm		Zone d'étude de Hebron		Habitat	Situation LEP[A]	Situation COSEPAC[B]
	Présence	Saison	Présence	Saison			
Baleines à fanons *(Mysticetes)*							
Baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*)	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juin à septembre	Habituelle	Toute l'année mais surtout de mai à octobre	Côtier et riverain	NS	NAR
Baleine bleue (*Balaenoptera musculus*)	Inhabituelle	Toute l'année mais surtout de juillet à septembre	Inhabituelle	Toute l'année mais surtout de juin à octobre	Côtier et pélagique	Annexe 1: en péril	En péril
Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*)	Habituelle?	Juin-octobre	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juin à octobre	Pentes et pélagique	Annexe 1 : Préoccu-pation spéciale	PS
Rorqual boréal (*Balaenoptera borealis*)	Rare	Été	Inhabituelle	Mai à septembre	Extracôtier et pélagique	NS	DD
Petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*)	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juin à octobre	Habituelle	Toute l'année mais surtout de mai à octobre	Plateau, riverain & côtier	NNS	NAR
Odontocètes (*Odontocetes*)							
Cachalot (*Physeter macrocephalus*)	Inhabituelle	Été	Inhabituelle	Toute l'année mais surtout en été	Pélagique, pentes, canyons	NS	Hors péril; priorité faible
Hypéroodon septentrional (*Hyperoodon ampullatus*)[D]	Très rare	Toute l'année?	Rare	Toute l'année?	Pélagique, canyons, pentes	NS	Hors péril
Baleine de Sowerby (*Mesoplodon bidens*)	Très rare	Toute l'année?	Rare	Toute l'année?	Pélagique, eau profonde, canyons, pentes	Annexe 3 : PS	PS

Espèces (Nom scientifique)	Zone d'étude de Bull Arm		Zone d'étude de Hebron		Habitat	Situation LEP[A]	Situation COSEPAC[B]
	Présence	Saison	Présence	Saison			
Orque (*Orcinus orca*)	Inhabituelle?	Toute l'année mais surtout de juin à octobre	Inhabituelle	Toute l'année mais surtout de mai à octobre	Répartition étendue	NS	PS
Globicéphale à longues nageoires (*Globicephala melas*)	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juillet à octobre	Habituelle	Toute l'année	Surtout pélagique	NS	NAR
Dauphin de Risso (*Grampus griseus*)	Très rare	Toute l'année?	Rare	Toute l'année?	Pentes	NS	NAR
Dauphin à gros nez (*Tursiops truncatus*)	Très rare	Été	Rare	Été	Plateau et pélagique	NS	NAR
Dauphin commun à bec court (*Delphinus delphis*)	Inhabituelle	Été	Habituelle	Juin à octobre	Plateau et pélagique	NS	NAR
Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*)	Rare	Été	Inhabituelle	Juillet à octobre	Pentes et pélagique	NS	NAR
Dauphin à flanc blanc de l'Atlantique (*Lagenorhynchus acutus*)	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juin à septembre	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juin à octobre	Plateau et pentes	NS	NAR
Dauphin à nez blanc (*Lagenorhynchus albirostris*)	Habituelle	Toute l'année mais printemps et automne	Habituelle	Toute l'année mais surtout de juin à septembre	Plateau	NS	NAR
Marsouin commun (*Phocoena phocoena*)	Habituelle	Toute l'année? mais surtout l'été	Inhabituelle	Toute l'année mais surtout de mai à octobre	Plateau	Annexe 2: Menacée	PS
Vrais phoques (Phocidés)							
Phoque commun (*Phoca vitulina*)	Inhabituelle?	Toute l'année	Rare	Toute l'année	Côtier	NS	NAR
Phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*)	Inhabituelle?	Février à mai	Habituelle	Décembre à juin	Glace et pélagique	NS	NC; LPC
Phoque à capuchon (*Cystophora cristata*)	Inhabituelle?	Surtout à la fin de l'hiver	Inhabituelle	Surtout à la fin de l'hiver	Glace et pélagique	NS	NAR; LPC
Phoque gris (*Halichoerus grypus*)	Rare	Toute l'année	Inhabituelle	Toute l'année	Côtier	NS	NAR

Remarques :

À noter que des renseignements supplémentaires sur les Espèces en péril sont fournis au chapitre 11

? Indique l'incertitude

A Désignation d'espèce en vertu de la LEP (Gouvernement du Canada, 2009); NS = Non spécifiée

B Désignation d'espèce en vertu du COSEPAC (COSEPAC, 2010a); E = En péril, T = Menacée, SC/PS = Préoccupation spéciale, DD = Données insuffisantes, NAR = Hors péril, NC = Non envisagée, LPC = Priorité faible, MPC = Priorité moyenne, HPC = Priorité élevée

C Fait référence à la population du Détroit de Davis. La population du plateau Scotian est considérée en péril selon l'Annexe 1 de la LEP et en péril par le COSEPAC. La population d'appartenance des individus observés dans les zones d'étude n'est pas connue.

Tableau 10-3 Estimations des populations de mammifères marins connues au large de la côte est de Terre-Neuve

Espèces	Atlantique N-O	Population fréquentant la côte est de Terre-Neuve		
	Abondance estimée[A]	Stock	Abondance estimée	Source
Baleines à fanons				
Baleine à bosse	11 570[B]	Terre-Neuve (TN)	1 700-3 200	Whitehead (1982); Katona et Beard (1990); Baird (2003)
Rorqual boréal	Inconnue	Nouvelle-Écosse (NE)	207	Waring *et coll.* (2009)
Petit rorqual	188 000[D]	Côte est du Canada	3 312	Dufault (2005); Waring *et coll.* (2009)
Odontocètes				
Cachalot	4 804[E]	Atlantique N-O	Inconnue	Reeves et Whitehead (1997); Waring *et coll.* (2009)
Hypéroodon septentrional	Inconnue	Atlantique Nord	Inconnue	Reeves *et coll.* (1993)
Globicéphale à longues nageoires	31 139[G]	TN	Dizaines de milliers	Hay (1982); Nelson et Lien (1996)
Dauphin de Risso	20 479	Côte est du Canada	Rare	Baird et Stacey (1991)
Dauphin à gros nez	81 588[H]	Côte est du Canada	Inconnue	Waring *et coll.* (2009)
Dauphin commun à bec court	120 743	TN	Abondance saisonnière	Gaskin (1992)
Dauphin bleu et blanc	94 462	Côte est du Canada	Inconnue	Baird *et coll.* (1993a)
Dauphin à flanc blanc de l'Atlantique	63 368	Côte est du Canada	Inconnue	Palka *et coll.* (1997); Waring *et coll.* (2009)
Dauphin à nez blanc	2 003	Côte est du Canada	Inconnue	Waring *et coll.* (2009)
Vrais phoques				
Phoque commun	99 340	TN	Milliers (au moins 1 000)	Hammill et Stenson (2000); Sjare *et coll.* (2005a); COSEPAC (2007a)
Phoque du Groenland	5,9 millions[I]	TN	Abondant	MPO (2007b)
Phoque à capuchon	593 500[J]	NE TL	535 800	Hammill et Stenson (2006a)
Phoque gris	304 000[K]	TN	Inconnue	

Notes:
A " Meilleures " estimations de l'Atlantique nord-ouest (Waring *et al,.* 2009), sauf indication contraire
B Estimation pour l'Atlantique Nord (Stevick *et coll.,* 2003)
C Estimation pour l'Atlantique Nord (US National Marine Fisheries Service (NMFS), 1998)
D Estimation pour l'Atlantique Nord (IWC 2007; Waring *et coll.*, 2009)
E Estimation pour l'Atlantique Nord (Waring *et coll.,* 2009)
F Estimation pour toutes les baleines de Sowerby (*Mesoplodon* spp.) et les baleines de Cuvier ou à bec d'oie (*Ziphius cavirostris*) combinées dans l'Atlantique nord-ouest (Waring *et coll.,* 2009)
G Estimation pouvant inclure les baleines pilotes à longues et à courtes nageoires (Waring *et coll.,* 2009)
H Estimation du stock extracôtier de l'Atlantique Nord-Ouest, mais peut inclure des formes côtières (Waring *et coll.,* 2009)
I Estimation pour l'Atlantique Nord-Ouest (MPO, 2007b)
J Estimation pour l'Atlantique Nord-Ouest canadien (Hammill et Stenson, 2006a)
K Estimation pour l'île des zibelines (Sable Island), l'est de la Nouvelle-Écosse et les populations se reproduisant dans le Golfe du Saint-Laurent (Thomas *et coll.,* 2007)

Outre les espèces indiquées au tableau 10-2, quatre espèces peuvent constituer de rares visiteurs dans l'une ou l'autre des zones d'étude : le béluga (*Delphinapterus leucas*), la baleine franche de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*), le phoque annelé (*Pusa hispida*) et le phoque barbu (*Erignathus barbatus*). De façon occasionnelle, des signalements de bélugas ont été rapportés à la pointe de Trinity Bay et dans les eaux terre-neuviennes adjacentes, surtout pendant les mois d'été (Curren et Lien, 1998; Ledwell et Huntington, 2006). Cependant, ces enregistrements ne sont pas spécifiques à la zone d'étude. Les répartitions de phoques annelés et barbus sont centrées dans l'Arctique et la banquise sub-arctique (Jefferson *et coll.,* 2008). Occasionnellement, de petits nombres de l'une ou l'autre de ces espèces s'aventurent dans la zone d'étude extracôtière, particulièrement durant les années où la glace est épaisse. Bien qu'il soit possible que ces quatre espèces fréquentent les zones d'étude, leur présence est très improbable et elles n'ont pas été envisagées dans le cadre du présent document.

Des études sur les mammifères marins des Grand Bancs, y compris la zone d'étude extracôtière, furent entreprises il y a plus de 25 ans, à l'appui de l'étude d'impact environnemental (EIS) d'Hibernia (Parsons et Brownlie, 1981). Ces études représentaient la source d'information principale concernant la répartition et l'abondance des mammifères marins dans le bassin Jeanne d'Arc pendant plusieurs années, mais les informations n'ont pas été reprises pour les fins du présent rapport. Toutefois, les observations de mammifères marins dans le cadre des programmes de suivi récents (dans ou à proximité des zones d'étude extracôtières, notamment les données de 2005 à 2008), les observations de cétacés dans les eaux de Terre-Neuve compilées par le MPO ainsi que les études du Groupe de protection des baleines de Terre-Neuve-et-Labrador sont résumées et incorporées dans les profils d'espèces suivants, actualisant un résumé antérieur (LGL, 2006b). Des mammifères marins ont été également enregistrés pendant la circulation des navires de service en août et au début de septembre 1999, de St-John's jusqu'aux plates-formes du bassin Jeanne d'Arc (Wiese et Montevecchi, 1999). Des observations de mammifères marins sont également disponibles depuis l'installation de suivi du Système de production, de stockage et de déchargement flottant (FPSO) de Terra Nova pour 2007 et 2008, mais ces observations sont limitées en termes d'étendue et de profondeur. Waring *et coll.* (2009) fournissent des informations supplémentaires sur la répartition, l'abondance, la présence saisonnière et la situation de la conservation des mammifères marins dans l'Atlantique Nord-Ouest. Il est à noter que les « meilleures estimations » de la dimension des populations de mammifères marins, dans Waring *et coll.* (2009), reposent largement sur des données d'études aériennes qui ne sont normalement pas corrigées pour tenir compte des temps de plongée.

10.3.1.1 Suivi récent des mammifères marins dans le Bassin Jeanne d'Arc

Plusieurs programmes récents de suivi concernant les mammifères marins (2005-2008) ont été menés pendant les études sismiques dans le bassin Jeanne d'Arc et les zones adjacentes, apportant de nouvelles informations sur la répartition spatiale et temporelle des mammifères marins dans la

région. Les programmes pertinents comprennent : les programmes sismiques de Husky Energy en octobre-novembre 2005 (Lang *et coll.,* 2006), en juillet-août 2006 (Abgrall *et coll.,* 2008a); l'étude sismique de Petro-Canada en juin-juillet 2007 (Lang et Moulton, 2008) ; et le programme sismique de StatoilHydro et Husky Energy de juin à septembre 2008 (Abgrall *et coll.,* en préparation). Cependant, les données ne font que représenter les saisons printanières, estivales (généralement qu'une partie de l'été) et automnales, et le nombre et les types de mammifères marins observés peuvent être biaisés par d'éventuelles réactions au bruit des réseaux de canons à air. Des observations supplémentaires de mammifères marins ont été enregistrées par Wiese et Montevecchi (1999) lors de la circulation des navires de service entre St-John's et les plates-formes pétrolières dans le bassin Jeanne d'Arc (trois allers-retours mensuels, en août et septembre 1999). Des mammifères marins ont été également rapportés lors d'une expédition de recherche à partir de la portion sud des Grands Bancs, le long de la pente est, à travers la passe Flamande (Flemish Pass) et autour de bassin Orphelin (Orphan Basin), et ensuite à travers la portion nord des Grand Bancs, lors d'un retour à St-John's en juin et juillet 2004 (Lang et Moulton, 2004).

Un résumé des observations de mammifères marins pendant les programmes de suivi sismiques de 2005 à 2008, dans le bassin Jeanne d'Arc Basin, est présenté au Tableau 10-4.

Au total, 700 observations d'espèces de cétacés qui ne sont pas en péril (notamment 518 baleines à fanons, trois grands odontocètes, 132 dauphins et marsouins, et 47 baleines non identifiées à l'observation) et 38 observations de phoques ont été notées dans le bassin Jeanne d'Arc pendant les programmes d'études sismiques menés entre 2005 et 2008. La majorité des observations de baleines à fanons hors péril, dont l'espèce fut identifiée, comprenait des baleines à bosse (91,3% des observations de baleines à fanons identifiées), puis des petits rorquals (12,6%). Il n'y eut aucune identification confirmée de cachalot, de baleine à bec de Sowerby ou de baleine à bec commune. Peut-être à l'exception des cachalots, cela n'était pas si inattendu étant donné que les programmes sismiques furent réalisés dans des eaux relativement peu profondes du plateau continental. La plupart des observations de dauphins et de marsouins hors péril, dans le bassin Jeanne d'Arc, étaient des espèces non identifiées (57,6% des observations de dauphins et de marsouins), mais les dauphins à flanc blanc de l'Atlantique constituaient l'espèce la plus fréquemment identifiée (58,9% des observations de dauphins et de marsouins identifiés). Le phoque du Groenland fut le seul phoque identifié dans le bassin Jeanne d'Arc pendant les programmes de suivi (14 observations de phoques sur un total de 38). La répartition des observations de mammifères au cours de ces études, relative à la zone d'étude extracôtière proposée, est indiquée à la figure 10-3.

Tableau 10-4 Distances et nombre d'observations de mammifères marins dans le bassin Jeanne d'Arc pendant les programmes de suivi menés à titre de composantes d'études sismiques, de 2005 à 2008

	Oct-Nov 2005[A]	Juil-Août 2006[B]	Juin-Juil 2007[C]	Mai-Sep 2008[D]	Total
Distance (km)[E]	1 895	2 731	2 511	6 734	13 871
Baleine à bosse	27	178	5	138	348
Rorqual boréal	0	0	0	1	1
Rorqual ou Rorqual boréal	0	0	0	1	1
Petit rorqual	4	12	1	31	48
Baleine à fanons non identifiée	14	21	1	84	120
Total, baleines à fanons	45	211	7	255	518
Baleine à bec (bérardie) non identifiée	1	0	0	1	2
Odontocèles non identifiées	0	1	0	0	1
Total, grands odontocèles	1	1	0	1	3
Globicéphale à longues nageoires	0	2	1	2	5
Dauphin commun	1	7	0	0	8
Dauphin à flanc blanc de l'Atlantique	2	7	0	24	33
Dauphin à nez blanc	1	0	5	4	10
Dauphin non identifié	2	28	5	41	76
Total, dauphins & marsouins	6	44	11	71	132
Baleine non identifiée	4	33	1	9	47
Total, cétacés	**56**	**289**	**19**	**336**	**700**
Phoque du Groenland	0	0	0	14	14
Phoque non identifié	0	2	0	22	24
Total, phoques	**0**	**2**	**0**	**36**	**38**

Remarques :

A Programme sismique, Husky Energy entre le 1e octobre et le 8 novembre 2005 (Lang *et coll.* 2006)

B Programme sismique, Husky Energy entre le 9 juillet et le 17 août 2006 (Abgrall *et coll.* 2008a)

C Programme sismique, Petro-Canada entre le 18 juin et le 14 juillet 2007 (Lang et Moulton 2008)

D Programme sismique, StatoilHydro et Husky Energy entre le 25 mai et le 28 septembre 2008 (Abgrall *et coll.,* en rédaction.)

E Les distances parcourues et les observations comprennent ce qui fut entrepris dans les zones désignées « zones d'analyse sismique » ou « zones d'étude » de chacun des programmes sismiques (*i.e.,* les zones où les données sismiques ont été effectivement acquises, en plus d'une zone ceinturant ces dernières, où le navire sismique a effectué la majorité de ses tours à la fin des lignes sismiques. Les distances parcourues et les observations faites pendant le trajet, en provenance ou en direction du bassin Jeanne d'Arc ont été exclues). Voir le texte de chacun des rapports pour obtenir les coordonnées spécifiques, mais toutes englobent le bassin Jeanne d'Arc et les zones immédiatement adjacentes

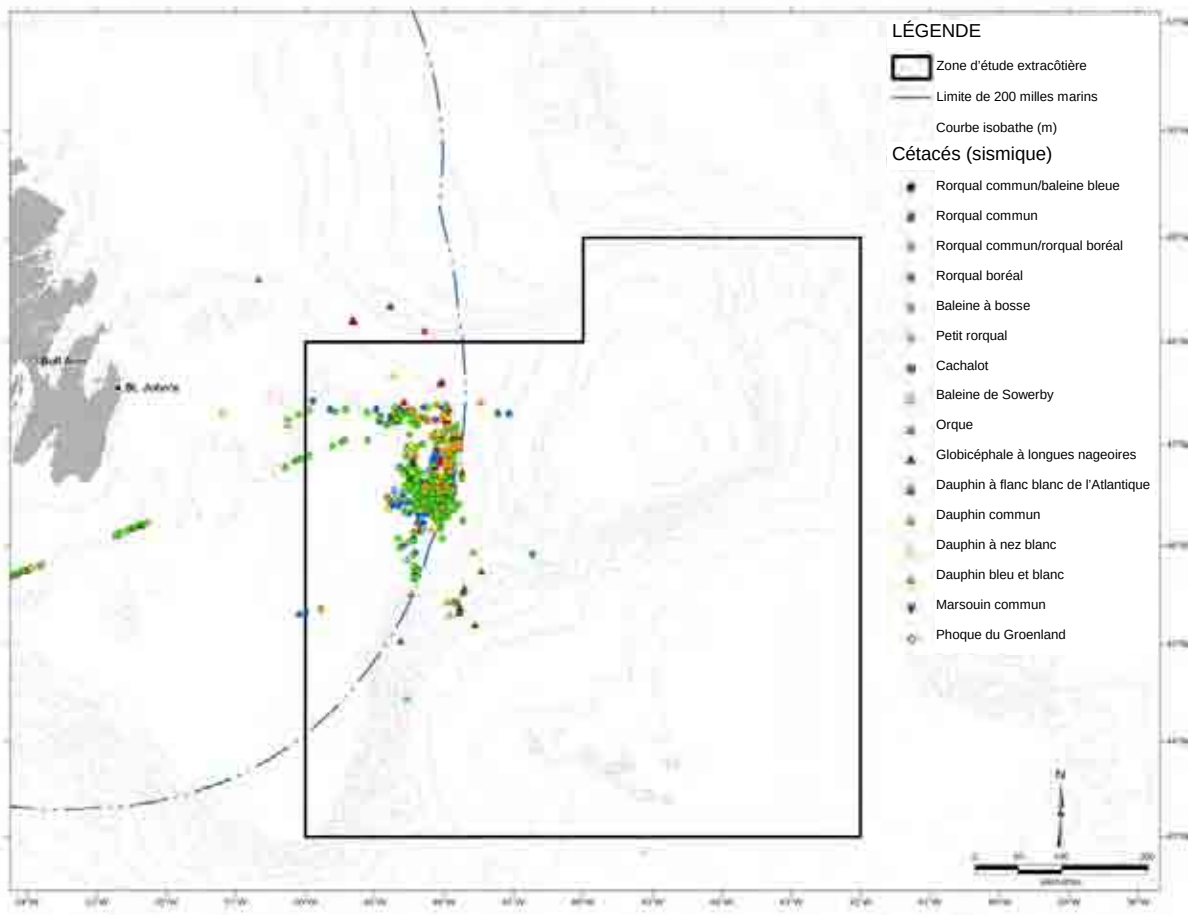


Figure 10-3 Emplacements des observations de mammifères marins pendant les études sismiques au Bassin Jeanne d'Arc (2005 à 2008) - zone d'étude extracôtière

Wiese et Montevecchi (1999) ont enregistré 34 observations de 282 individus lors d'études réalisées sur six allers-retours à bord d'un navire de service circulant entre St-John's et le bassin Jeanne d'Arc. La majorité des observations étaient celles de baleines à bosse (11 observations sur un total de 13 individus). Il y eut aussi des observations de petits rorquals et de baleines à fanons (respectivement huit et sept observations). La plupart des observations de dauphins concernait des dauphins à flanc blanc de l'Atlantique (sept observations pour un total de 250 individus). Il y eut également une observation de trois orques enregistrée le 24 août 1999.

Lang et Moulton (2004) ont signalé 20 observations de mammifères marins en juin et juillet 2004 pendant une croisière de recherche partant du sud des Grand Bancs, continuant autour du bassin Orphelin, puis à travers la partie nord des Grand Bancs. Les globicéphales à longues nageoires constituaient l'espèce la plus fréquemment observée (six observations), mais il y eut également plusieurs observations de baleines à fanons et de dauphins non identifiés. Des dauphins à flanc blanc de l'Atlantique et des rorquals communs furent aussi identifiés.

Dans le bassin Orphelin adjacent, des études de suivi effectuées sur plusieurs années au cours d'études sismiques et électromagnétiques avec source contrôlée (CSEM) ont également permis des centaines d'observations de mammifères marins. Le bassin orphelin a des profondeurs d'eau beaucoup plus importantes que le bassin Jeanne d'Arc et différentes espèces ont été plus fréquemment rencontrées dans le bassin Orphelin. Par exemple, des cachalots, des baleines à bec communes et des baleines de Sowerby ont été identifiés à maintes reprises dans le bassin Orphelin et, il y eut également des observations de baleines bleues, de dauphins à gros nez et de dauphins bleus et blancs dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b).

10.3.1.2 Base de données du MPO concernant les cétacés

Le MPO à St-John's (J. Lawson, 2007, pers. comm.) est en train de compiler une base de données sur les observations de cétacés dans les eaux environnant Terre-Neuve et le Labrador. Ces données fournissent des indications concernant aux espèces que l'on peut s'attendre à voir apparaître dans la région mais, elles ne peuvent pas, au point où se trouve la mise au point de la base de données, fournir des informations quantitatives détaillées car typiquement, la base de données ne comporte pas d'informations sur les distances parcourues pour l'observation. Les données brutes résumées relatives aux observations faites dans les zones d'étude côtières et extracôtières sont présentées aux tableaux 10-5 et 10-6. Les limites associées aux données du MPO sont également indiquées.

Tableau 10-5 Base de données du MPO relative aux cétacés observés dans la zone d'étude côtière, 1945 à 2007

Espèces	Nombre d'observations	Nombre d'individus	Mois d'observation
Baleine à bosse	62	81	Mai-août
Petit rorqual	57	64	Mai-septembre
Dauphin à nez blanc	1	10	Août

Source: MPO, 2007c

*À noter - limitations relatives aux données du tableau :

1) Les données d'observation n'ont pas encore été vérifiées pour détecter les erreurs;
2) La qualité de certaines données d'observation est inconnue;
3) La plupart des données ont été rassemblées à partir de plate-forme d'observation situées sur des navires. Les problèmes inhérents aux réactions négatives ou positives des cétacés à l'approche de ces navires n'ont pas été pris en compte dans les données;
4) Les distances entre chacune des observations n'ont pas été quantifiées (c.-à-d., les chiffres ne peuvent pas être utilisés pour estimer la véritable densité des espèces ni leur abondance réelle);
5) Les données d'études anciennes et certaines plus récentes doivent encore être saisies dans cette base de données. Ces autres données ne représenteront qu'une très petite partie de l'ensemble des données;
6) Les nombres d'observations n'ont pas été vérifiés (compte tenu surtout des différences significatives du pouvoir de détection parmi les espèces);
7) Pour un portrait plus complet, ces données correspondent à un ensemble d'observations notées au cours d'une variété d'années (par ex : depuis 1945) et de saisons. Ainsi, ces données pourraient fausser les modèles temporels ou réels de répartition (par ex., le nombre de globicéphales observées dans les eaux littorales de Terre-Neuve semble être plus faible depuis les années 80, mais le nombre total des observations saisies dans le présent tableau suggère que ces baleines sont relativement courantes).

Tableau 10-6 Base de données du MPO relative aux cétacés observés dans la zone d'étude extracôtière, 1945 à 2007

Espèces	Nombre d'observations	Nombre d'individus	Mois d'observation
Rorqual boréal	11	20	Février, juin, août, septembre.
Baleine à bosse	465	1 423	Janvier, mars à décembre
Petit rorqual	42	63	Avril à décembre
Cachalot	45	125	Février à décembre
Hypéroodon septentrional	6	41	Mars, mai, juin, septembre
Globicéphale à longues nageoires	76	1 187	Janvier à mars, mai à novembre
Dauphin à flanc blanc de l'Atlantique	20	154	Juin à octobre
Dauphin commun	46	1 115	Mars, avril, juin à octobre, décembre
Dauphin à nez blanc	21	89	Février, mars, juin à août
Dauphin bleu et blanc	1	Non enregistré	Août

Source: MPO, 2007c

*À noter – limitations relatives aux données du tableau :

1) Les données d'observation n'ont pas encore été vérifiées pour détecter les erreurs
2) La qualité de certaines données d'observation est inconnue
3) La plupart des données ont été rassemblées à partir de plate-forme d'observation situées sur des navires. Les problèmes inhérents aux réactions négatives ou positives des cétacés à l'approche de ces navires n'ont pas été pris en compte dans les données
4) Les distances parcourues entre les observations n'ont pas été quantifiées (c.-à-d., les chiffres ne peuvent pas être utilisés pour estimer la véritable densité des espèces ni leur abondance réelle)
5) Les données d'études anciennes et certaines plus récentes doivent encore être saisies dans cette base de données. Ces autres données ne représenteront qu'une très petite partie de l'ensemble des données.
6) Le nombre d'observations n'a pas été vérifié (compte tenu surtout des différences significatives de la puissance de détection parmi les espèces)
7) Pour un portrait plus complet, ces données correspondent à un ensemble d'observations notées au cours d'une variété d'années (par ex : depuis 1945) et de saisons. Ainsi, ces données pourraient fausser les modèles temporels ou réels de répartition (par ex., le nombre de globicéphales observées dans les eaux littorales de Terre-Neuve semble être plus faible depuis les années 80, mais le nombre total des observations saisies dans le présent tableau suggère que ces baleines sont relativement courantes).

Les baleines à bosse et les petits rorquals constituent la plupart des espèces observées qui sont hors péril dans la base de données des observations du MPO pour la zone d'étude côtière (tableau 10-5; figure 10-4). Il y eut également une seule observation de 10 dauphins à bec blanc signalée dans la base de données du MPO (tableau 10-5; figure 10-4).

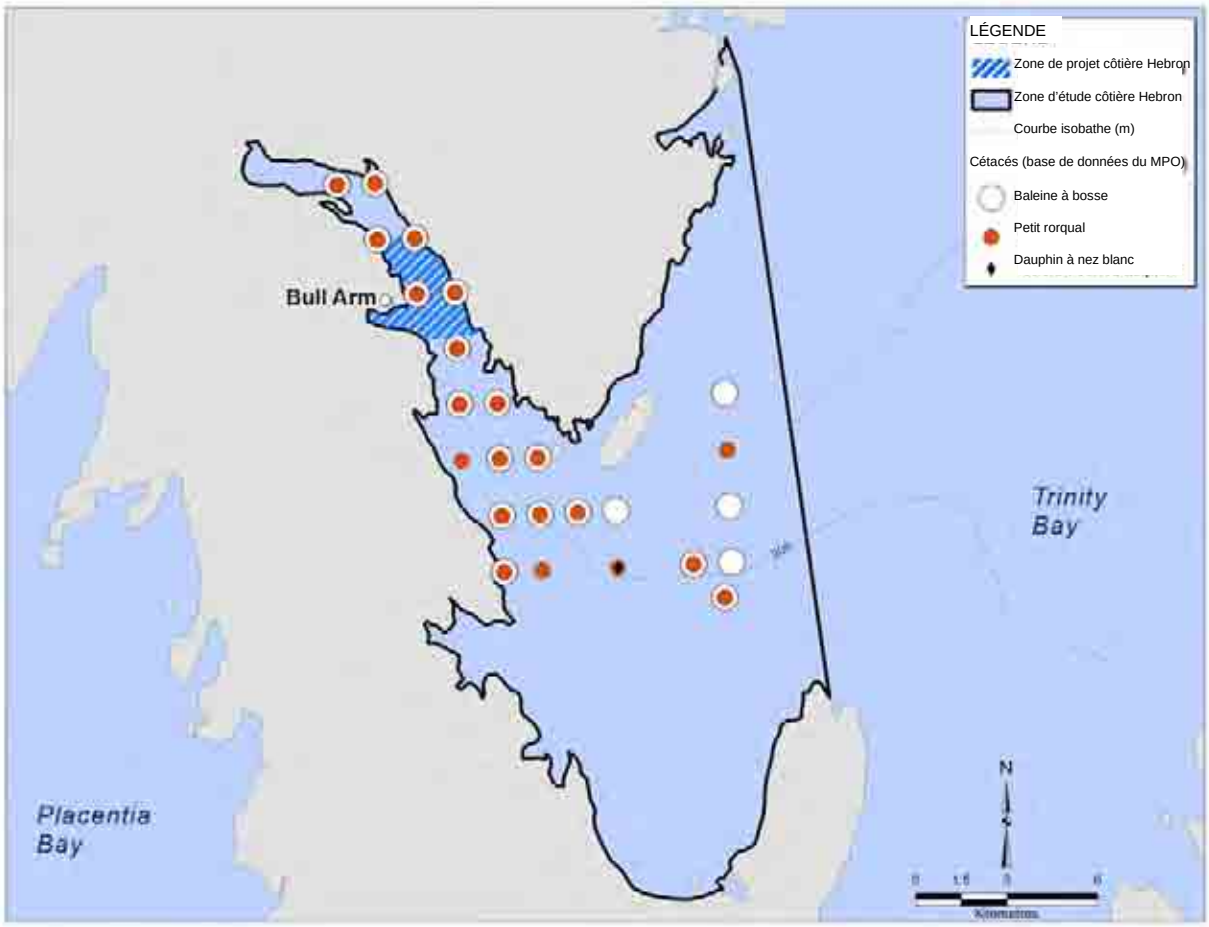


Figure 10-4 Observations de cétacés dans la zone d'étude côtière, d'après la base de données sur les cétacés du MPO (1945 à 2007)

Les baleines à bosse représentent la plupart des observations faites dans la zone d'étude extracôtière. Bon nombre de globicéphales à longues nageoires ont aussi été observés (tableau 10-6; figure 10-5). Parmi les autres mammifères marins couramment observés, il faut compter les petits rorquals et les cachalots. Les dauphins communs, les dauphins à nez blanc et les dauphins à flanc blanc de l'Atlantique faisaient également l'objet d'observations fréquentes dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6; figure 10-5).

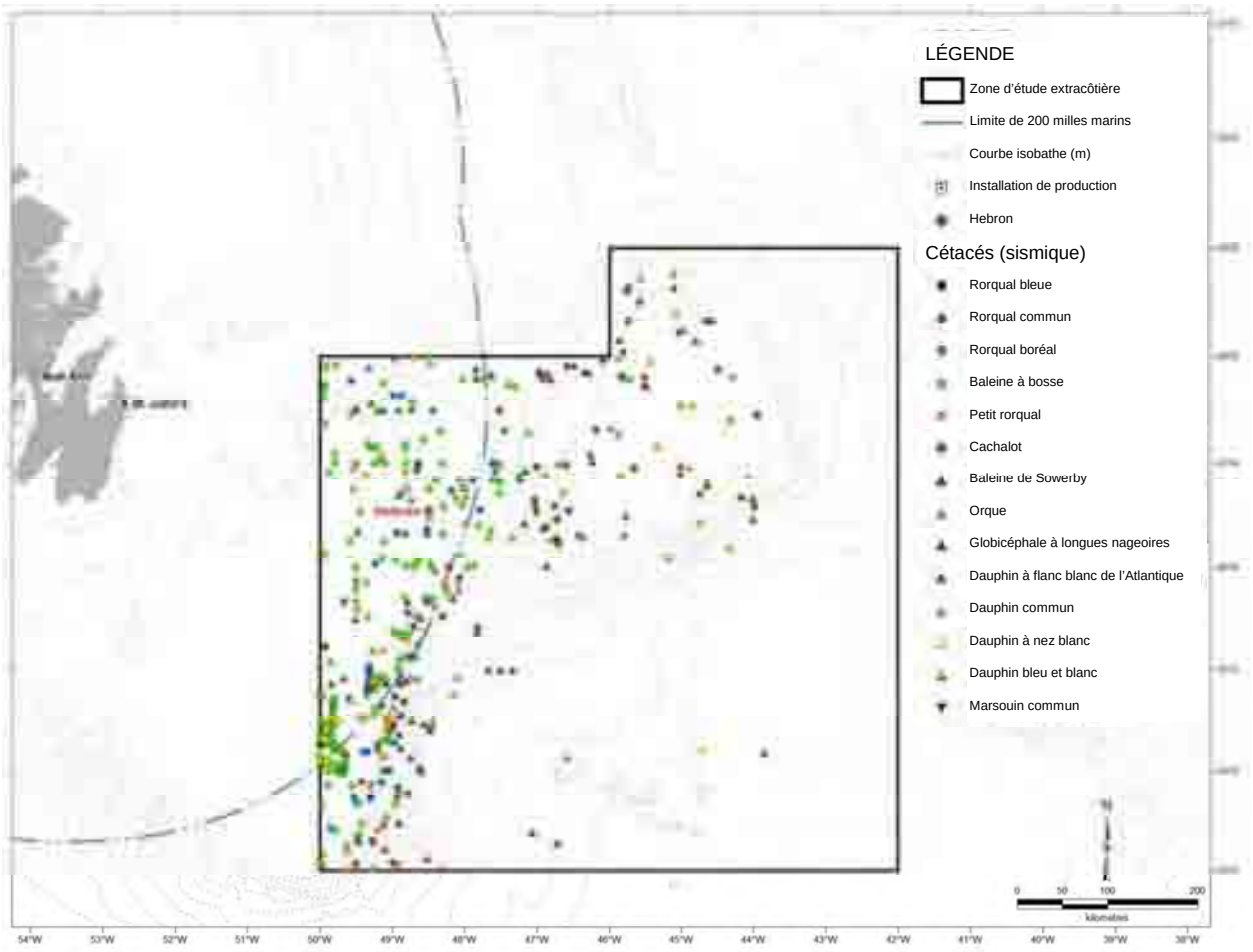


Figure 10-5 Observations de cétacés dans la zone d'étude extracôtière, d'après la base de données sur les cétacés du MPO (1945 à 2007)

Lawson et Gosselin (2009) présentent de façon préliminaire des estimations abondantes de trois espèces de mysticètes et de quatre espèces de petits odontocètes d'après des données issues d'observations aériennes au large des côtes sud et nord-est de Terre-Neuve. Il est difficile de commenter sur la répartition et l'abondance relative d'espèces de cétacés près de la zone d'étude d'Hebron en comparaison avec les zones adjacentes, étant donné la nature du rapport. Les densités globales (non corrigées pour les erreurs systématiques concernant la disponibilité et la perception) au large de la côte sud de Terre-Neuve (0,002 observations de cétacés/km^2) étaient beaucoup plus élevées que les densitésau large de la côte nord-est (0,0005 observations de cétacés/km^2) (tableau 3 dans Lawson et Gosselin (2003)). La strate d'étude de la côte sud est adjacente à la partie occidentale de la zone d'étude extracôtière d'Hebron. Dans l'ensemble, les estimations préliminaires relatives à l'abondance (non corrigées) concernant les cétacés au large des côtes sud et nord-est de Terre-Neuve, y compris les intervalles de confiance à 95 pour cent entre parenthèses, sont les suivantes:

- Baleine à bosse – 1 427 (952 à 2 140)
- Petit rorqual – 1 315 (855 à 2 046)
- Globicéphale à longues nageoires – 890 (551 à 1 435)

- Dauphin à nez blanc – 1 842 (1 188 à 2 854)
- Dauphin à flanc blanc de l'Atlantique – 1 507 (968 à 2 347)
- Dauphin commun – 576 (314 à 1 056)
- Marsouin commun – 1 195 (639 à 2 235)

10.3.1.3 Enregistrements de baleines piégées

Le Groupe de protection des baleines de Terre-Neuve-et-Labrador a produit des rapports annuels sur le piégeage et l'échouage des baleines entre 2000 et 2002 (Ledwell *et coll.,* 2000, 2001, 2002; Ledwell et Huntington, 2003, 2004, 2006 à 2009). Ces rapports traitent des animaux pris dans les engins de pêche, échoués sur terre, observés morts en mer, ou en de rares occasions, nageant librement. À Trinity Bay, plusieurs rapports ont été établis pour les années 2000 à 2008 (tableau 10-7).

Tableau 10-7 Piégeages et échouages de cétacés de 2000 à 2008

Espèces	Années	Commentaires
Baleine à bosse	2001, 2002, 2006, 2007	Piégés dans des engins de pêche en neuf occasions
Petit rorqual	2005, 2007, 2008 (deux fois)	Piégés dans des engins de pêche
Petit rorqual	2008	Mort, en dérive à Trinity Bay
Rorqual boréal	2008	Échoué sur le rivage puis décédé
Baleine de Sowerby	2008	Échoué mort sur le rivage
Béluga	2005	Nageant librement – Août
Dauphin à nez blanc	2005	Piégé par la banquise en mars
Grosse baleine, inconnue	2002	Piégé dans des engins de pêche
Source: Ledwell *et coll.* (2000, 2001, 2002); Ledwell et Huntington (2003, 2004, 2006 à 2009)		

10.3.2 Profils des espèces

10.3.2.1 Baleines à fanons (Mysticetes)

Cinq espèces de baleines à fanon peuvent fréquenter les zones d'étude, dont deux qui ont obtenu un statut de préoccupation spéciale en vertu de la LEP (voir section 11.3.2). Presque toutes les espèces de baleines à fanons ont été décimées en raison de la chasse à la baleine commerciale, mais il appert que certaines, notamment la baleine à bosse de l'Atlantique Nord, présentent des signes de rétablissement (Best, 1993). Il est présumé que toutes les espèces fréquentant l'est de Terre-Neuve migrent vers des latitudes plus basse pendant les mois d'hiver, bien qu'un petit nombre d'animaux resterait à l'année dans les eaux de Terre-Neuve.

Une étude aérienne de cétacés fut menée dans l'Atlantique Nord-Ouest pendant l'été 2007 (Lawson et Gosseline, 2009). L'espèce la plus couramment observée pendant la partie de l'étude traitant de Terre-Neuve était la baleine à bosse, suivie par les petits rorquals et le rorqual (Lawson et Gosseline, 2009). Selon cette étude, peu de petits cétacés ont été observés dans la strate de Terre-Neuve et du Labrador, malgré de bonnes conditions et un effort significatif. Ce résultat a peut-être eu pour cause l'arrivée tardive des cétacés dans la région de Terre-Neuve et du Labrador en 2007, comme

l'indiquent les rapports soumis par les agents [de liaison] des pêches, les pêcheurs et les voyagistes, et la hausse du nombre d'observations enregistrées vers la fin de l'étude (Lawson et Gosseline, 2009).

La baleine à bosse

Les baleines à bosse ont une répartition cosmopolite, mais elles fréquentent typiquement les régions côtières ou les plateaux continentaux (Jefferson *et coll.,* 2008). Selon les estimations, il existe 11 570 individus dans l'Atlantique nord (Stevick *et coll.,* 2003), mais Whitehead (1982) avait estimé un total variant entre 1 700 et 3 200 animaux pour la population de Terre-Neuve et du Labrador. Sur les hauts fonds du sud-est des Grand Bancs, il fut estimé qu'environ 900 individus utilisaient la zone pour s'alimenter en capelan durant l'été, leur proie principale dans les eaux de Terre-Neuve (Whitehead et Glass, 1985). La population de l'Atlantique Nord serait en croissance (Stevick *et coll.* 2003) et celle-ci ne figure plus sur la liste de la LEP (COSEPAR, 2003).

Les baleines à bosse entreprennent des migrations annuelles depuis des zones en latitude élevée (alimentation estivale) jusqu'à des zones de reproduction tropicales pendant l'hiver. Quatre zones de concentration pour l'alimentation estivale ont été décrites, d'après des études d'identification génétique et individuelle : le Golfe du Maine, l'est du Canada, l'ouest du Groenland et l'est de l'Atlantique Nord (Stevick *et coll.,* 2006). La reproduction hivernale a lieu dans les Indes occidentales en trois lieux principaux : le Virgin Bank, Puerto Rico et la République dominicaine (Katona et Beard, 1990). En outre, l'ensemble des individus ne migreraient pas vers les tropiques chaque année, car il est présumé que certains demeurent près de leurs zones d'alimentation dans les latitudes moyennes à hautes, en hiver (Clapham *et coll.,* 1993).

Les baleines à bosse sont souvent seules ou en petits groupes de deux ou trois, mais il est possible de les trouver en plus grand nombre dans les zones d'alimentation ou les zones de reproduction (Clapham, 2000). Hay (1982) avait signalé que la taille moyenne des groupes était de 2,87 animaux (entre un et huit animaux) pour une étude aérienne entreprise en août 1980 au large de Terre-Neuve et du Labrador. Ces données sont semblables aux observations de groupes de un à dix animaux sur le haut fond du sud-est des Grand Bancs en juin et juillet 1982 et 1983 (Whitehead et Glass, 1985). Pendant les périodes d'alimentation d'été, les baleines à bosse plongent en général moins de cinq minutes à la fois et, les plongées de plus de 10 minutes sont anormales (Clapham et Mead, 1999).

La baleine à bosse est commune dans les eaux de Terre-Neuve, surtout pendant l'été. L'arrivée des baleines à bosse dans les zones extracôtières débute en avril et se poursuit jusqu'en octobre : elles fréquentent les zones côtières principalement de juin à septembre. Certaines baleines à bosse restent probablement toute l'année dans les eaux de Terre-Neuve. Dans le bassin Jeanne d'Arc, les baleines à bosse constituaient les baleines à fanons les plus couramment observées pendant chacune des études sismiques (2005 à 2008). Elles représentaient 91% des baleines à fanons hors péril identifiées (tableau 10-4). Elles étaient également l'espèce de baleine à

fanons la plus fréquemment observée dans le bassin Orphelin durant les programmes de suivi au cours des études sismiques en 2004 et 2005 (Moulton *et coll.,* 2005, 2006b) et la seconde espèce la plus fréquemment observée durant les programmes de suivi des études électromagnétiques à sources contrôlées (CSEM) en 2006 et 2007 (Abgrall *et coll.,* 2008b). La baleine à bosse était l'espèce la plus fréquemment signalée dans la base de données du MPO portant sur les cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6).

Les baleines à bosse fréquentent également souvent Trinity Bay pendant l'été. Hay (1982) avait signalé une densité d'environ 0,09 baleine à bosse par mille nautiques carrés à Trinity Bay en août 1980 au cours d'une étude aérienne. Il s'agit d'une densité plus élevée que toute autre région côtière de Terre-Neuve ayant été étudiée (de St-Mary's Bay à White Bay). Lien (1994) avait signalé plusieurs piégeages de baleines à bosse dans des engins de pêche au sein de la baie de Trinity, de 1979 à 1990. De plus, Whitehead *et coll.* (1980) ont estimé qu'environ 255 animaux se sont déplacés vers le nord, au-delà de la péninsule de Bay de Verde en juin et juillet 1978. L'abondance des baleines à bosse dans les eaux littorales (ainsi que d'autres espèces de baleines) est liée à l'abondance relative des espèces proies, principalement le capelan (Piatt *et coll.* 1989), et l'on trouve à Trinity Bay plusieurs plages majeures où frayent les capelans. Dans les régions côtières du nord de Terre-Neuve, les baleines à bosse étaient fréquemment observées en train de s'alimenter dans des eaux à une distance de moins d'un mille nautique du rivage, bien qu'elles fréquentent également des zones éloignées de plus de cinq milles nautiques du rivage (Perkins et Whitehead, 1977). Sur une période de 19 jours en juin 1992, au moins 71 individus ont été identifiés spécifiquement au sud de Trinity Bay, 57% des observations ayant eu lieu à environ 3 à 9 kilomètres de Mosquito Cove à Bull Arm (Todd *et coll.,* 1996). La baleine à bosse était l'espèce la plus fréquemment signalée dans la zone d'étude côtière, selon la base de données du MPO sur les cétacés : 62 observations de 81 individus ont été signalées (tableau 10-5). Les baleines à bosse fréquentent donc habituellement les zones d'étude côtière et extracôtière, du début de l'été jusqu'en automne, et un petit nombre d'animaux est probablement présent toute l'année.

Le rorqual boréal

La répartition du rorqual boréal n'est pas bien comprise mais on le retrouve dans tous les océans et celui-ci semble préférer les eaux tempérées des latitudes moyennes (Jefferson *et coll.,* 2008). On reconnaît deux stocks de rorqual boréal dans l'Atlantique nord-ouest : un stock de la Nouvelle-Écosse bien connu, dont la répartition s'étend du nord-est des États-Unis jusqu'au sud de Terre-Neuve, et un stock du Labrador (Waring *et coll.,* 2009). On estime que le stock de la Nouvelle-Écosse comprend 207 individus, mais il n'existe pas d'estimation actuelle de la population du stock du Labrador (Waring *et coll.,* 2009). L'appartenance de la population d'animaux fréquentant l'est de Terre-Neuve n'est pas clairement définie eu égard à l'un ou l'autre stock.

Le rorqual boréal fréquente les régions pélagiques, le plus souvent dans des zones à relief bathymétrique accidenté, tel que les fissures du plateau continental, les monts sous-marins, les canyons ou les bassins proches des bancs et des récifs (Kenney et Winn, 1987; Gregr et Trites, 2001). Le rorqual boréal se présente généralement seul ou en petit groupe de deux à cinq, et les femelles sont plus grosses que les mâles (Jefferson *et coll.,* 2008). Bien qu'ils consomment parfois de petits poissons, leurs proies principales sont le krill et les copépodes (Flinn *et coll.,* 2002).

Mitchell et Chapman (1977) ont formulé l'hypothèse selon laquelle le rorqual boréal de l'Atlantique du nord est un mammifère migratoire, se déplaçant dans les zones d'alimentation au printemps (à ou près de Georges Bank) jusqu'à la plate-forme Néo-Écossaise en juin et juillet, vers l'est de Terre-Neuve et les Grand Bancs à la fin de l'été, retournant à la plate-forme Néo-Écossaise à l'automne pour se rediriger vers la zone extracôtière et le sud à l'hiver. Ces auteurs estiment un stock minimum d'environ 870 individus, d'après des données de marquage datant des années 1960-1970. Dans le bassin Jeanne d'Arc, il y eu une observation confirmée de rorqual boréal et une observation possible (soit un rorqual boréal ou un rorqual commun) (tableau 10-4). Cependant, des rorquals boréals ont été observés plusieurs fois dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). Onze observations de rorqual boréal ont été signalées dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Les informations disponibles suggèrent la présence de rorquals boréals pendant l'été et les mois d'automne, mais elle est probablement inhabituelle dans la zone d'étude extracôtière.

Il existe peu d'informations sur la présence des rorquals boréals à Trinity Bay mais ces derniers s'identifient comme étant une espèce plutôt pélagique, habituellement pas signalée dans les eaux littorales de Terre-Neuve. En outre, il est souvent difficile de différencier les rorquals boréals des rorquals communs sur le terrain. Il est possible que certains rapports d'observation de rorquals communs aient porté réellement sur des rorquals boréals. L'échouage d'un rorqual boréal a été signalé au large de Catalina, le 11 août 2008 et la mort de l'animal a été confirmé (Ledwell et Huntington, 2009). Aucun rorqual boréal n'est saisi dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-5). Étant donné les informations disponibles, la présence des rorquals boréals doit être considérée comme étant rare à tout moment de l'année dans la zone d'étude côtière.

Le petit rorqual

La plus petite espèce des baleines à fanons est le petit rorqual. Ce dernier a une répartition cosmopolite et peut être observé dans les eaux polaires, tempérées et tropicales (Jefferson *et coll.,* 2008). On reconnaît quatre populations dans l'Atlantique Nord : la côte est canadienne, l'ouest du Groenland, l'Atlantique Nord central et les stocks du nord-est de l'Atlantique Nord (Waring *et coll.,* 2009). On estime que 3 312 individus fréquentent le stock de la côte est du Canada, qui s'étend du plateau continental du nord-

est des États-Unis jusqu'à la moitié est du Détroit de Davis (Waring *et coll.,* 2009).

Le petit rorqual est souvent observé seul ou en petits groupes de deux ou trois, bien qu'il soit possible de les observer au sein de grands regroupements dans les zones où se concentrent les proies (Jefferson *et coll.,* 2008). Au large des zones côtières du nord de Terre-Neuve, Perkins et Whitehead (1977) ont fréquemment observé des petits rorquals seuls, mais des groupes d'environ cinq animaux ont parfois été observés aussi. À l'occasion, les petits rorquals approchent des navires mais le fait qu'ils soient de petite taille, que leurs souffles passent presque inaperçus et que leurs apparitions en surface soient brèves peut rendre leur détection en mer difficile (Stewart et Leatherwood, 1985). Le petit rorqual s'alimente normalement sur le plateau continental et se nourrit dans les bancs de petits poissons en faisant de courtes plongées (Stewart et Leatherwood, 1985). Des déplacements saisonniers dans de nombreuses parties du monde ont été notés et reflètent généralement l'abondance et la répartition des espèces qui leur servent principalement de proies (Macleod *et coll.,* 2004). Leur présence dans le Golfe du Saint-Laurent serait également liée aux fronts thermiques qui favorise la grande concentration de proies (Doniol-Valcroze *et coll.,* 2007).

Les petits rorquals fréquentent régulièrement les zones côtières et les bancs extracôtiers à l'est de Terre-Neuve. Dans le bassin Jeanne d'Arc, les petits rorquals constituent l'espèce de baleine à fanons hors péril la plus fréquemment observée (après les baleines à bosse) pendant les programmes de suivi sismiques. Ils représentant environ 13% de toutes les observations de baleines hors péril identifiées (tableau 10-4). De nombreuses observations de petits rorquals ont lieu à tous les ans pendant les programmes de suivi dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). Les petits rorquals ont été régulièrement signalés dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). La présence des petits rorquals peut donc être considérés comme habituelle dans la zone d'étude extracôtière, particulièrement entre la fin du printemps et le début de l'automne.

La présence côtière des petits rorquals à l'est de Terre-Neuve est liée à la présence et à l'abondance du capelan (Sergeant, 1963). Les petits rorquals forment la deuxième espèce la plus fréquemment observée (après la baleine à bosse) dans les zones côtières (Piatt *et coll.,* 1989). Les petits rorquals constituaient aussi le deuxième cétacé le plus susceptible d'être piégé dans les engins de pêche, ces incidents étant rapportés dans la zone de Trinity Bay entre 1979 à 1990 (Lien, 1994). À Trinity Bay, les petits rorquals étaient autrefois ciblés par la chasse commerciale et aboutissaient à la station baleinière de South Dildo. Les prises de petits rorquals étaient concentrées dans la partie sud-ouest de Trinity Bay et visaient principalement les mâles, les femelles juvéniles ainsi que les femelles en gestation (plus de 85% des femelles matures échantillonnées étaient en gestation). Les prises les plus importantes étaient réalisées entre mai et juillet (Mitchell et Kozicki, 1975), mais elles continuaient parfois jusqu'à la fin octobre (Sergeant, 1963). Le petit rorqual était la deuxième espèce la plus souvent signalée dans la base de

données des observations de cétacés du MPO pour la zone d'étude côtière (57 observations de petits rorquals - tableau 10-5). Compte tenu de l'information disponible, la présence de petits rorquals est prévue à Trinity Bay pendant l'été. Il est aussi probable que ces derniers seront présents, en plus faible densité, au début du printemps et en hiver.

10.3.2.2 Odontocètes (*Odontocetes*) ou baleines à dents

Il est possible d'observer douze espèces de baleines à dents ou odontocètes dans les deux zones d'étude (voir tableau 10-2). Ces espèces comprennent le cachalot qui est le plus grand des odontocètes vivants avec une longueur approximative de 18 mètres pour un mâle (Reeves et Whitehead, 1997)), et le marsouin commun qui est l'un des plus petits odontocètes (environ 1,6 mètre pour un adulte moyen) (COSEPAC, 2006a)). Parmi ces espèces, nombreuses sont celles qui fréquentent de façon saisonnière les zones d'étude, mais peu d'information est disponible concernant leur répartition et la dimension de leurs populations.

Le cachalot

Les cachalots sont largement répartis et ceux-ci fréquentent les eaux bordant la banquise polaire jusqu'à l'équateur. Leur présence est toutefois plus marquée dans les eaux tropicales et tempérées (Jefferson *et coll.,* 2008). Whitehead (2002) a estimé qu'un total de 13 190 cachalots fréquentaient l'ensemble des zones : Islande – îles Féroé, la zone nord-est de ces îles et la côte est de l'Amérique du Nord, mais Waring *et coll.* (2009) n'ont estimé qu'un total de 4 804 cachalots dans l'Atlantique Nord.

L'abondance et la répartition des cachalots peut varier d'une zone à l'autre, en fonction de la disponibilité des proies, particulièrement les calmars mésopélagiques et benthiques (Jaquet et Gendron, 2002; Jaquet *et coll.,* 2003). Les cachalots ont tendance à fréquenter les eaux profondes au large du plateau continental, particulièrement les zones à haute productivité secondaire et les pentes abruptes (Jaquet et Whitehead, 1996; Waring *et coll.,* 2001). La répartition a été également associée aux flux d'air tiède issus du courant-jet Gulf Stream au large du plateau continental des États-Unis, avec des observations en eaux profondes varient de 1 539 à 4 740 mètres de profondeur (Griffin, 1999). Les cachalots plongent régulièrement à des centaines de mètres, mais peuvent atteindre des profondeurs de 3 000 mètres. Les plongées d'alimentation peuvent durer jusqu'à une heure et ce, à une profondeur en deçà de 1 000 mètres (Whitehead and Weilgart, 2000).

Les mâles ont tendance à élargir davantage leur territoire comparativement aux femelles, ce qui explique pourquoi les cachalots rencontrés à l'est de Terre-Neuve sont majoritairement des mâles. Les femelles adultes et les juvéniles forment de grands groupes dans les eaux tropicales et les régions subtropicales, mais les mâles se manifestent normalement seuls ou petits groupes du même sexe et à de plus hautes latitudes (Whitehead *et coll.,* 1992; Whitehead et Weilgart, 2000; Whitehead, 2003). Cependant, les mâles peuvent aussi former de grands groupes de 20 à 30 individus (Whitehead, 2003). Des groupes mixtes composés de femelles et de juvéniles ont

occasionnellement été observés à de hautes latitudes (ex : Whitehead et Weilgart, 2000).

Aucun cachalot n'a été observé dans le bassin Jeanne d'Arc au cours des programmes de suivi sismique (tableau 10-4). Cependant, ils ont été observés régulièrement dans les eaux plus profondes du bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). Les cachalots étaient habituellement signalés dans la base de données du MPO sur les cétacés la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Il est possible que les cachalots soient présents périodiquement dans la zone d'étude extracôtière mais ce phénomène est plutôt rare. Il demeure plus probable de les observer dans les zones plus profondes de la zone d'étude et ce, en saison estivale. Selon l'OCTHLE (2010), les cachalots étaient attirés par les activités de pêche à l'endroit des Grand Bancs et par conséquent, ces derniers pouvaient aussi bien approcher d'autres navires (MPO, observations personnelles),

Les cachalots ont été rarement observés dans les eaux littorales de Terre-Neuve et, ces derniers se trouveraient plus probablement dans les eaux profondes et sur les pentes abruptes. De plus, aucune observation de cachalot n'a été signalée dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude côtière (tableau 10-5). La présence de cachalots doit donc être considérée comme inhabituelle dans la zone d'étude côtière.

Baleine à bec commune

Les baleines à bec communes vivent seulement dans l'Atlantique Nord, principalement dans les zones extracôtières profondes. Il existe deux aires (connues) de concentration : Le Gully et les canyons adjacents à la partie est du plateau néo-écossais, ainsi que le Détroit de Davis au large du nord du Labrador (Reeves *et coll.,* 1993). L'abondance des baleines à bec communes dans l'Atlantique Nord-Ouest n'est pas connue (Waring *et coll.,* 2009), mais elle est estimée à environ 163 individus pour la population du plateau néo-écossais (Whitehead et Wimmer, 2005). La population du plateau néo-écossais s'identifie comme étant une population à préoccupation spéciale par le COSEPAC et comme étant une population en péril de l'annexe 1 de la LEP. Toutefois, la population du Détroit de Davis ne possède pas de statut particulier en vertu de la LEP ni de considération spéciale par le COSEPAC (COSEPAC, 2002a).

Il semble que la répartition de la population soit relativement limitée à l'endroit du plateau néo-écossais. Cette population passe la majorité de son temps dans le secteur du Gully (un tiers de la population en tout temps), mais les canyons environnants de Shortland et Haldimand sont également très fréquentés. Il est présumé que leur habitat habituel a une portée de quelques centaines de kilomètres ou moins (Wimmer et Whitehead, 2004). Sur le plateau néo-écossais, les baleines à bec communes plongent régulièrement jusqu'à des profondeurs de 800 mètres et restent submergés pendant plus d'une heure. La profondeur maximale enregistrée était de 1 453 mètres (Hooker et Baird, 1999a). La zone d'alimentation semble être située en profondeur car les proies sont principalement des calmars dont la taille varie de grande à moyenne. La dimension des groupes sur le plateau néo-écossais

est en moyenne de trois individus, et rarement plus que 10 individus. Les mâles établissent des liens durables entre eux tandis que les femelles ne semblent pas avoir de partenaires préférés (Gowans *et coll.,* 2001).

Pour les besoins de la présente évaluation, il a été présumé que les baleines à bec communes observés dans la zone d'étude extracôtière de Hebron appartiennent à la population du Détroit de Davis. Il y a eu deux observations de baleines à bec dans le bassin Jeanne d'Arc au cours des études sismiques d'été et d'automne (tableau 10-4), dont l'une fut confirmée comme n'étant pas une baleine à bec commune (Lang *et coll.,* 2006a). Cependant, plusieurs observations ont confirmé la présence de baleines à bec communes dans le bassin Orphelin en profondeur (Moulton *et coll.,* 2005, 2006b; Abgrall *et coll.,* 2008b). Six observations de baleines à bec communes ont été signalées dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Les preuves disponibles suggèrent que les baleines à bec communes sont présentes en faible densité, peut-être toute l'année, dans les eaux les plus profondes de la zone d'étude extracôtière.

Les baleines à bec communes ont été observées de façon occasionnelle dans les eaux littorales à l'est de Terre-Neuve bien que la plupart des enregistrements s'appuient sur des carcasses refoulées sur le rivage. Lien (1994) a signalé la présence de baleines à bec communes piégées dans des engins de pêche côtiers à deux reprises entre 1979 et 1990, puis Sergeant *et coll.* (1970) ont fait mention d'une seule prise de baleine à bec commune à la station baleinière de South Dildo, Trinity Bay, en juillet 1953. Il semble donc qu'une deuxième baleine à bec commune (associée à celle qui fut capturée), est demeurée en liberté dans la partie sud de Trinity Bay pendant au moins trois jours additionnels (Sergeant et Fisher, 1957). Récemment, des baleines à bec communes se sont échouées à Bonavista Bay (2004) et sur la côte sud de Terre-Neuve (2005) et il est suspecté que les baleines étaient à la poursuite d'encornets (J. Lawson, comm. pers., octobre 2010). Aucune observation de baleines à bec communes n'a été saisie dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude côtière (tableau 10-6). Il demeure possible que des baleines à bec communes fréquenteront la zone d'étude côtière mais les observations devraient être considérées comme rares.

La globicéphale à longues nageoires

Les globicéphales à longues nageoires sont largement répandus dans l'Atlantique Nord (Jefferson *et coll.,* 2008). La population est estimée à environ 31 139 individus dans l'Atlantique Nord-Ouest (ce chiffre pourrait également tenir compte des globicéphales à courtes nageoires) (Waring *et coll.,* 2009). Ces baleines sont présentes en grand nombre toute l'année dans les eaux de Terre-Neuve (Nelson et Lien, 1996). Hay (1982) a estimé un total de 13 167 individus dans les eaux à l'est de Terre-Neuve et au sud du Labrador.

Les globicéphales sont sexuellement dimorphiques, les mâles étant plus longs que les femelles avec des nageoires dorsales plus grandes et des

melons plus prononcés (Jefferson *et coll.,* 2008). Les globicéphales étudiées en Nouvelle-Écosse semblent former des groupes sociaux entre individus apparentés, avec une dispersion minime des individus d'un même groupe natal (Ottensmeyer et Whitehead, 2003). La moyenne des groupes compte 20 individus, mais certains groupes peuvent varier de 2 à 135 individus (Ottensmeyer et Whitehead, 2003). Les globicéphales s'associent à l'accore du plateau continental ainsi qu'à des secteurs à hauts reliefs sous-marins et elles se déplacent souvent entre la côte et les zones extracôtières en fonction de la présence de leurs proies (Jefferson *et coll.,* 2008). Leur principale proie dans les eaux littorales de Terre-Neuve a été identifiée comme étant l'encornet nordique (Sergeant, 1962), mais elles sont également réputées pour consommer d'autres espèces de céphalopodes et de poissons (Nelson et Lien, 1996).

Les globicéphales habitent régulièrement les eaux orientales de Terre-Neuve. Dans le bassin Jeanne d'Arc elles ont été observées pendant toute la durée des programmes de suivi sismiques en 2005, sauf à la fin de l'automne (tableau 10-4). Elles ont souvent été observées dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). Les globicéphales à longues nageoires furent la deuxième espèce la plus fréquemment observée des espèces non listées dans la LEP, dans la zone d'étude extracôtière, selon la base de données du MPO sur les cétacés (tableau 10-6). Il est anticipé que les globicéphales à longues nageoires fréquentent la zone d'étude extracôtière sur une base annuelle, mais particulièrement pendant les mois d'été.

Les globicéphales fréquentent également souvent les eaux littorales de Terre-Neuve. Avant 1900, des prises de globicéphales peu importantes ont eu lieu dans les baies de Terre-Neuve par les baleiniers et les pêcheurs (qui poussaient les groupes vers la côte). La chasse à la baleine commerciale a débuté en 1947, principalement à Trinity Bay, et elle se poursuivit jusqu'en 1972 (Abend et Smith, 1999). Hay (1982) a estimé la densité des globicéphales à 0,1115 par mille nautique carré à Trinity Bay, sur la base d'une étude aérienne, mais le nombre actuel de globicéphales fréquentant Trinity Bay n'est pas connu. Pendant la période de chasse à la baleine commerciale, les baleines entraient dans la baie en juillet et y restaient jusqu'en octobre (Sergeant, 1962). Il n'y a pas de saisie d'observations de globicéphales à longues nageoires dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude côtière (tableau 10-5). Les globicéphales à longues nageoires peuvent se présenter toute l'année dans la zone d'étude côtière et elles constituent probablement les odontocètes avec la plus forte présence habituelle en été et en automne.

Le dauphin de Risso

Les dauphins de Risso sont largement répartis dans les eaux tropicales et tempérées chaudes des océans (Jefferson *et coll.,* 2008). Dans l'Atlantique Nord, on estime à 20 479 le nombre d'individus fréquentant les eaux de la Floride jusqu'à l'est de Terre-Neuve (Waring *et coll.,* 2009). L'est du Canada semble être la limite supérieure de la portée du dauphin de Risso, où se

trouve un nombre inconnu d'individus mais plutôt considérés rares (Baird et Stacey, 1991).

Les groupes de dauphins de Risso se composent en général d'un nombre variant entre 10 et 100 animaux, mais peuvent rassembler jusqu'à 4 000 individus (Jefferson *et coll.,* 2008). Ils sont fréquemment observés en compagnie d'autres espèces de cétacés et il est présumé que ces derniers plongent à de grandes profondeurs. Il est également présumé que les calmars constituent leur proie principale, mais les dauphins de Risso consomment également des crustacés et d'autres encéphalopodes (Jefferson *et coll.,* 2008). Les dauphins de Risso sont principalement associés aux zones très abruptes du talus continental où les céphalopodes (constituant leur proie) peuvent se concentrer (Baumgartner, 1997). Au large de la côte nord-est des États-Unis, ils se dispersent le long de l'accore du plateau continental au printemps, en été et en automne, mais ils se rendent dans les régions pélagiques en hiver (Waring *et coll.,* 2009).

Les dauphins de Risso sont relativement abondants dans les eaux tempérées chaudes et dans les eaux tropicales, mais ils migrent rarement aussi loin au nord que les eaux de l'est du Canada (Baird et Stacey, 1991). Dans le bassin Jeanne d'arc, aucune observation de dauphins de Risso n'a été signalée au cours des programmes de suivi d'été et d'automne (tableau 10-4), ni dans le bassin Orphelin plus profond (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). De même, aucune observation de dauphins de Risso n'a été saisie dans la base de données du MPO sur les cétacés (tableau 10-6). Bien que les dauphins de Risso puissent fréquenter les zones d'étude extracôtières, en particulier ses parties les plus profondes, il est probable que leur présence sera rare.

Il n'existe pas d'enregistrements publiés de la présence de dauphins de Risso dans les eaux littorales de Terre-Neuve (ni d'enregistrements d'échouage). Étant donné les informations disponibles sur la présence des dauphins de Risso et sur leur préférence pour les eaux profondes, leur présence dans la zone d'étude côtière est probablement très rare.

Le dauphin à gros nez

Les dauphins à gros nez sont largement répartis dans les eaux tropicales et tempérées, occupant une variété d'habitats (Jefferson *et coll.,* 2008). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, il existe deux stocks distincts aux niveaux morphologique et génétique, reconnus comme étant les formes côtières et les formes extracôtières (Hoelzel *et coll.,* 1998). La forme extracôtière a tendance à fréquenter l'accore et le talus du plateau continental dans l'Atlantique Nord, tandis que la forme côtière fréquente les eaux littorales de la côte Atlantique, de New York jusqu'au Golfe du Mexique (Waring *et coll.,* 2009). La population de la forme extracôtière, potentiellement observée dans les eaux de l'est de Terre-Neuve, comprend 81 588 individus (Waring *et coll.,* 2009).

Les groupes de 2 à 15 animaux sont courants parmi les dauphins à gros nez, mais il est aussi possible d'observer des groupes de plusieurs centaines

d'individus au large des côtes (Shane *et coll.,* 1986). L'organisation des groupes peut être fluide ou à long terme et dépend de plusieurs facteurs, dont l'âge, le sexe, le lien de parenté entre les individus, et les conditions de reproduction (Connor *et coll.,* 2000). Les dauphins à gros nez consomment une variété d'espèces de poissons, de céphalopodes et de crevettes en utilisant un certain nombre des stratégies d'alimentation (Connor *et coll.,* 2000).

La répartition des dauphins à gros nez en haute altitude semble être saisonnière, leur présence aux latitudes les plus septentrionales survenant pendant les mois d'été (Shane *et coll.,* 1986). Les dauphins à gros nez sont considérés être à la limite nord de leurs migrations dans les eaux de l'est de Terre-Neuve (Baird *et coll.,* 1993b). Aucun dauphin n'a été observé dans le bassin Jeanne d'Arc durant les programmes de suivi (tableau 10-4), mais un groupe de 15 individus a été observé dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2006a). Aucune observation de dauphin à gros nez n'a été signalée dans la base de données du MPO sur les cétacés (tableau 10-6). Bien qu'il demeure possible d'observer des dauphins à gros nez dans la zone d'étude extracôtière, en particulier l'été, la probabilité est faible.

Il n'existe pas d'enregistrements publiés de dauphins à gros nez dans les eaux littorales à l'est de Terre-Neuve et cette espèce n'a pas été enregistrée dans la base de données du MPO sur les cétacés (tableau 10-5). Les informations disponibles suggèrent que les dauphins à gros nez ne fréquenteront pas la zone d'étude côtière.

Le dauphin commun à bec court

Le dauphin commun à bec court est largement réparti sur le plateau continental des régions tempérées, tropicales et subtropicales (Jefferson *et coll.,* 2008). Dans l'Atlantique Nord-Ouest, ils sont répandus entre le 47e parallèle et le 50e parallèle Nord, au large de Terre-Neuve (Jefferson *et coll.,* 2009). On estime que 120 743 individus résident dans l'Atlantique Nord-Ouest (Waring *et coll.,* 2009), mais un nombre inconnu d'individus ont observés à l'est du Canada (Gaskin 1992).

Les dauphins communs à bec court forment des groupes composés de plusieurs dizaines à plus de 10 000 individus, se déplaçant souvent rapidement avec des comportements aériens semblables au marsouinage et à la nage rapide (Jefferson *et coll.,* 2008). Ces dauphins sont rencontrés dans des habitats variés, à des profondeurs variant entre 100 et 2 000 mètres, mais ces derniers semblent préférer les zones de hauts fonds accidentés (Selzer et Payne, 1988). De plus, ils sont souvent associés aux caractéristiques du courant-jet Gulf Stream (Hamazaki, 2002). L'abondance et la répartition des dauphins communs à bec court coïncident souvent avec les pics d'abondance des maquereaux, des stromatées et des calmars (Selzer et Payne, 1988).

Gaskin (1992) a indiqué que les dauphins communs peuvent être abondants au large des côtes de la Nouvelle Écosse et de Terre-Neuve pendant quelques mois d'été. Whitehead et Glass (1985) ont signalé sept

observations de dauphins communs pendant les études sur les hauts fonds au sud-est des Grand Bancs en juin et juillet 1982 et 1983, avec des groupes comptant de cinq à cinquante individus. Huit observations de dauphins communs ont été notées à l'endroit du cassin Jeanne d'Arc (tableau 10-4). Pendant les programmes de suivi au bassin Orphelin, 13 observations de dauphins communs ont été notées (Moulton *et coll.,* 2006b; Abgrall *et coll.,* 2008b). 46 observations ont été saisies dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Pendant l'été, il est probable que des dauphins communs à bec court fréquenteront la zone d'étude extracôtière.

Les observations côtières de dauphins communs à l'est de Terre-Neuve sont moins fréquentes que les observations extracôtières. Les capitaines de baleinières n'auraient pas fréquemment observé des dauphins communs : seulement un dauphin aurait été tué par balle dans le secteur de Dildo Arm à Trinity Bay, en juillet 1957 (Sergeant. 1958, dans Gaskin, 1992). Aucun dauphin commun n'aurait été signalé dans la base de données du MPO sur les cétacés dans la zone d'étude côtière (tableau 10-5). Bien qu'ils puissent possiblement fréquenter Trinity Bay, les dauphins communs sont inhabituels dans la zone d'étude côtière.

Le dauphin bleu et blanc

Les dauphins bleu et blanc sont largement répartis dans l'ensemble des eaux tempérées chaudes à tropicales, la limite septentrionale dans l'Atlantique Nord s'étendant aux eaux de l'est du Canada (Baird *et coll.,* 1993a). On estime à 94 462 le nombre de dauphins bleu et blanc dans l'Atlantique Nord-Ouest (Waring *et coll.,* 2009), mais un nombre inconnu fréquente les eaux de l'est du Canada (Baird *et coll.,* 1993a).

Les dauphins bleu et blanc peuvent former de grands groupes de milliers d'individus, mais on les trouve habituellement en groupes varient de plusieurs dizaines à 500 individus (Jefferson *et coll.,* 2008). Les habitats préférés des dauphins bleu et blanc comprennent les eaux profondes le long du talus du plateau continental et au large de celui-ci, particulièrement dans les zones à courants chauds (Baird *et coll.,* 1993a). La répartition des dauphins bleu et blanc a été également associée aux zones de remontée ou de convergence (Au et Perryman 1985). Archer et Perrin (1999) ont suggéré que les dauphins bleu et blanc se nourrissent à des profondeurs de 200 à 700 mètres, de petits poissons nageant à mi-profondeur ou de calmars représentant leur proie principale. Les observations faites au large de la côte nord-est des États-Unis étaient concentrées sur le profil de 1 000 mètres de profondeur pour l'ensemble des saisons, en lien avec la limite septentrionale du courant-jet Gulf Stream et à ses flux d'air chaud (Waring *et coll.,* 2009).

Les eaux extracôtières des Grand Bancs sont considérées comme étant la limite nord des migrations du dauphin bleu et blanc. Aucun de ces dauphins n'a été observé dans le bassin Jeanne d'Arc (tableau 10-4), mais un groupe d'environ 25 individus a été observé dans la partie sud de la zone d'étude extracôtière en septembre 2008 (Abgrall *et coll.,* en rédaction). Durant les programmes de suivi dans le bassin Orphelin, il y eu au total trois

observations (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). Un seul rapport signalant la présence d'un dauphin bleu et blanc est enregistré dans la base de données du MPO sur les observations de cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Les informations disponibles suggèrent que la présence de dauphins bleu et blanc sera peu probable dans la zone d'étude extracôtière, mais leur fréquentation pourrait survenir pendant l'été et l'automne.

Il n'existe pas d'enregistrements publiés sur la présence de dauphins bleu et blanc dans les régions côtières à l'est de Terre-Neuve, et cette espèce n'a pas été saisie dans la base de données du MPO sur les observations de cétacés (tableau 10-5). D'après le faible nombre d'enregistrements de dauphins bleu et blanc dans les eaux littorales et la préférence visible de l'espèce pour les eaux extracôtières et les eaux profondes aux abords du talus du plateau continental, il est peu probable que les dauphins bleu et blanc se présentent dans la zone d'étude côtière.

Le dauphin à flanc blanc de l'Atlantique

Le dauphin à flanc blanc de l'Atlantique vit dans les régions tempérées à subarctiques de l'Atlantique Nord, principalement en eaux profondes au large du talus et du plateau continental (Jefferson *et coll.,* 2008). Il serait possible de trouver au moins trois stocks distincts (Golfe du Maine, Golfe du Saint-Laurent et Mer du Labrador) dans l'Atlantique Nord mais cela n'a pas été confirmé (Waring *et coll.,* 2009). On estime qu'il existe 63 368 individus dans l'Atlantique Nord-Ouest (Waring *et coll.,* 2009) mais leur abondance au large de la partie est de Terre-Neuve n'est pas connue.

Les dauphins à flanc blanc sont grégaires, composant des groupes de 52,4 individus en moyenne, soit une fourchette de groupes comportant deux à 2 500 individus. Les groupes les plus importants ont tendance à être observés entre les mois d'août et d'octobre (Weinrich *et coll.,* 2001). Les mises bas ont lieu de mai à août, mais le pic a lieu en juin et juillet (Weinrich *et coll.,* 2001). La gamme des proies s'étend des céphalopodes aux poissons pélagiques ou benthopélagiques comme le capelan, le hareng, le merlu, le lançon et la morue (Selzer et Payne, 1988; Weinrich *et coll.,* 2001). L'habitat principal semble coïncider avec le contour du plateau continental à 100 mètres de profondeur, avec des observations plus fréquentes dans les zones de hauts reliefs sous-marins et dans les eaux de surface à basse température et salinité (Selzer et Payne, 1988).

Le dauphin à flanc blanc de l'Atlantique est un habitué des eaux à l'est de Terre-Neuve. C'est le dauphin qui a été le plus fréquemment identifié au cours des quatre années de programmes de suivi, en été et en automne, dans le bassin Jeanne d'Arc (tableau 10-4). Les dauphins à flanc blanc de l'Atlantique étaient aussi fréquemment observés dans le bassin Orphelin et à proximité de celui-ci (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). 20 observations de dauphins à flanc blanc de l'atlantique ont été signalées dans la base de données du MPO sur l'observation des cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Les données disponibles indiquent que

les dauphins à flanc blanc de l'Atlantique sont commun dans la zone d'étude extracôtière, en particulier de juin à octobre.

Les dauphins à flanc blanc de l'Atlantique fréquentent également les eaux du littoral de l'est de Terre-Neuve. Piatt *et coll.* (1989) ont signalé quatre observations en juin et juillet de 1982 à 1985, à partir de Witless Bay. Deux dauphins à flanc blanc furent chassés vers le rivage pendant la chasse à un globicéphale à Chapel Arm, Trinity Bay en juillet 1954 (Sergeant et Fisher 1957). Sergeant et Fisher (1957) indiquaient que des dauphins à flanc blanc avaient été observés à Trinity Bay pendant les années antérieures et suggéraient que cette espèce utilise les eaux côtières de Terre-Neuve pendant l'été, accompagnant souvent des globicéphales à longues nageoires, bien que celles-ci soient plus rares que les globicéphales à longues nageoires. Il n'y a pas eu d'observations de dauphins à flanc blanc de l'Atlantique signalées dans la base de données du MPO sur l'observation des cétacés dans la zone d'étude côtière (tableau 10-5). Il est présumé que la présence des dauphins à flanc blanc de l'Atlantique est commune dans la zone d'étude côtière, surtout de juin à septembre.

Le dauphin à nez blanc

Le dauphin à nez blanc fréquente les eaux tempérées froides et subarctiques de l'Atlantique Nord et leur répartition est plus septentrionale que celle de la plupart des autres espèces de dauphins (Jefferson *et coll.,* 2008). On estime qu'il existe 2 003 individus dans l'Atlantique Nord-Ouest (Waring *et coll.,* 2009), mais leur nombre au large des côtes à l'est de Terre-Neuve n'est pas connue.

Les dauphins à nez blanc sont souvent associés à d'autres espèces de cétacés et la taille des groupes est normalement de moins de 30 individus. Toutefois, l'observation de groupes comportant plusieurs centaines d'individus a été enregistrée (Lien *et coll.,* 2001). Les proies du dauphin à nez blanc sont de la variété suivante : calmars, crustacés, divers petits poissons mésopélagiques et poissons en bancs tels que le hareng, la morue, l'aiglefin et le merlu (Jefferson *et coll.,* 2008). Les dauphins à nez blanc sont généralement observés dans les zones du plateau continental et son talus, mais leur fréquentation des eaux littorales peu profondes est aussi connue (Lien *et coll.,* 2001). Il est présumé que les dauphins à nez blanc restent à des latitudes relativement élevées pendant tout l'automne et l'hiver (Lien *et coll.* 2001).

Bien qu'ils soient moins courants que certaines autres espèces de dauphins, il est présumé que les dauphins à nez blanc résident toute l'année au large des côtes à l'est de Terre-Neuve. Des dauphins à nez blanc ont été observés à chaque été et à chaque automne dans le bassin Jeanne d'Arc pendant d'autres années que 2006 (tableau 10-4). Des dauphins à nez blanc ont été également observés dans le bassin Orphelin et à proximité de ce dernier (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). 21 observations de dauphins à nez blanc ont été notées dans la base de données du MPO sur les observations de cétacés dans la zone d'étude extracôtière (tableau 10-6). Sur la base de l'information disponible, il semblerait que la présence des

dauphins à nez blanc soit commune dans la zone d'étude extracôtière, surtout du printemps à l'automne.

Les dauphins à nez blanc fréquentent également les eaux littorales des côtes à l'est de Terre-Neuve. Sergeant et Fisher (1957) ont suggéré que les dauphins à nez blanc tendent à manifester leur présence dans les zones côtières de Terre-Neuve pendant le printemps et l'automne, au moins de mars à mai et d'octobre à novembre, en petits groupes (habituellement de six à huit individus) comparativement aux dauphins à flanc blanc de l'Atlantique. Plusieurs signalement de dauphins à nez blanc ont été rapportés à Conception Bay et à Trinity Bay, notamment des signalements de dauphins piégés par les glaces de mer denses du printemps. Hay (1982) a estimé qu'environ 5 539 individus fréquentent les eaux à l'est de Terre-Neuve et au sud du Labrador, d'après des observations faites lors d'une étude aérienne en août 1980, notant des densités élevées d'animaux dans les baies de Fortune et Placentia. Une observation de dauphin à nez blanc (comprenant 30 individus) a été signalée à Witless Bay pendant les étés de 1982 à 1985 (Piatt *et coll.*, 1989). Quatorze dauphins à nez blanc furent emprisonnés par la banquise balayée par le vent à Trinity Bay, le 20 mars 2005 (Ledwell et Huntington, 2006). Une seule observation d'un groupe de dix dauphins à nez blanc a été saisie dans la base de données du MPO sur les observations de cétacés dans la zone d'étude côtière (tableau 10-5). Il est probable que la présence des dauphins à nez blanc soit commune dans la zone d'étude côtière au printemps et à l'automne, bien qu'ils soient généralement moins courants que d'autres espèces de dauphins.

10.3.2.3 Phocidés

Quatre espèces de phoques sont reconnues pour fréquenter les zones d'étude côtière et extracôtière (tableau 10-2). Les phoques se nourrissent de plusieurs espèces de poissons (principalement la morue, le capelan, le lançon et le flétan) ainsi que d'invertébrés (généralement des calmars et des crevettes), mais leur alimentation peut varier considérablement au cours des années, d'une espèce à l'autre et, selon les régions géographiques et les saisons (Hammill and Stenson, 2000).

Le phoque commun

Les phoques communs sont largement répartis dans l'hémisphère nord mais ces derniers sont majoritairement observés dans les eaux littorales (Jefferson *et coll.,* 2008). Dans l'Atlantique Nord, les phoques communs sont observés depuis la Floride jusqu'à la région septentrionale de l'île de Baffin et le long de la côte méridionale du Groenland (Bigg, 1981). Leur nombre est estimé à 99 340 individus dans l'Atlantique Nord-Ouest (Waring *et coll.,* 2009). Hammill et Stenson (2000) ont estimé un total d'environ 5 120 phoques communs à Terre-Neuve et au Labrador en 1996, et des renseignements plus approfondis suggèrent que l'on pourrait compter au moins 1 000 animaux dans les eaux littorales de Terre-Neuve (Sjare *et coll.,* 2005a; COSEWIC, 2007a).

Les phoques communs sont présents dans les zones côtières, rarement à plus de 20 kilomètres du rivage. Ils pénètrent souvent dans les baies, les estuaires, les bras de mer où ils poursuivent souvent des salmonidés anadromes et remontent les rivières côtières (Baird, 2001). Périodiquement, ils sortent de l'eau à l'endroit de sites côtiers, habituellement un site rocheux ou un rebord intertidal. Les proies principales à Terre-Neuve comprennent la plie rouge, la morue et les chabots (Sjare *et coll.,* 2005a). En Nouvelle Écosse, les phoques mettent bas au printemps, principalement en mai et en juin, et les bébés phoques sont allaités pendant environ 24 jours (Bowen *et coll.,* 2001). Aucune étude n'est disponible concernant les modèles de gestation et les mises bas à Terre-Neuve, mais il faut s'attendre à des modèles semblables. L'accouplement a également tendance à survenir pendant la période des naissances. La mue a lieu du milieu de l'été jusqu'au début de l'automne et les phoques communs s'échouent plus fréquemment à cette époque qu'à toute autre moment de l'année. Les phoques communs sont considérés comme des espèces côtières avec une dispersion limitée à des sites côtiers privilégiés, mais les bébés phoques et les phoques juvéniles se déplacent à des centaines de kilomètres sur le plateau continental loin de leurs sites côtiers (Small *et coll.,* 2005). Les phoques communs marqués dans l'estuaire du Saint-Laurent ont accompli des migrations sur 266 kilomètres en moyenne jusqu'à des sites d'habitat d'hiver ayant des densités de glace plus faibles, mais ils restaient près de la côte (dans une limite de 11 km) et dans des eaux peu profondes, ne voyageant que sur de courtes distances (15 à 45 km) quand la mer était libre de glaces (Lesage *et coll.,* 2004). Terre-Neuve (Sjare *et coll.* 2005a). Par rapport à d'autres espèces de phoques fréquentant les eaux de Terre-Neuve, leur répartition spatiale et temporelle, ainsi que

Les phoques communs sont considérés comme des résidents à l'année des côtes de leur abondance sont mal connues (Hammill et Stenson 2000). Aucun d'eux n'a été observé pendant les campagnes d'été et d'automne à l'est des Grand Banks, dans le Bassin Jeanne d'Arc ou dans le Bassin orphelin (Moulton *et coll.* 2005, 2006a; Lang *et coll.* 2006; Abgrall *et coll.* 2008a, 2008b; Lang et Moulton 2008). La zone d'étude extracôtière se trouve à l'intérieur des limites maximales signalées pour les phoques communs. Toutefois, étant donné leur préférence pour les eaux littorales, il est peu probable que la présence de ces phoques soit signalée.

Sjare *et coll.* (2005a) indiquent que la présence des phoques communs n'est pas régulière à Trinity Bay. Compte tenu de l'absence de rapports et d'enregistrements d'observation à Trinity Bay, il n'est pas anticipé de rencontrer des phoques communs dans la zone d'étude côtière.

Le phoque du Groenland

On trouve le phoque du Groenland à travers l'ensemble de l'Atlantique Nord et de l'océan Actique, du Golfe du Saint-Laurent jusqu'à la Russie (Jefferson *et coll.,* 2008). Les phoques du Groenland sont les phoques les plus abondants de l'Atlantique Nord-Ouest, avec une population estimée à 5,9 millions d'individus en 2007 (MPO, 2007b). La majorité de ces phoques

forment des groupes au large de la côte est de Terre-Neuve et du Labrador pour mettre bas et se reproduire, le reste individus mettant bas dans le Golfe du Saint-Laurent (Lavigne and Kovacs, 1988).

On estime que la nourriture des phoques au large de la côte est de Terre-Neuve et du Labrador se caractérise des poissons suivants : capelan, morue polaire et lançon; bien que le hareng, la morue, le sébaste et le flétan du Groenland contribuent également de manière significative à leur alimentation (Hammill and Stenson, 2000). Pendant l'été, la population de phoques du Groenland dans l'Atlantique Nord-Ouest se trouve dans l'Arctique canadien et au Groenland avant de migrer au sud en automne (MPO, 2000). Des études spécialisées en mer et des données obtenues par satellite sur des individus marqués indiquent que pendant l'hiver, le phoque du Groenland passe la majorité du temps dans les zones extracôtières au sud du Labrador et à l'est de Terre-Neuve (Stenson and Sjare, 1997; Lacoste and Stenson, 2000). Les bébés phoques naissent sur la glace à la fin février ou en mars, ils sont allaités pendant environ 12 jours et ils s'accouplent comme les adultes et se dispersent (MPO, 2000). Les naissances débutent normalement au début mars et atteignent un pic entre le 8 et le 10 mars (Stenson *et coll.,* 2005). Les phoques plus âgés se groupent pour la mue au nord-est de Terre-Neuve et dans le Golfe du Saint-Laurent en avril et en mai, avant de migrer vers le nord (MPO, 2000).

Le bassin Jeanne d'Arc et les zones adjacentes chevauchent des régions où les phoques du Groenland ont été observés en janvier et en février (Lacoste et Stenson, 2000). Quatorze observations de phoques du Groenland ont été signalées dans le bassin Jeanne d'Arc (tableau 10-4). Toutes les observations, sauf une, ont eu lieu en juin. Il y eut également sept observations de phoques du Groenland dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). En outre, pendant les années où la banquise s'étend jusqu'au bassin Jeanne d'Arc, les phoques peuvent utiliser la région pour la mise bas du printemps, l'accouplement et la mue. Ce qui explique la présence probable des phoques du Groenland, de décembre à juin environ, dans la zone d'étude extracôtière.

Les phoques du Groenland peuvent fréquenter les zones côtières de Terre-Neuve et du Labrador au printemps, comme le démontre leur capture accessoire par la pêche côtière de lompe, au nord-est de Terre-Neuve, d'avril à juillet (Sjare *et coll.,* 2005b). Cependant, la tradition suggère que les phoques du Groenland (ainsi que les phoques communs et les phoques gris) peuplent Trinity Bay, bien qu'ils y soient probablement plus nombreux en hiver (MPO, 2000). D'après les rapports limités d'observation de phoques du Groenland, il est anticipé de rencontrer des phoques du Groenland dans la zone d'étude côtière, mais la probabilité est faible.

Le phoque à capuchon

Les phoques à capuchon fréquentent l'Atlantique Nord dans une zone comprise entre la Nouvelle-Écosse et le Haut-Arctique (Jefferson *et coll.,* 2008). Cependant, il n'est pas inhabituel pour ces phoques, surtout les juvéniles, de s'éloigner de leur zone normale (Waring *et coll.,* 2009). On

compte quatre régions principales pour les mises bas et les accouplements dans l'Atlantique Nord : le Golfe du Saint-Laurent, les eaux au nord-ouest de Terre-Neuve, le détroit de Davis et les eaux orientales du Groenland (Jefferson *et coll.,* 2008). Au total, on estime que 593 500 individus vivent dans l'Atlantique Nord-Ouest. La majorité de cette population, soit 535 800 individus, mettent bas et s'accouplent au large de la côte nord-est de Terre-Neuve (Hammill and Stenson, 2006a).

Les phoques à capuchon semblent préférer les eaux assez profondes et s'aventurent plus loin des côtes que les phoques du Groenland (Lavigne and Kovacs, 1988). Les naissances ont lieu sur la glace : les bébés phoques sont sevrés pendant environ quatre jours, après quoi ils sont abandonnés par la femelle (Lavigne and Kovacs, 1988). En moyenne, la mise bas au nord-est de Terre-Neuve est terminée au 28 mars, mais cette période s'échelonne parfois du 18 mars au 4 avril. Les bébés phoques peuvent passer plusieurs semaines sur la glace avant d'entrer dans l'eau et se disperser (Hammill and Stenson, 2006b). À la suite de la mise bas, les phoques à capuchon se mettent en groupes sur la banquise est du Groenland pour muer pendant les mois de juin-juillet, avant de se disperser vers la mer du Groenland ou le détroit de Davis pendant l'été et l'automne (voir Hammill et Stenson, 2006a). Peu de choses sont connues au sujet de leur dispersion en hiver, mais ils ont été observés en train de se nourrir près de la limite nord des Grand Bancs durant l'hiver (Stenson et Kavanagh, 1994). Des travaux récents suggèrent que les phoques à capuchon se déplacent le long du plateau continental jusqu'au détroit de Davis et la baie de Baffin après la mue en juillet, puis migrent vers le sud dans la mer du Labrador avant d'atteindre les zones de reproduction au printemps (Andersen *et coll.,* 2009).

Aucun phoque à capuchon n'a été observé en été et en automne durant les programmes de suivi dans le bassin Jeanne d'Arc (tableau 10-4) ni pendant le programme de suivi d'été dans le bassin Orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.,* 2008b). Des études récentes sur des phoques à capuchon marqués (et suivis par satellite) indiquent qu'au moins quelques individus pénètrent dans la zone d'étude extracôtière en février, probablement pour atteindre le cap Flamand et trouver leur nourriture d'hiver (Andersen *et coll.,* 2009). Ces phoques ont également été observés traversant la zone d'étude extracôtière ou ses environs, en route vers les zones de mue en mai et en juin (Bajzak *et coll.,* 2009). Les informations disponibles sur leur répartition extracôtière suggèrent que les phoques à capuchon peuvent se trouver occasionnellement dans la zone d'étude extracôtière pendant l'hiver et au printemps, en particulier si la banquise saisonnière s'étend à l'intérieur de la zone d'étude extracôtière.

Les phoques à capuchon se reproduisant dans le Golfe du Saint-Laurent migrent principalement le long des côtes est et sud de Terre-Neuve et entrent dans le Golfe (en décembre avant la reproduction) ou sortent (avant mai, après les accouplements) par le détroit de Cabot. Il est donc présumé que ces animaux passent au moins par l'entrée de Trinity Bay (Hammill, 1993; Andersen *et coll.,* 2009; Bajzak *et coll.,* 2009). Les phoques à capuchon juvéniles peuvent aussi pénétrer plus profondément dans Trinity Bay et

d'autres zones côtières à l'est de Terre-Neuve, surtout pendant l'hiver et au printemps. D'après les informations disponibles, les phoques à capuchons constituent des visiteurs inhabituels dans la zone d'étude côtière.

Le phoque gris

Les phoques gris sont observés dans l'ensemble de l'Atlantique Nord depuis la zone tempérée froide jusqu'aux eaux subarctiques, notamment la Nouvelle-Écosse, le Golfe du Saint-Laurent et Terre-Neuve (Jefferson *et coll.,* 2008). La plus grande colonie pour la reproduction dans l'Atlantique Nord se trouve sur l'île des Zibelines, au sud de la Nouvelle-Écosse, et comprend environ 250 000 individus (Thomas *et coll.,* 2007). On estime que 304 000 animaux se reproduisent sur l'île des Zibelines, sur la côte est de la Nouvelle-Écosse et dans le Golfe du Saint-Laurent, comptant l'essentiel de la génération de bébé phoques gris dans l'Atlantique Nord-Ouest (Thomas *et coll.,* 2007). On en trouve un nombre inconnu au large de la côte est de Terre-Neuve.

Les phoques gris ont tendance à moins s'attacher aux colonies côtières ou insulaires que les phoques communs, mais leur zone d'alimentation semble être limitée aux régions du plateau continental (Austin *et coll.,* 2006). Les espèces de proies dont se nourrissent les phoques gris comportent le hareng, la morue et le lançon (Lesage et Hammill, 2001). Les mises bas ont lieu entre septembre et mars, avec un pic en janvier au Canada (Lesage et Hammill, 2001).

Le nombre de phoques gris entrant dans les deux zones d'étude est inconnu, mais il est probablement faible. Aucun phoque gris n'a été observé durant les programmes de suivi d'été et d'automne dans le bassin Jeanne d'Arc (tableau 10-4) ni l'été dans le bassin orphelin (Moulton *et coll.,* 2005, 2006a; Abgrall *et coll.* 2008b). D'après les informations disponibles, seule une présence rare de phoques gris est anticipée dans les zones d'étude extracôtière et côtière.

10.3.3 Tortues de mer

La présence des tortues de mer est peu commune dans les zones d'étude mais elle doit néanmoins être considérée étant donné leur statut d'espèces en péril ou d'espèces menacées, tant sur le plan national qu'international. En principe, trois espèces pourraient fréquenter les zones d'étude extracôtière et côtière (tableau 10-8) : la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*) et la tortue Ridley de Kemp (*Lepidochelys kempii*). Les tortues de mer luth et caouanne sont observées de façon plus régulière (les caouannes dans une moindre mesure) au large de Terre-Neuve en été et en automne (Goff et Lien, 1988; Witzell, 1999; Ledwell et Huntington, 2009). La distribution des tortues marines Ridley de Kemp à l'est du Canada n'est pas bien connue, mais ces dernières sont considérées comme étant rares. Parmi ces espèces, seule la tortue luth est inscrite sur les listes du COSEPAC et de la LEP (comme espèce en péril, Annexe 1). Toutefois, chacune de ces trois espèces portent un statut une situation spéciale à l'échelle mondiale (voir le profil des espèces). La tortue luth est décrite et évaluée à la section 11.3.2.6.

Tableau 10-8 Tortues de mer dont la présence est connue dans les zones d'étude côtière et extracôtière

Espèces	Zone d'étude de Bull Arm		Zone d'étude de Hebron		Statut *LEP* [A]	Statut COSEPAC [B]	Activités connues	Habitat
	Présence	Saison	Présence	Saison				
Tortue marine luth	Inhabituelle	Juillet à octobre	Inhabituelle	Juin à novembre	Annexe 1 : En péril	En péril	Alimentation	Chenaux ,baies
Tortue marine caouanne	Très rare	Été	Rare	Été	Non spécifiée	En péril	Alimentation	Chenaux
Tortue Ridley de Kemp	Très rare	Été	Très rare	Été	Non spécifiée	Non envisagée	Alimentation	Chenaux

Remarques :
A Désignation d'espèce en vertu de la LEP; NS = Non spécifiée
B Désignation d'espèce en vertu du COSEPAC; E = En péril ; NC = Non envisagée

Les programmes de suivi des mammifères marins, tels que discutés à la section 10.3.2.1, fournissent des informations pertinentes sur la répartition spatiale et temporelle des tortues marines dans la région. Comme cela fut noté précédemment, les données ne couvrent que les saisons suivantes : la fin du printemps, l'été et l'automne (typiquement, seulement des parties de l'été), et les observations de tortues marines peuvent être biaisées par des réactions potentielles au bruit des canons à air.

Pendant les programmes de suivi dans le bassin Jeanne d'Arc, il n'y eut qu'une seule observation de tortue caouanne à environ 240 kilomètres au sud du bassin Jeanne d'Arc, en septembre 2008 (Abgrall *et coll.* 2008a, en rédaction). D'autres observations de tortues luth sont décrites au chapitre 11.

10.3.3.1 Base de données relative aux observations de Pêches et Océans Canada

Le MPO à St-John's (J. Lawson 2007, comm. pers.) est en processus de compilation d'une base de données concernant les observations de tortues marines dans les eaux environnantes de Terre-Neuve et du Labrador. Ces données apportent quelques indications sur les espèces susceptibles d'êtres rencontrées dans la région, mais elles ne peuvent fournir, à ce point d'avancement de la base de données, des informations qualitatives détaillées car aucune indication de distance dans les observations n'est présente dans la base de données. Cependant, aucune observation de la présence de tortues de mer n'a été signalée dans les zones d'étude côtière et extracôtière (qui n'avaient pas déjà été déjà signalées au cours du programme de suivi de l'activité sismique extracôtière dans le bassin Jeanne d'Arc ou dans les enregistrements de piégeage de tortues marines conservés par le Groupe de protection des baleines de Terre-Neuve-et-Labrador (voir section 11.3.2.6).

10.3.3.2 Profil des espèces

La tortue Ridley de Kemp

La tortue Ridley de Kemp connaît une répartition plus limitée que les autres tortues marines, principalement dans le Golfe du Mexique (Spotila, 2004).

Certaines tortues juvéniles ont la plus grande étendue de déplacement, se nourrissant parfois sur la côte est des États-Unis et rarement dans l'Atlantique canadien (Spotila, 2004). On estime qu'il existe environ 5 000 femelles susceptibles de nidification dans le monde entier (Spotila, 2004), mais on ne sait pas combien parmi celles-ci pénètrent dans les eaux canadiennes chaque année. Les tortues Ridley de Kemp n'ont pas été envisagées par le COSEPAC et leur situation n'est pas spécifiée par la LEP. Elles sont toutefois inscrites sur la liste rouge des espèces critiques en péril de l'IUCN (IUCN 2009).

La nidification cible une petite région de la partie centrale et méridionale du Golfe du Mexique pendant la période de mai à fin juillet et, seules les tortues immatures semblent s'aventurer hors du Golfe du Mexique, pour rejoindre les eaux plus nordiques (Morreale *et coll.,* 2007). Musick *et coll.* (1994) ont suggéré que les tortues marines Ridley de Kemp qui voyagent au nord du Cap Hatteras en Caroline du Nord se déplacent probablement en avril et retournent vers le sud avant novembre. En général, il semble que ces tortues préfèrent les eaux peu profondes.

Alors que les adultes ne s'aventurent que rarement au-delà du Golfe du Mexique, des tortues juvéniles ont été observées le long de la côte sud-est de Terre-Neuve, près de St. Mary's Bay, et le long de la côte sud de la Nouvelle-Écosse (Ernst *et coll.,* 1994). Il n'y a eu apparemment aucune observation de tortues Ridley de Kemp à Trinity Bay ou au bassin Jeanne d'Arc. Les informations disponibles suggèrent que leur présence dans ces lieux est probablement très rare et susceptible de survenir seulement pendant l'été ou l'automne.

10.4 Interaction des composantes valorisées de l'écosystème (CVE) du projet

Les activités du Projet peuvent interagir avec les mammifères marins et créer les effets environnementaux suivants :

- Changement dans le nombre d'habitats : notamment, interactions limitant la disponibilité des habitats pour les mammifères marins et les tortues de mer;
- Changement dans la qualité des habitats : notamment, interactions pouvant avoir comme résultat des effets physiques ou physiologiques causés par un changement de qualité de l'habitat;
- Changement dans l'utilisation de l'habitat : notamment, interactions pouvant affecter le comportement des mammifères marins et des tortues de mer;
- Mortalité possible : notamment, interactions pouvant causer la mortalité des mammifères marins et/ou des tortues de mer.

Les sections suivantes décrivent comment les interactions CVE-Projet pendant chacune des phases du Projet peuvent contribuer à ces effets environnementaux potentiels. Pour toutes les phases du Projet dans les zones d'étude côtière et extracôtière, les activités ayant la plus grande

probabilité d'interagir avec les mammifères marins et les tortues de mer sont celles qui introduisent du bruit dans la colonne d'eau et les activités mettant en jeu la circulation des navires.

10.4.1 Activités de projet côtières

Dans la zone de projet côtière, le bruit sous-marin peut être généré par des activités telles que la construction du merlon de protection (notamment le battage de piles), les explosions sous-marines, la circulation maritime, le dragage du merlon de protection et peut-être des sections de la voie de remorquage vers le site en eau profonde, l'enlèvement du merlon de protection et l'élimination des matériaux, ainsi que les études géophysiques (c.-à-d., études avec sonar latéral et études de géorisques). Ces activités pourraient affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat par les mammifères marins et les tortues de mer. En outre, des activités telles que les explosions sous-marines, le dragage pour enlever le merlon de protection, ainsi que la circulation maritime, pourraient affecter les mammifères marins et les tortues de mer par une mortalité directe. La construction du merlon de protection peut également affecter les mammifères marins et les tortues de mer par la réduction du nombre d'habitats mais cet effet est considéré comme étant négligeable.

10.4.2 Activités extracôtières

10.4.2.1 Construction et installation extracôtière

Pendant la phase de construction et d'installation dans la zone de projet extracôtière, le bruit sous-marin sera causé par des activités telles que le dragage de dégagement (potentiel), le survol des hélicoptères, l'exploitation des navires, le dragage de l'excavation du ou des centres de forage, les études sismiques, d'autres études géophysiques et géotechniques, les activités de préparation du site pour l'installation du système de chargement extracôtier (OLS) et de la plate-forme, l'installation de la plate-forme, l'OLS et les conduites d'écoulement, la couverture rocheuse et/ou les dalles de béton, et l'équipement sous-marin, le raccordement à la plate-forme et la mise en route. Ces activités pourraient affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat par les mammifères marins et les tortues de mer. En outre, l'exploitation des navires pourrait entraîner la mortalité directe des individus suite à des collisions. La mise en place de la plate-forme Hebron sur le site extracôtier peut également affecter les mammifères marins et les tortues de mer par la réduction limitée du nombre d'habitats.

10.4.2.2 Exploitation et entretien

Pendant la phase d'exploitation et d'entretien dans la zone de projet extracôtière, du bruit sous-marin peut être causé par diverses activités telles que les opérations de forage à partir de la plate-forme et d'une unité mobile de forage en mer (UMFM) sur le lieu d'excavation des futurs centres de forage, les opérations de production, le survol des hélicoptères, la circulation maritime ainsi que les études géophysiques et sismiques. Ces activités

peuvent affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat. Parmi les autres activités pouvant affecter les mammifères marins et les tortues de mer, il y a les rejets (par ex : eau de refroidissement, eau de rejet de ballast, débris de forage de la boue à base d'eau (WBM) et rejets de boue de la plate-forme Hebron, débris de forage de la boue à base d'eau (WBM), de boue synthétique (SBM) et les rejets de boue du forage de l'UMFM associés aux occasions d'expansion possibles) et la présence de structures (ex : équipement sous-marin dans les centres de forage, la plate-forme, l'OLS). En outre, il existe un potentiel limité de mortalité directe des mammifères marins et des tortues de mer par suite de collision avec des navires.

10.4.2.3 Déclassement/abandon

Pendant la phase de déclassement/abandon de la zone de projet extracôtier, la circulation maritime et les vols d'hélicoptère produiront du bruit sous-marin pouvant affecter les mammifères marins et les tortues de mer. Comme cela fut mentionné auparavant, ces activités peuvent affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat. Il existe également une possibilité de mortalité directe par suite de collision avec des navires.

10.4.3 Résumé

Un résumé des effets environnementaux possibles causés par des interactions CVE-Projet, notamment celles des projets passés, présents et futurs, est présenté au tableau 10-9. Ce tableau comprend les accidents, les défauts de fonctionnement et les événements imprévus.

Tableau 10-9 Interactions potentielles liées au projet : mammifères marins et tortues de mer dans les eaux littorales

Activités du Projet, ouvrages, rejets et émissions	Effets environnementaux possibles			
	Nombre d'habitats	Qualité de l'habitat	Utilisation de l'habitat	Mortalité
Construction				
Activités du Projet en zone côtière				
Présence de zones de sécurité (zone de Great Mosquito Cove suivie d'une zone en eau profonde)				
Construction d'un merlon de protection (par ex., battage de nappes ou de pieux, remplissage)	x	x	x	
Dynamitage en eau		x	x	x
Assèchement de cale sèche et préparation de la zone de cale sèche			x	
Production de béton (poste de dosage flottante)			x	
Navigation maritime (ex., approvisionnement, soutien aux remorqueurs, remorques, soutien à la plongée, barges, transbordeurs pour passagers en provenance ou à destination du site en eau profonde)		x	x	x
Éclairage			+	
Émissions atmosphériques		x		

Activités du Projet, ouvrages, rejets et émissions	Effets environnementaux possibles			
	Nombre d'habitats	Qualité de l'habitat	Utilisation de l'habitat	Mortalité
Rétablissement des mouillages au site en eau profonde de Bull Arm		x	+	
Dragage du merlon de protection et possiblement des sections du trajet de remorquage vers le site en eau profonde (peut exiger le rejet en mer)		x	x	
Enlèvement du merlon de protection et élimination (dragage/décharge dans l'océan)		x	x	x
Remorquage au large de la structure à embase-poids (GBS) vers le site en eau profonde de Bull Arm		x	x	
Ballastage et déballastage (eau de mer seulement) de la GBS			x	
Achèvement de la construction de la GBS et des installations en surface adaptées au site en eau profonde de Bull Arm			x	
Raccordement et mise en service des installations de surface			x	
Levés (ex : géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)		x	x	
Remorquage de la plate-forme hors du site en eau profonde		x	x	
Construction et installation extracôtière				
Présence d'une zone de sécurité				
Installation et essais du système OLS		x	x	
Largage de tampons de béton matelassés et de rochers sur les lignes de déchargement de l'OLS		x	x	
Installation de mouillages temporaires		x	x	
Remorquage de la plate-forme et installation en mer		x	x	
Injection de coulis sous la base			x	
Lestage possible de solides en mer			x	
Mise en place d'une protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond de la mer et autour de l'emplacement définitif de la plate-forme		x	x	
Raccordements et mise en service de la plate-forme			x	
Fonctionnement des hélicoptères		x	x	
Fonctionnement des navires (ravitaillement, soutien, navires de secours et de remorquage, barges, plongée, ROV)		x	x	x
Émissions atmosphériques		x		
Éclairage			+	
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité				
Dragage des centres de forage excavés et élimination de déblais		x	x	
Installation des canalisations / lignes d'écoulement et mise à l'essai des centres de forage excavés jusqu'à la plate-forme, plus matelas de béton, du recouvrement des roches ou autre isolation des lignes d'écoulement			x	
Raccordement, mise en service des centres de forages			x	
Levés (ex : géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)		x	x	
Exploitation et entretien en mer				
Présence d'une zone de sécurité				

Activités du Projet, ouvrages, rejets et émissions	Effets environnementaux possibles			
	Nombre d'habitats	Qualité de l'habitat	Utilisation de l'habitat	Mortalité
Présence de structures		x	x	
Éclairage			+	
Activités d'entretien (par ex., plongée, ROV)			x	
Émissions atmosphériques		x		
Brûlage de gaz à la torche				
Eaux usées (ex. eau de procédé, eau de refroidissement, eau de ballast rejetée, eau de pont)		x		
Utilisation, gestion et entreposage de produits chimiques (ex : inhibiteurs de corrosion, fluides de traitement des puits)				
Débris des boues à base d'eau (WBM)		x		
Fonctionnement des hélicoptères		x	x	
Fonctionnement de navires (ravitaillement, soutien, navires de secours et de remorquage, pétroliers, barge, plongée, ROV)		x	x	x
Levés (ex :géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)		x	x	
Occasions d'expansion possibles				
Présence d'une zone de sécurité				
Opérations de forage à partir de l'unité mobile de forage en mer (UMFM) sur les lieux d'excavation des futurs centres de forage		x	x	
Présence de structures		x	x	
Déblais de forages de WBM et boues synthétiques (SBM)		x		
Utilisation et gestion des produits chimiques (fluides de BOP, fluides de traitement des puits, inhibiteurs de corrosion)		x		
Levés géophysiques ou sismiques		x	x	
Déclassement et abandon des installations extracôtières				
Présence d'une zone de sécurité				
Enlèvement de la plate-forme et des points de chargement de l'OLS		x	x	
Éclairage			x	
Colmatage et abandon de puits			x	
Abandon du pipeline de l'OLS			x	
Fonctionnement des hélicoptères		x	x	
Fonctionnement des navires (navires de ravitaillement, soutien, secours et remorquage/ ROV)		x	x	x
Levés (par ex., géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)		x	x	
Accidents, défauts de fonctionnement et événements imprévus				
Rupture du merlon de protection				
Déversement côtier (au site de Bull Arm)		x	x	x
Défaillance de l'OLS ou déversement en provenance de l'OLS		x	x	x
Blowout sous-marin de la tête de puits		x	x	x
Déversement de pétrole brut en surface		x	x	x

Activités du Projet, ouvrages, rejets et émissions	Effets environnementaux possibles			
	Nombre d'habitats	Qualité de l'habitat	Utilisation de l'habitat	Mortalité
Autres déversements (carburant, produits chimiques, boues de forage ou débris sur l'unité de forage, la structure GBS, la plate-forme)		x	x	x
Incident de navires (par ex., déversements de carburant)		x	x	x
Collisions (mettant en cause une plate-forme, un navire et/ou un iceberg)		x	x	x
Effets environnementaux cumulatifs				
Exploitation du champ Hibernia et extension méridionale d'Hibernia (forage et production)		x	x	
Exploitation de Terra Nova (production)		x	x	
Exploitation et expansion du champ de White Rose (forage et production)		x	x	
Activité de forage d'exploration extracôtier		x	x	
Activité sismique d'exploration extracôtière		x	x	
Transport maritime (côtier et extracôtier)		x	x	x
Pêche commerciale (côtière et extracôtière)		x	x	X
+ indique une interaction positive et une diminution possible de la mortalité				

10.5 Analyse et atténuation des effets environnementaux

Les effets environnementaux sur les mammifères marins et les tortues de mer pendant toutes les phases du projet sont traités par phase de Projet et résumés à la fin du chapitre.

10.5.1 Construction et installation

10.5.1.1 Changement du nombre d'habitats

Zone côtière

Dans la zone d'étude côtière, la superficie au sol du merlon de protection représente un habitat qui n'est plus disponible pour les mammifères marins, bien que la faible profondeur d'eau à cet endroit empêche la présence de la plupart des mammifères marins dans cette zone (même en l'absence du merlon de protection). La construction de ce merlon aura donc comme résultat une perte minime d'habitat pour les composantes valorisées de l'écosystème (CVE), mammifères marins et tortues de mer.

L'enlèvement du merlon de protection dans la zone d'étude côtière pourrait rendre de nouveau accessible aux mammifères marin une zone qui leur avait été enlevée auparavant. Cependant, cet habitat se trouvera dans des eaux peu profondes (moins recherchées par la plupart des mammifères marins, tel qu'indiqué ci-dessus) et perturbées. La plupart des mammifères marins n'utiliseront donc pas cet habitat, de préférence, et il faut s'attendre à ce que cette perte d'habitat soit négligeable pour les composantes valorisées de l'écosystème (CVE), mammifères marins et tortues de mer.

Zone extracôtière

La superficie au sol de la plate-forme Hebron dans la zone de projet extracôtière serait très limitée et représenterait une zone d'utilisation pour les espèces pélagiques et migratoires de mammifères marins et de tortues de mer. La mise en place de la plate-forme Hebron sur son site extracôtier représentera donc une perte d'habitat minime pour les mammifères marins et les tortues de mer.

Le dragage des lieux d'excavation du ou des centres de forage pourra être effectué sur une superficie limitée de la zone d'étude extracôtière pouvant être utilisée par des mammifères marins et des tortues de mer pélagiques et migratoires. Les espèces qui se nourrissent principalement de proies benthiques (ex : certains phocidés) seraient les plus affectées par une perturbation de l'habitat benthique. Cependant, le dragage des lieux d'excavation du ou des centres de forage de la zone d'étude extracôtière aboutira probablement à une perte minime d'habitat pour les mammifères marins et les tortues de mer.

10.5.1.2 Changement dans la qualité de l'habitat

Cette catégorie d'effets comprend les interactions pouvant entraîner des effets physiques ou physiologiques survenant comme résultat d'un changement de qualité de l'habitat. Les activités affectant probablement le plus les mammifères marins et les tortues de mer sont les explosions sous-marines, le battage des piles et les levés sismiques générant des sons à impulsion à des niveaux suffisamment élevés pour causer des effets physiques/physiologiques chez les mammifères marins et probablement chez les tortues de mer. Ces effets sont discutés de façon plus approfondie ci-dessous. Le niveau de bruit suffisamment élevé pour causer un « changement dans la qualité de l'habitat » survient normalement à une grande proximité de la source du son. La section suivante résume également les mesures d'atténuation appropriées qui seront prises pendant le Projet. Ces mesures sont destinées à minimiser le risque de blessures à l'endroit des mammifères marins et des tortues de mer.

Les effets environnementaux du bruit chez les mammifères marins (et vraisemblablement chez les tortues de mer) sont extrêmement variables et peuvent être classés parmi les catégories suivantes (d'après Richardson *et coll.,* 1995):

- Le bruit peut être trop faible pour être entendu sur le lieu où se trouve l'animal (c.-à-d., plus faible que le niveau du bruit ambiant dominant, que le seuil auditif de l'animal aux fréquences appropriées, ou des deux facteurs réunis)
- Le bruit peut être audible mais pas assez fort pour susciter une réponse notable du comportement (c.-à-d., l'animal peut le tolérer)
- Le bruit peut susciter des réponses du comportement plus ou moins visibles et avoir une influence variable sur le bien-être de l'animal; ces réponses peuvent se manifester par des effets subtils sur la respiration ou

d'autres fonctions (détectables seulement par analyse statistique) ou par des réactions d'évitement

- Après une exposition répétée, les animaux peuvent présenter une diminution du niveau de réponse (habitude) ou bien les effets des perturbations peuvent persister. Dans ce dernier cas, il est probable que cela sera dû aux sons dont les caractéristiques sont très variables, imprévisibles et associés à des situations que l'animal perçoit comme une menace
- Tout bruit anthropogénique qui est assez fort pour être entendu et qui a la possibilité de réduire (masquer) la capacité des mammifères marins à entendre les sons naturels émis à des fréquences semblables, notamment les appels d'autres membres de l'espèce, les sons d'écholocation des odontocètes et les sons environnementaux tels que le bruit du ressac ou, à des latitudes élevées, le bruit de la glace
- Les sons très forts ont la possibilité de causer une réduction de sensibilité auditive temporaire ou permanente, ou d'autres effets physiques ou physiologiques (et dans les cas extrêmes tels que l'exposition à de fortes explosions), la mort. Le niveau des sons perçus doit dépasser de loin le seuil auditif de l'animal pour qu'un changement temporaire du seuil se produise. Le niveau des sons perçus doit être encore plus élevé pour entraîner un risque de dégradation permanente de l'audition

Pour faciliter l'évaluation des effets possibles du bruit généré par les activités de projet sur les mammifères marins et les tortues de mer dans les zones d'étude, une description des capacités auditives des mammifères marins et des tortues de mer, une étude des critères de bruit permettant d'évaluer les effets et une étude des effets physiques connus des sources de bruit en cause sur ces animaux sont indiquées ci-dessous.

Capacités auditives des mammifères marins et des tortues de mer

Les mammifères marins se réfèrent principalement aux sons sous-marins pour communiquer et obtenir des informations sur leur environnement. L'expérience montre qu'ils entendent et peuvent réagir à de nombreux sons anthropogéniques.

La capacité auditive des baleines à fanons n'a pas été mesurée directement. Les preuves anatomiques et du comportement indiquent qu'elles entendent bien à des fréquences inférieures à 1 kHz (Richardson *et coll.,* 1995; Ketten, 2000). En groupe, les baleines à fanons ont une gamme de fréquence auditive variant de 7 Hz à 22 kHz et elles constituent un groupe à capacité auditive de « basse fréquence » (LF) (Southall *et coll.,* 2007). Les systèmes auditifs des baleines à fanons sont sans aucun doute plus sensibles aux sons de basse fréquence que ne le sont les petites baleines à dents qui ont été étudiées directement. Les baleines à fanons ont donc probablement la capacité auditive d'entendre les sons à basse fréquence (telles que les impulsions des canons à air et le battage des piles) bien plus loin que ne le peuvent les petites baleines à dents et, à une distance plus proche, ces sons peuvent sembler plus importants aux baleines à fanons qu'aux baleines à dents.

Les baleines à dents de dimension petite à modérée, dont l'audition a été étudiée, ont une sensibilité auditive relativement médiocre aux fréquences inférieures à 1 kHz, mais extrêmement bonne à plusieurs kHz et plus. Il n'existe que très peu de données sur les seuils absolus d'audition de la plupart des grandes baleines à dents qui plongent à de grandes profondeurs telles que les petits rorquals et les baleines à bec. Cependant, Mann *et coll.* (2005) signalent qu'une baleine à bec de Gervais présentait des possibilités entre 5 et 80 kHz. La plupart des odontocètes ont été classés dans le groupe auditif « moyenne fréquence » (MF) et les odontocètes (collectivement) ont une fonction auditive variant entre 150 Hz et 160 kHz environ (Southall *et coll.,* 2007). Cependant, les espèces individuelles peuvent avoir une gamme de fréquences fonctionnelles plus réduite. Les sons très forts à une fréquence légèrement hors de la gamme fonctionnelle peuvent être également détectés. Le reste des odontocètes (marsouins, dauphins de rivière et membres des genres *Cephalorhynchus* et *Kogia*) se distinguent par leur appartenance au groupe auditif « haute fréquence » (HF). Leur fonction auditive se trouve dans la gamme variant de 200 Hz à 180 kHz (Southall *et coll.,* 2007).

Des audiogrammes sous-marins ont été obtenus à l'aide de méthodes d'examen du comportement chez trois espèces de vrais phoques (phocidés), deux espèces de phoques moines du genre *monachus,* deux espèces d'otaries et un morse (étudiés dans Richardson *et coll.,* 1995; Kastak et Schusterman, 1998, 1999; et Kastelein *et coll.,* 2002). La gamme auditive fonctionnelle des pinnipèdes dans l'eau varie de 75 Hz à 75 kHz (Southall *et coll.,* 2007), bien que certaines espèces (en particulier les phoques à oreilles) ne jouissent pas de cette large gamme auditive (Richardson *et coll.,* 1995). Comparés aux odontocètes, les pinnipèdes tendent à avoir leurs meilleures fréquences d'écoute à basse fréquence, des coupures à haute fréquence plus basse, une meilleure sensibilité auditive en basse fréquence et une sensibilité médiocre à la meilleure fréquence.

Les données limitées disponibles indiquent que la gamme des fréquences assurant la meilleure sensibilité auditive chez les tortues de mer s'étend de 250 à 300 Hz jusqu'à 500 à 700 Hz (Ridgway *et coll.,* 1969; Bartol *et coll.,* 1999). La sensibilité se détériore quand l'individu s'éloigne de cette gamme et se dirige vers des fréquences plus basses ou plus hautes. Cependant, il existe encore une certaine sensibilité à la fréquence de 60 Hz et probablement jusqu'à 30 Hz.

Critères de bruit pour l'évaluation des effets physiques

Le service national américain des pêcheries marines (US National Marine Fisheries Service-NMFS, 1995, 2000) a conclu que les baleines ne doivent pas être exposées à des bruits impulsionnels dont le niveau de perception dépasse 180 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace). La limite correspondante pour les phoques a été établie à 190 dB. Ces critères d'exposition utilisés par le US National Marine Fisheries Service (NMFS) devaient être des valeurs de précaution en-deçà desquelles une baisse de l'ouïe (*Temporary Threshold Shift* ou TTS) ne se produirait pas à la suite d'impulsions de canons à air. Aucune preuve empirique démontrant que des

niveaux plus élevés de sons impulsionnels causeraient des lésions auditives (ou autres) n'a été obtenue. Au Canada, aucun critère d'exposition minimum relatif aux blessures infligées aux mammifères marins (et aux tortues de mer) n'a été établi. Certaines circonscriptions administratives du Canada ont utilisé le critère des 180 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) pour les baleines afin d'établir une zone de sécurité pour les études sismiques.

Au cours des dernières années, un groupe de travail d'experts s'est efforcé de fournir des recommandations scientifiques pour actualiser les critères d'exposition au bruit des mammifères marins (Southall *et coll.,* 2007). Pour divers groupes de mammifères marins et divers types de sons, Southall *et coll.* (2007) proposent des niveaux au-dessus desquels il existe une base scientifique permettant de présumer qu'une exposition au bruit causerait des lésions. Ces nouveaux critères d'exposition intègrent des fonctions de pondération de la fréquence (M-pondération; voir section 3.2.2 dans JASCO, 2010) pour évaluer les effets du son sur les mammifères marins (et comptent pour les différences majeures des capacités auditives à travers l'ensemble des espèces et des groupes de mammifères marins). Les critères d'exposition minimale pour les blessures sont définis comme étant le niveau d'énergie auquel on présume qu'une seule exposition causera le début d'une perte d'audition permanente (*Permanent Threshold Shift* ou PTS). Le PTS n'était pas considéré comme une lésion (Southall *et coll.,* 2007). Southall *et coll.* (2007) concluent que le PTS pourrait survenir si les cétacés et les pinnipèdes étaient exposés à des pics de pression dépassant respectivement 230 dB réf. 1 µPa (pic) (ou 198 dB réf. 1 μPa^2-s) ou 218 dB réf. 1 µPa (pic) (ou 186 dB réf. 1 μPa^2-s).

Zone côtière

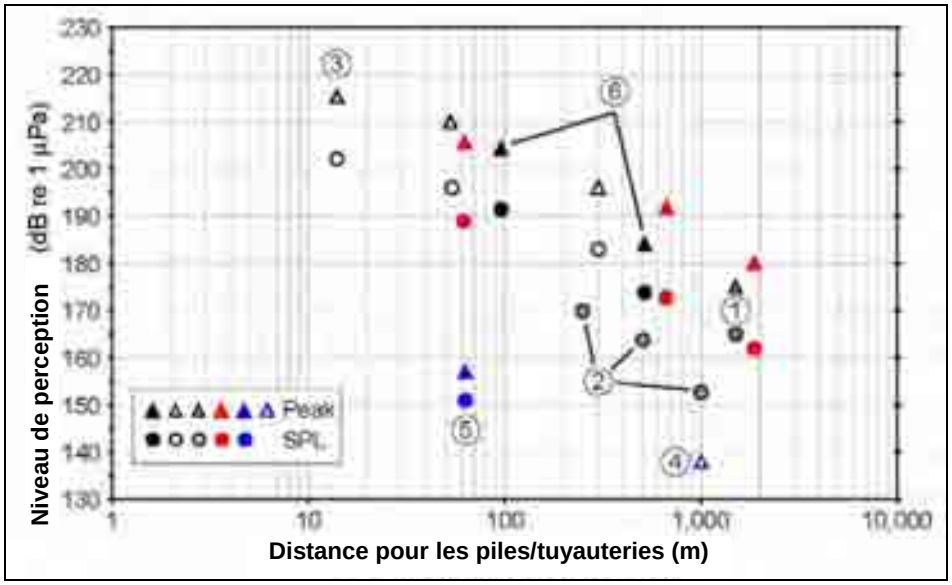
La modélisation acoustique fut entreprise (voir JASCO, 2010) pour fournir des estimations de niveau des sons perçus lors des explosions, du battage de piles et de l'exploitation des navires dans la zone d'étude côtière. Les résultats sont résumés ci-dessous, dans la mesure où ils sont relatifs aux seuils des sons connus pour causer des effets environnementaux chez les mammifères marins, ou dont il est présume qu'ils causeront de tels effets.

Battage de piles

Tel que discuté précédemment, le battage de piles, soit vibratoire, soit à percussion, sera exigé pendant la construction du merlon de protection (mise en place des piles en tôle) et peut-être aussi pendant la mise en place des amarrages au site en eau profonde de Bull Arm.

Le battage de piles produit des sons impulsionnels d'un niveau suffisamment élevé pour causer des pertes auditives et conséquemment, entraîner des changements à l'égard de la qualité de l'habitat pour les mammifères marins et les tortues de mer. Des niveaux de sons suffisamment élevés pour entraîner des changements dans la qualité de l'habitat survient normalement très près de la source.

Le battage de piles à percussion produit des sons impulsionnels plus élevés alors que le battage de piles par vibration produit des sons continus d'un niveau inférieur. Les résultats de sept études acoustiques portant sur le battage de piles (ou de tuyaux) à percussion sont résumés à la figure 10-6 (HDR Alaska *et coll.,* 2006). Le niveau le plus élevé des sons perçus enregistrés pendant ces études fut de 202 dB réf. 1 uPa (pression acoustique efficace) à 14 mètres (HDR Alaska *et coll.,* 2006). Les niveaux de sons de la plupart des sources de battage de piles à percussion diminuaient en-deçà de 180 dB à des distances inférieures à 300 mètres. La gamme de fréquence dominante du battage de piles est fort probablement liée aux différences de dimension, de forme et d'épaisseur des piles. La plus grande partie de l'énergie d'impulsion se situe normalement entre 50 et 2 000 Hz (HDR Alaska *et coll.,* 2006).



Source : HDR Alaska *et coll.* (2006)
Remarque : d'après HDR Alaska *et coll.* (2006; symboles rouges); (1) Greene (1999); (2) Wursig *et coll.* (2000); (3) Reyff *et coll.* (2002); (4) Johnson *et coll.* (1986); (5) Blackwell *et coll.* (2004); et (6) Blackwell et Burgess (2004)

Figure 10-6 Résumé des pics et des niveaux de pression sonore lors du battage de piles/tuyaux

Les résultats de la modélisation acoustique pour la zone d'étude côtière (JASCO, 2010) et les études disponibles indiquent que lorsque les niveaux sonores perçus sont > 180 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace), ils ne s'étendent pas au-delà de 300 mètres pour les activités de battage de piles. La modélisation acoustique estime plutôt que les niveaux de 180 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) s'étendront respectivement jusqu'à 260 mètres et à 150 mètres au merlon de protection et au site en eau profonde. Un niveau sonore de 190 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace), est perçu respectivement à 60 mètres et à 20 mètres pour le merlon de protection et le site en eau profonde. Les informations disponibles suggèrent donc qu'il n'y a que peu de risque pour que les mammifères marins et les tortues de mer souffrent d'une perte auditive au-delà de 300 mètres de l'équipement de battage des piles.

Il existe peu de risque de perte auditive pour les mammifères marins et les tortues de mer étant donné que les niveaux sonores habituellement enregistrés au cours des activités de battage de piles à percussion ne dépassent pas 180 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) au-delà de sept cents mètres de distance de la source. Les niveaux de son pouvant causer un PTS se produiraient à une distance bien plus proche de la source. Autant que l'on sache, il n'existe pas de preuve comme quoi des mammifères marins ou des tortues de mer auraient souffert de lésions résultant de l'exposition aux sons du battage de piles.

Les bulles d'air sous-marines peuvent inhiber la transmission des sons à travers l'eau en raison de la différence de densité des milieux, la réflexion concomitante et l'absorption des ondes sonores. L'utilisation d'un rideau à bulles autour de l'activité de battage de piles sera examinée en consultation avec le MPO pour ce Projet. Selon les conditions environnementales (par ex., les courants), un rideau à bulles peut n'avoir qu'un influence négligeable sur la réduction du niveau des sons sous-marins de 20 dB au plus (S. Blackwell, comm. pers.).

Un protocole de suivi des mammifères marins (et des tortues de mer) sera établi par ExxonMobil Canada Properties (EMCP) avant le début des activités de construction. Ce protocole sera mis au point en consultation avec le MPO et pourra inclure les paramètres suivants:

- Un observateur ayant reçu une formation appropriée surveillera une zone désignée autour des activités de battage de piles, pendant au moins 30 minutes avant l'activation du piston pneumatique. La modélisation acoustique sera effectuée avant les activités de construction dans la zone de projet côtière pour refléter les scénarios de battage de pile réels.
- Si l'on détecte un mammifère marin ou une tortue de mer dans la zone désignée (en présumant des niveaux sonores conservateurs de 180 et de 190 dB réf. 1 uPa respectivement pour les cétacés et les phoques), le battage de piles n'aura pas lieu tant que le ou les individus n'auront pas quitté la zone de sécurité ou qu'ils n'auront pas été observés de nouveau pendant 30 minutes.
- Les activités de battage de piles seront suspendues si un mammifère marin ou une tortue de mer entre dans la zone de sécurité et, elles ne seront reprises qu'après qu'au moment où les individus auront quitté la zone de sécurité ou qu'un délai de 30 minutes aura passé après la dernière observation.
- Pour les tortues de mer, on utilisera le niveau sonore de 180 dB sera utilisé.

Explosions

De toutes les activités de projet, les explosions sont celles qui causeront probablement le plus d'effets physiques chez les mammifères marins, si aucune mesure d'atténuation n'est prise. Les explosifs sous-marins impliquent un court temps de montée jumelé à une haut niveau de pression qui est vraisemblablement responsable des lésions auditives qui entraînent

une modification de la qualité de l'habitat pour les mammifères marins et les tortues de mer pendant les détonations (voir, par ex., Ketten, 1995). Les explosifs peuvent causer la mortalité (voir la section 10.5.1.4). Un niveau de son de 180 dB réf. 1 µPa est considéré à titre de critère de précaution (NMFS, 1995, 2000a, 2000b) en deçà duquel une dégradation de l'audition (TTS) n'aura pas lieu chez les cétacés (et de 190 dB réf. 1 µPa pour les pinnipèdes). Aucun critère d'exposition minimale comparable n'a été établi au Canada concernant les lésions chez les mammifères marins (et les tortues de mer).

Mammifères marins : Deux baleines à bosse (trouvées mortes) avec de graves lésions mécaniques aux oreilles furent liées à des explosions détonnées à Mosquito Cove, Bull Arm, pendant les activités de construction de la structure à embase-poids (GBS) d'Hibernia. Des explosions répétées du sous-sol marin impliquant des explosifs (Tovex™) variant de 30 à 5 500 kg et pesant en moyenne 960 kg furent utilisés (Todd *et coll.,* 1996). Les lésions auditives étaient semblables aux lésions graves observées chez les humains dans des circonstances d'explosion.

Tortues de mer : Une expérience contrôlée utilisant des tortues Ridley de Kemp et des tortues caouannes, conçue pour fournir des renseignements préliminaires sur l'étendue de la zone d'impact crée par l'enlèvement aux explosifs d'une plate-forme extracôtière, a indiqué que deux individus de chacune des espèces avaient été exposés à l'explosion dans un rayon de 366 mètres de celle-ci et qu'ils se trouvaient inconscients. De plus, une tortue caouanne avait perdue conscience à une distance de 915 mètres (Klima *et coll.,* 1988). Parmi les autres effets observés, il y a l'éversion de la membrane cloacale à travers l'ouverture anale d'une tortue Ridley de Kemp exposée à 229 mètres et une coloration rose anormale causée par la dilatation de vaisseaux sanguins à la base de la gorge et des nageoires chez toutes les caouannes, qui est revenue à la normale après environ trois semaines. Il a été estimé que les niveaux de pression sonore perçus variaient entre 209 dB réf. 1 µPa à 915 mètres, et 221 dB réf. 1 µPa à 229 mètres (type de mesure non spécifié; Klima *et coll.,* 1988).

Gitschlag et Herczeg (1994) ont fait rapport de résultats du point de vue d'observateurs sur des sites extracôtiers afin de suivre et de protéger les tortues de mer pendant des démolitions (à l'explosif) de structures pétrolières dans le Golfe du Mexique. Au cours du suivi d'une durée de 6 500 heures impliquant 106 structures, aucune lésion (ni aucune mortalité) de tortue de mer n'a été documentée.

Les résultats de la modélisation acoustique (JASCO, 2010) pour la plus grosse charge unique autorisée par le MPO dans les directives relatives à la surpression de 100 kPa (Wright et Hopky, 1998), indiquent que des niveaux sonores de 180 et 190 dB réf. 1 µPa sont perçus (sans pondération) respectivement à 2,7 kilomètres et à 0,99 kilomètre du site de l'explosion. Comme le pic dans le spectre de la source se trouve dans les basses fréquences, l'application de la M-pondération résulte en des zones de 180 et 190 dB plus petites pour les cétacés à fréquences moyennes et hautes (voir tableau 9 dans JASCO, 2010). Southall *et coll.* (2007) ont conclu que le PTS

pourrait survenir si les cétacés et les pinnipèdes étaient exposés à des pressions maximales dépassant respectivement 230 dB réf. 1 µPa (pic) (ou 198 dB réf. 1 μPa^2-s) et 218 dB réf. 1 µPa (pic) (ou 186 dB réf. 1 μPa^2-s). Les gammes correspondantes à ces niveaux sonores n'ont pas été estimées pendant la modélisation acoustique mais elles devraient se trouver beaucoup plus près de la source sonore comparativement aux niveaux de son de 180 et 190 dB réf. 1 µPa.

Les tortues de mer sont rares dans la zone d'étude côtière, particulièrement en toute autre période que la fin de l'été et le début de l'automne. Les espèces les plus susceptibles d'être affectées sont celles dont la présence dans la zone d'étude côtière est prévue comme à l'habitude, notamment les baleines à bosse, peut-être les petits rorquals et les globicéphales ainsi que les multiples espèces de dauphins, particulièrement pendant les mois d'été.

Les paramètres d'explosion seront tels qu'ils devront se conformer aux directives du MPO indiquées dans les *Guidelines for the Use of Explosives In or Near Canadian Fisheries Waters* (Directives relatives à l'utilisation d'explosifs dans les eaux de pêche canadiennes ou à proximité de celles-ci) (Wright et Hopky, 1998). Au minimum, les directives proposées (Wright, 2002) indiquent que les détonations ne peuvent pas survenir volontairement dans un rayon de 500 mètres autour d'un mammifère marin quelconque « ou, dans l'alternative, il ne doit y avoir aucun contact visuel par un observateur utilisant des binoculaires à pouvoir grossissant de 7x35 »*.*

Un protocole de suivi sera établi par EMCP pour les mammifères marins avant le début des activités de construction. Ce protocole sera mis au point en consultation avec le MPO et pourra inclure les paramètres suivants:

- Avant la détonation, une évaluation de l'impact de l'explosion sera entreprise pour déterminer des zones d'exclusion adéquates pour les mammifères marins et les tortues de mer, et assurer que la charge de dépassera pas 100 kPa
- Le niveau sonore dans la colonne d'eau devra être évalué afin de déterminer une zone de sécurité pour les mammifères marins
- La faisabilité de l'utilisation d'un rideau à bulles pour réduire le niveau sonores sera également étudiée
- Les niveaux sonores perçus de 180 dB réf. 1 µPa pour les cétacés et les tortues de mer, et de 190 dB réf. 1 µPa pour les phocidés, ayant fait l'objet d'une modélisation respectivement à 2,7 et 0,99 kilomètres pour une charge de 100 kPa, et ces valeurs seront utilisées à titre de référence dans ces zones
- Les niveaux sonores durant les explosions seront suivis au rivage et en eau afin de modifier les zones d'exclusion d'après les mesures sur le terrain. Ces zones seront suivies par un observateur (formé) pendant des périodes de 30 minutes avant et pendant les opérations de détonation dans l'environnement marin, et les opérations de détonation seront temporairement suspendues ou interrompues si un mammifère marin ou une tortue de mer est observée dans la zone ou sur le point d'y pénétrer. Les activités ne devront pas reprendre tant que le ou les animaux n'ont

pas quitté la zone ou s'il ne s'est pas écoulé au moins 30 minutes depuis la dernière observation

- En fonction de la dimension de la zone de sécurité désignée, il pourra être nécessaire de placer plusieurs observateurs en des endroits stratégiques de la zone de sécurité afin de pouvoir suivre adéquatement ladite zone. Les techniques de suivi et les résultats de la modélisation acoustique seront étudiés et approuvés par le MPO préalablement aux opérations de détonation

Circulation maritime

Il n'est pas anticipé que les niveaux sonores provenant de la circulation maritime, associés au Projet, seront suffisamment élevés pour causer des effets physiques ou physiologiques sur les mammifères marins ou les tortues de mer (voir Richardson *et coll.,* 1995) pouvant entraîner des changements dans la qualité de l'habitat. La source la plus importante de bruit continu, en provenance de navires pendant la construction, serait reliée aux remorqueurs et aux barges (voir Blackwell et Greene, 2006). Le niveau sonore ayant la possibilité d'induire une perte auditive chez les mammifères marins et les tortues de mer (180 et 190 dB réf. 1 µPa) a fait l'objet d'une modélisation et ces sons se produiront dans une zone située à moins de 10 mètres d'un remorqueur naviguant à haute puissance dans la zone d'étude côtière (JASCO, 2010). Les activités de Projet mettant en cause la circulation maritime éviteront les concentrations de mammifères marins et de tortues de mer chaque fois que cela sera possible.

Études géophysiques

Les études géophysiques pouvant avoir lieu dans la zone d'étude côtière comprennent les études au sonar latéral et les études de géorisques. Ces études produisent du bruit dont la source a un niveau plus bas que celui des impulsions de canon à air utilisés dans les études sismiques. Les sons sont également émis normalement sous forme d'un faisceau étroit, de courte durée et parfois à des fréquences hors de la gamme des capacités auditives des mammifères marins et des tortues de mer. Par conséquent, les études de géorisques et les études au sonar latéral affecteront probablement les mammifères marins et les tortues de mer à un niveau moindre que les études sismiques. Il est prévu de réduire les études au minimum chaque fois que cela sera possible. Des informations supplémentaires sur les effets des études de géorisques sont présentées ci-dessous dans le traitement des effets extracôtiers.

Les études augmenteront probablement la présence de navires dans la zone d'étude côtière, augmentant les effets environnementaux possibles de la circulation maritime (voir ci-dessus). Des mesures d'atténuation supplémentaires associées à la circulation maritime sont décrites ci-dessus.

Autres activités

Les émissions atmosphériques n'auront qu'un effet négligeable sur la qualité de l'habitat des composantes valorisées de l'écosystème (CVE), soit les

mammifères marins et les tortues de mer. Il est prévu que les émissions atmosphériques seront minimisées autant que possible. Chacune des autres activités qui pourraient affecter la qualité de l'habitat pourraient entraîner également des effets sur l'utilisation de l'habitat. L'impact de ces activités sur les mammifères marins et les tortues de mer dans la zone d'étude côtière est examiné à la section 10.5.1.3 (Utilisation de l'habitat).

Zone extracôtière

Études géophysiques

Dans la zone extracôtière, les études géophysiques comprendront des études sismiques ainsi que des études de géorisques. Ces deux types d'études font usage de canons à air, toutefois les études sismiques impliquent l'utilisation de systèmes plus grands. La possibilité d'effets physiques et physiologiques du bruit généré par les équipements d'étude des géorisques (normalement un ensemble de petit canon à air, un haut-parleur de graves, un sonar latéral et des écho-sondeurs) est moins inquiétante que les impulsions de canons à air des études 2-D et 3-D, compte tenu de leurs niveaux de source relativement bas, de l'émission d'un faisceau étroit, de la courte durée du programme de géorisques, et du fait que certains matériels fonctionnent sur des fréquences hors gamme des capacités auditives des mammifères marins et des tortues de mer.

Les effets physiques/physiologiques possibles des programmes sismiques sur les mammifères marins et les tortues de mer ont été récemment examinés pour le programme 3-D de StatoilHydro dans le bassin Jeanne d'Arc (LGL, 2008a : section 5.6.4), le programme 3-D de Petro-Canada dans le bassin Jeanne d'Arc (LGL 2007a: section 5.6.6) et pour le programme de Husky au nord du bassin Jeanne d'Arc (LGL, 2005b : section 6.5.12; Moulton *et coll.,* 2006b : sections 6.1.2 et 6.1.3). Les études de géorisques ont probablement un impact moins important sur les mammifères marins et les tortues de mer, comme l'indiquent trois évaluations environnementales du bassin Jeanne d'Arc en 2005 (LGL 2005a, 2005b, 2005c, 2005d) et une mise à jour de l'une des évaluations environnementales en 2007 (LGL 2007a).

Une perte auditive temporaire ou permanente est possible lorsque les mammifères marins ou les tortues de mer sont exposés à des sons très forts. Le niveau sonore minimum nécessaire pour causer une dégradation permanente de l'audition est plus élevé, d'une valeur variable et généralement inconnue, par rapport au niveau qui n'induit qu'un déplacement temporaire de seuil (TTS) à peine détectable. Le niveau associé au début d'un TTS est souvent considéré comme un niveau inférieur sans menace de lésion permanente. Comme cela fut discuté plus tôt, la politique actuelle du NMFS concernant l'exposition des mammifères marins à des niveaux sonores élevés prévoit que les cétacés et les pinnipèdes ne devraient pas être exposés à des sons impulsionnels dépassant respectivement 180 et 190 dB réf. 1 μPa (NMFS, 2000a, 2000b). Cependant, ces critères ont été établis préalablement à l'obtention des informations concernant les niveaux sonores minimaux de perception pouvant causer un TTS chez des mammifères

marins. Le critère des 180 dB pour les cétacés est probablement très conservateur (c.-à-d., plus bas qu'il n'est nécessaire pour causer une lésion auditive), au moins pour les delphinidés (Southall *et coll.,* 2007).

Des effets physiques non auditifs peuvent également se produire chez les mammifères marins exposés à de forts sons impulsionnels sous-marins. Les types d'effets ou de lésions physiologiques non auditifs pouvant survenir comprennent le stress, des effets neurologiques, la formation de bulles, des effets de résonance et d'autres types de lésions des organes et des tissus. Il est possible que certaines espèces de mammifères marins (par ex., les baleines à bec) puissent être particulièrement sensibles aux lésions et/ou susceptibles d'échouage lorsqu'ils sont exposés à de forts sons impulsionnels.

TTS: L'ordre de grandeur du TTS dépend du niveau du bruit et de la durée de l'exposition au bruit, entre autres choses (Richardson *et coll.,* 1995). Pour les baleines à fanons, il n'existe aucune donnée, directe ou indirecte, sur les niveaux ou les propriétés sonores nécessaires pour induire un TTS. Les fréquences auxquelles les baleines à fanons sont les plus sensibles sont inférieures à celles auxquelles les odontocètes sont les plus sensibles et les niveaux de bruits de fond à ces basses fréquences tendent à être plus élevés. Par conséquent, il est présumé que les seuils auditifs des baleines à fanons, à l'intérieur de leur bande de fréquence de meilleure audition, est supérieure (moins sensible) que ne le sont ceux des odontocètes dans leur meilleure gamme de fréquence (Clark et Ellison, 2004). D'après cela, il est soupçonné que les niveaux de perception causant le début d'un TTS peuvent également être plus élevés chez les baleines à fanons. D'après les données disponibles, il n'est pas prévu qu'un TTS se manifeste chez les baleines à fanons exposés au son des études sismiques compte tenu de la forte probabilité qu'elles éviteraient des canons à air qui s'approchent (ou un navire) avant d'être exposés à des niveaux de son suffisamment élevés pour qu'il existe une possibilité quelconque de TTS (NSF et L-DEO, 2006a, 2006b; Wilson *et coll.,* 2006). Cela présume que la mesure d'atténuation ayant pour but de faire progresser les procédures (en partant d'un niveau sans conséquences) est utilisée depuis le début des opérations utilisant le canon à air. Il est présumé que cette méthode offre aux baleines, situées à proximité du navire sismique, la possibilité de s'éloigner avant d'être exposées à des niveaux sonores qui pourraient être suffisamment forts pour entraîner un TTS (Wilson *et coll.,* 2006). Cependant, l'efficacité de cette procédure n'a pas été étudiée empiriquement.

Pour les baleines à dents exposées à des sons impulsionnels courts et isolés, le seuil du TTS semble être, après une première approximation, une fonction de l'énergie contenue dans l'impulsion (Finneran *et coll.,* 2002, 2005). Étant donné les données disponibles, le niveau d'énergie d'un son provenant d'une seule impulsion sismique (sans pondération de fréquence) pourrait avoir approximativement une valeur de 186 dB réf. 1 $\mu Pa^2 \cdot s$ (c.-à-d., 186 dB SEL ou environ 221 à 226 dB entre pics) de manière à produire un léger TTS (Southall *et coll.,* 2007). L'exposition à plusieurs fortes impulsions sismiques ayant chacune des niveaux sonores près de 175 à 180 dB SEL pourrait

causer un léger TTS chez un petit odontocète, en présumant que le seuil de TTS est une fonction de l'énergie d'impulsion (selon une première approximation). Pour un odontocète plus proche de la surface, le rayon de portée où le son maximum est égal ou supérieur à 186 dB SEL, ou égal ou supérieur à 198 dB serait plus petit. Cependant, des données supplémentaires sont nécessaires pour déterminer les niveaux sonores perçus auxquels les plus petits odontocètes commenceraient à donner des signes de TTS après une exposition répétée à des impulsions de basse fréquence d'un canon à air (avec des niveaux de perception variables). Avec les connaissances actuelles, il est nécessaire de présumer que l'effet est directement proportionnel à l'énergie totale, même si cette énergie est reçue sous forme d'impulsions multiples séparées par des écarts. Cependant, les niveaux d'exposition nécessaires pour causer un TTS chez les baleines à dents, lorsque le signal constitue une série de sons impulsionnels séparés par des périodes de silence, demeurent inconnus.

Les seuils de TTS pour les pinnipèdes exposés à de brèves impulsions (uniques ou multiples) de sons sous-marins n'ont pas été mesurés. Il n'existe aucune indication selon laquelle, pour des durées sonores correspondantes, le phoque commun puisse présenter un TTS à des niveaux de perception quelque peu inférieurs à ceux des petits odontocètes (Kastak *et coll.,* 1999, 2005; Ketten *et coll.,* 2001; *cf*. Au *et coll.,* 2000). Cependant, le début d'un TTS chez l'otarie de Californie et chez l'éléphant de mer du nord peut survenir à un niveau similaire d'exposition aux sons à celui des odontocètes (Kastak *et coll.,* 2005).

Il existe peu d'études ayant directement examiné l'audition ou la perte d'audition induite par le bruit chez les tortues de mer. L'apparition d'un TTS chez des tortues caouannes exposées à de nombreuses impulsions produites par un seul canon à air situé à environ 65 mètres de distance ou moins (Moein *et coll.,* 1994) suggère que les sons provenant d'un ensemble de canons à air pourrait causer, au minimum, une dégradation temporaire de l'audition chez des tortues de mer si elle ne pouvaient pas éviter de se trouver dans le rayon (inconnu) où survient un TTS. Il est également possible qu'une dégradation permanente de l'audition se produise chez les tortues proches des canons à air. Cependant, il existe peu de données sur la dégradation temporaire de l'audition et aucune donnée sur la dégradation permanente de l'audition chez des tortues de mer exposées aux impulsions d'un canon à air.

PTS: Lorsque survient un PTS, il se produit une lésion physique des récepteurs du son dans l'oreille. Dans certains cas, cela peut se traduire par une surdité totale ou partielle, alors que dans d'autres cas, l'animal a une capacité dégradée pour entendre les sons dans des gammes de fréquence spécifiques. Il n'existe aucune preuve particulière démontrant que l'exposition aux impulsions d'un canon à air peut causer un PTS chez un mammifère marin, même avec un agencement important de canons à air. Cependant, comme il est probable que certains mammifères proches d'un ensemble de canons à air pourraient subir un léger PTS (voir Finneran *et coll.,* 2002), l'hypothèse à l'effet que certains individus se trouvant à grande proximité des

canons à air pourraient subir un PTS a été proposée (Richardson *et coll.,* 1995, p. 372). La différence spécifique entre les seuils de PTS et de TTS n'a pas été mesurée pour les mammifères marins exposés à des sons quelconques, quel qu'en soit le type. Lorsque l'exposition est mesurée en unités SEL, Southall *et coll.* (2007) concluent que la différence entre le niveau d'apparition du PTS et celui du TTS chez les mammifères marins exposés à des sons impulsionnels est d'au moins 15 dB. D'après les données obtenues chez les mammifères terrestres, il faut considérer l'hypothèse conservatrice d'un seuil de PTS pour les sons impulsionnels (tels que les impulsions des canons à air perçues à une distance proche de la source) supérieur d'au moins 6 dB par rapport au seuil de TTS sur la base d'un pic de pression, en fonction de la pression au pic (maximum) et, probablement de plus de 6 dB.

Bien qu'il soit peu probable que les opérations avec canons à air entreprises pendant la plupart des études sismiques causent un PTS chez les mammifères marins, il faut tenir compte du fait qu'il existe peu de connaissances concernant les lésions auditives causées par le bruit chez les mammifères marins, en particulier chez les baleines à fanons. Il est prévu que le programme de suivi et les mesures d'atténuation actuellement en vigueur, notamment le suivi visuel, les mesures progressives et la réduction de puissance des canons à air (quand des mammifères sont observés dans la zone de sécurité) réduiront au minimum la probabilité déjà faible d'exposition de mammifères marins à des sons assez forts pour causer un PTS.

L'étude entreprise par Moein *et coll.* (1994) indique que les tortues de mer peuvent subir un TTS lorsqu'elles sont exposées à des niveaux sonores modérément forts du canon à air. Cependant, il n'existe aucune donnée confirmant s'il existe ou non des situations plausibles dans lesquelles l'exposition répétée aux impulsions du canon à air à faible distance pourrait entraîner une dégradation permanente de l'audition chez les tortues de mer.

Effets physiologiques non auditifs : Les types d'effets physiologiques ou de lésions non auditives pouvant se présenter chez les mammifères marins exposés à de forts niveaux sonores sous-marins pourraient comprendre le stress, des effets neurologiques, la formation de bulles et d'autres types de lésions des organes ou des tissus. Cependant, les études ayant examiné de tels effets sont limités. Si de tels effets apparaissaient, ces derniers seraient probablement limités à des circonstances inhabituelles. Celles-ci pourraient notamment inclure des cas où les individus sont exposés à des niveaux sonores pour des périodes exceptionnellement longues, ou lorsque le son est fortement canalisé avec une perte de propagation inférieure à la normale, ou lorsque la dispersion des individus est entravée par le profil de la côte et les petits fonds.

En résumé, peu d'informations sont disponibles concernant les variétés de sons produits par les études sismiques (et les études de géorisques) et pouvant causer, soit une perte auditive, soit d'autres effets physiques non auditifs chez les mammifères marins ou les tortues de mer. Les données disponibles suggèrent que de tels effets, s'ils se produisaient, seraient limités à de courtes distances. Cependant, les données disponibles ne permettent

pas d'établir des prévisions quantitatives significatives sur le nombre (le cas échéant) de mammifères marins qui pourraient être affectés de cette manière. Les mammifères marins qui présentent un comportement d'évitement des navires sismiques, notamment les baleines à fanons, certains odontocètes et certains pinnipèdes ne subiront probablement pas de dégradation auditive ni d'autres effets physiques.

Tel qu'indiqué dans les Lignes directrices sur les programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques *OCTNLHE 2011),* des mesures d'atténuation seront mises en œuvre en conformité avec celles fournies dans *l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin,* comprenant, de manière non limitative :

- La mise en puissance progressive de l'ensemble de canons à air sur une période de 20 minutes
- Le suivi, par un observateur qualifié de mammifères marins
- Arrêt de l'activité des canons à air lorsqu'un (ou des) mammifères marins ou des tortues de mer répertoriées dans l'annexe 1 des espèces en péril sont observés à l'intérieur de la zone de sécurité de 500 mètres
- Retardement des opérations si un mammifère marin ou une tortue de mer quelconque est observé à l'intérieur de la zone de 500 mètres

Compte tenu des mesures d'atténuation de l'étude sismique, il n'y aura probablement que des effets minimes causés par les études sismiques aux mammifères marins et aux tortues de mer.

Circulation maritime

Tel qu'indiqué ci-dessus, les niveaux sonores provenant de la circulation maritime associée au Projet ne devraient pas être suffisamment élevés pour causer des effets physiques ou physiologiques aux mammifères marins ou aux tortues de mer (voir Richardson *et coll.,* 1995) qui causeraient un changement dans la qualité de l'habitat. Les activités de Projet mettant en cause la circulation maritime éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer chaque fois que cela sera possible.

Autres activités

Il faut s'attendre à ce que les émissions atmosphériques causent un effet environnemental négligeable sur la qualité de l'habitat des composantes valorisées de l'écosystème (CVE), soit les mammifères marins et des tortues de mer. Ces émissions seront minimisées chaque fois que cela sera possible. Dans le cas des études ne comportant pas de canons à air, l'effet environnemental principal des études sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer est l'exploitation des navires (décrite ci-dessus). Toutes les autres activités qui pourraient affecter la qualité de l'habitat pourraient également produire des effets environnementaux sur l'utilisation de l'habitat. Les effets environnementaux de ces activités sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer dans la zone d'étude extracôtière sont examinés à la section 10.5.1.3 (Utilisation de l'habitat).

10.5.1.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat

Cette catégorie d'effets comprend les effets des activités du Projet sur le comportement des mammifères marins et des tortues de mer. Le bruit introduit dans la colonne d'eau a la plus forte probabilité d'affecter le comportement des mammifères marins et des tortues de mer car le bruit est associé à presque tous les aspects des différentes phases de construction, d'exploitation et d'entretien, de déclassement et d'abandon du projet et cette CVE est connue pour être sensible au bruit.

Les réactions du comportement des mammifères marins (et des tortues de mer) au son sont difficiles à prévoir en l'absence de données spécifiques au site et au contexte. Les réactions au son dépendent, le cas échéant, des espèces, de l'état de maturité, de l'expérience, de l'activité en cours, de l'état reproductif, du moment de la journée et de bien d'autres facteurs (Richardson *et coll.,* 1995; Wartzok *et coll.,* 2004; Southall *et coll.,* 2007; Weilgart, 2007). Si un mammifère marin réagit à un son sous-marin en changeant son comportement ou en se déplaçant à une petite distance, l'impact sur les changements sera probablement peu significatif pour l'individu et, encore moins, pour le stock ou la population. Cependant, si une source de bruit déplace les mammifères marins d'une zone d'alimentation ou de reproduction importante pendant une période prolongée, l'impact sur les individus et sur les populations pourrait être significatif (ex : Lusseau et Bejder, 2007; Weilgart, 2007).

Zone côtière

Construction du merlon de protection

Le battage des piles produit des sons impulsionnels dont le niveau est suffisamment élevé pour produire des effets sur le comportement des mammifères marins et des tortues de mer et résulter en des changements dans l'utilisation de l'habitat. Southall *et coll.* (2007) suggèrent que pour tous les types de sons, autres que de simples impulsions (comme celles provenant d'une explosion), les effets sur le comportement se produiront plus souvent aux niveaux de sons inférieurs à ceux mis en cause pour le TTS ou le PTS. D'après la documentation disponible, un critère de perturbation de 160 dB réf. 1 µPa est suggéré pour les activités de battage de piles. Les résultats de la modélisation acoustique indiquent que des niveaux sonores perçus supérieurs à 160 dB réf. 1 µPa ne s'étendent normalement pas au-delà de 3,1 kilomètres pour les activités de battage de piles dans la zone d'étude côtière, tant au merlon de protection qu'au site d'amarrage en eau profonde. Au contraire, il est prévu que les niveaux de 160 dB réf. 1 µPa se propageront jusqu'à 2,9 et 3,1 kilomètres, respectivement, du merlon de protection et du site d'amarrage en eau profonde.

Les dauphins à bosse des océans Indo-Pacifique (*Sousa chinensis*) qui ont probablement des capacités d'audition semblables à celles des delphinidés de l'Atlantique Nord-Ouest, sont présents dans les eaux côtières près de Hong Kong, où le battage de piles a été utilisé à profusion pour la construction de jetées et d'autres structures (Jefferson *et coll.,* 2009). Une

étude indiquait que certains dauphins des océans Indo-Pacifique exposés à des niveaux de pression acoustique de 170 dB réf. 1 µPa demeuraient à une distance de 300 à 500 mètres de la zone de battage de piles pendant et après les opérations (Würsig *et coll.,* 2000). Bien que certains dauphins abandonnent temporairement la zone de travail, ils reviennent en nombre proche de celui observé avant la construction, pendant l'étude de suivi sept mois après la fin des activités de construction (Würsig *et coll.,* 2000).

Plusieurs études ont suivi des marsouins communs pendant la construction de deux parcs éoliens extracôtiers au large de la côte du Danemark (Tougaard *et coll.,* 2003, 2009; Carstensen *et coll.,* 2006; Teilmann *et coll.,* 2008). Pendant les activités de battage de piles (en utilisant les techniques vibratoire et à percussion) au parc éolien extracôtier de Nysted, une diminution significative des activités d'écholocation et d'abondance fut signalée dans la zone de construction et dans une zone de référence située à 10 kilomètres du site de construction. Deux ans après la construction, les activités d'écholocation et l'on présume, l'abondance des marsouins, étaient significativement réduites (Carstensen *et coll.* 2006; Teilmann *et coll.*, 2008). Pendant le battage de piles à percussion au parc éolien de Horns Reef, les activités acoustiques des marsouins ont décliné bien que le rétablissement jusqu'aux valeurs de référence se soit produit deux heures seulement après la fin de ces activités (Tougaard *et coll.,* 2003, 2009; Teilmann *et coll.*, 2008). Les changements de comportement pendant la période de construction ont consisté notamment en une diminution de l'activité d'alimentation et une diminution de nombre d'individus dans la région (Tougaard *et coll.,* 2003).

Des phoques annelés exposés aux impulsions du battage de piles ont présenté peu ou pas de réactions aux sons du battage de piles par percussion dans un site en eau peu profonde de la mer de Beaufort en Alaska (Blackwell *et coll.,* 2004). Au point le plus proche (63 mètres), les niveaux de perception étaient de 151 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) et de 145 dB réf. 1 μPa^2-s SEL. Le comportement du phoque commun à l'échouerie avait été affecté par le battage de piles au parc éolien extracôtier (Nysted) dans la partie ouest de la mer Baltique (Edrén *et coll.,* 2004). Les auteurs ont trouvé un pourcentage de réduction des mises à sec de 31 à 61 % pendant les périodes avec battage de piles par rapport aux périodes sans battages, quand les phoques s'échouaient sur une plage située à environ 10 kilomètres du site de construction. Les niveaux sonores n'ont pas été mesurés et aucun commentaire sur les phoques dans l'eau n'a été rapporté. Les auteurs suggèrent que les phoques ont pu passer plus de temps dans l'eau, ce qui constitue une réaction normale dans de telles circonstances, ou bien les phoques ont pu utiliser une autre échouerie. Dans un autre parc éolien adjacent à Nysted (Horns Rev), aucun phoque n'a été observé pendant les études faites à partir de navires dans le parc éolien pendant le battage de piles. Les réactions des phoques communs au battage de piles semblent être à court terme parce que des études aériennes n'ont révélé aucune diminution de l'abondance générale des animaux pendant la période de construction (2002 à 2003) ou pendant la période d'exploitation de 2004 à 2005 (Teilmann *et coll.,* 2006).

D'après ces informations limitées et la documentation relative à la réponse des mammifères marins aux sons impulsionnels à basse fréquence (tels que les impulsions des canons à air – voir Richardson *et coll.,* 1995 et Nowacek *et coll.,* 2007), il est probable que les baleines à fanons et les odontocètes éviteraient au moins localement les sites où le battage de piles est pratiqué. Il existe quelques preuves suggérant que l'activité d'écholocation du marsouin commun déclinerait, au moins temporairement, et que les phoques présenteraient un comportement d'évitement à court terme de la région.

Il n'existe actuellement aucune donnée publiée disponible concernant les effets du battage de piles sur le comportement des tortues de mer. Il est à noter que les tortues de mer sont considérées rares à l'intérieur de Trinity Bay, près des sites de battage de piles éventuels.

Les mesures d'atténuation associées à la réduction des effets sur la qualité de l'habitat ont été décrites précédemment (voir section 10.5.1.2) et minimiseront en plus les effets sur l'utilisation de l'habitat par les mammifères marins et les tortues de mer.

Explosions sous-marines

Les perturbations du comportement qui entraînent des changements dans l'utilisation de l'habitat, constituent un effet potentiel des opérations de dynamitage. Il n'existe toutefois pas de niveaux sonores spécifiques aux activités de dynamitage/explosion liées aux effets sur le comportement des mammifères marins et des tortues de mer. Southall *et coll.* (2007) utilisent le début du TTS comme critère de perturbation « du comportement » chez les cétacés exposés à une seule impulsion (voir page 448, dans Southall *et coll.,* 2007). Le pic non pondéré de la pression acoustique de 224 dB réf. 1 uPa (pic) et les valeurs SEL pondérées de 183 dB réf. 1 uPa^2-s sont recommandés comme critères de perturbation (c.-à-d., des niveaux perçus dépassant l'un ou l'autre de ces niveaux sont considérés comme ayant une meilleure probabilité de susciter une réponse de comportement biologique significatif). Pour les pinnipèdes exposés à une seule impulsion dans l'eau, le pic de la pression acoustique de 212 dB réf. 1 uPa (pression acoustique efficace) et les valeurs SEL pondérées de 171 dB réf. 1 uPa^2-s sont recommandés comme critères de perturbation. Le NFMS américain a souvent utilisé un critère de niveau acoustique inférieur pour les perturbations de 160 dB réf. 1 uPa (pression acoustique efficace) chez les mammifères marins.

Les résultats de la modélisation acoustique (JASCO, 2010) pour la plus grosse charge autorisée par les directives de surpression de 100 kPa du MPO (Wright et Hopky, 1998) suggèrent que l'on rencontre des niveaux sonores de 160 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) dans un rayon de 3,5 kilomètres par rapport au site de dynamitage. L'étendue des critères recommandés par Southall *et coll.* (2007) n'a pas été estimé directement mais devrait être de moins d'un (1) kilomètre pour les cétacés et de moins de 2,7 kilomètres pour les phoques (voir tableau 9 dans JASCO, 2010).

Mammifères marins : les réponses de la baleine à bosse aux explosions sous-marines (sous-sol marin), associées aux activités de construction à

Mosquito Cove (Bull Arm), ont fait l'objet de suivis pendant une période de 19 jours en juin 1992 (Todd *et coll.,* 1996). Des études (avec photographies lorsque possible) ont été entreprises avant, pendant et après les explosions. Les données ont été utilisées pour calculer les résidences, les taux de nouvelle observation et les déplacements nets vers la source de bruit ou en s'éloignant de celle-ci. Des enregistrements acoustiques des explosions ainsi que des vocalisations de baleines ont été obtenus. Les explosifs (Tovex™) s'échelonnaient dans une fourchette de 30 à 5 500 kilogrammes et pesaient en moyenne 960 kilogrammes. Todd *et coll.* (1996) ont signalé que les niveaux sonores perçus se trouvaient normalement entre 140 et 150 dB réf. 1 µPa (maximum de 153 dB) près de 400 Hz. Les auteurs estiment un niveau de source de 209 dB réf. 1 µPa à 1 mètre. Il n'a pas été clairement déterminé si les unités du système métrique ont été utilisées pour l'acoustique (c.-à-d., rms ou pression acoustique efficace, 0-pic, pic à pic), ni quels niveaux de sons à large bande ont résulté des explosions. Les observations du comportement des baleines à bosse sur place, dans leurs zones d'alimentation, suggèrent que les baleines ne réagissaient pas aux stimulis acoustiques intenses en provenance des explosions (Todd *et coll.,* 1996). On ne sait pas clairement si une augmentation des piégeages de baleines à bosses dans les filets de pêche de la région était liée aux explosions sous-marines.

Des baleines à dents, notamment les bélugas, des dauphins à gros nez, des faux-épaulards et des épaulards, furent exposées à de petites charges d'explosifs (niveau sonore perçu de 185 dB réf. 1 µPa dans une étude) et aucun effet n'a été détecté chez ces mammifères marins ou parfois seulement un effet limité (Richardson *et coll.,* 1995). À des niveaux sonores perçus plus forts, les explosions peuvent susciter des réponses. Deux dauphins à gros nez captifs et exposés à des sons simulant des explosions sous-marines lointaines ont manifesté un comportement d'évitement au son à des niveaux de perception entre 196 et 209 dB réf. 1 µPa (pic à pic; Finneran *et coll.,* 2000).

Les pinnipèdes semblent bien tolérer le bruit des impulsions provenant de « petits » explosifs (Richardson *et coll.* 1995). Des explosifs du genre pétard ont initialement fait tressaillir des phoques et des otaries, les incitant souvent à s'éloigner, mais le comportement d'évitement s'estompe après des expositions répétées. Les otaries à fourrure se reproduisant sur terre n'ont montré aucune réponse évidente à des explosions situées à proximité (0,6 à 2 km de distance) réalisées dans des carrières (Gentry *et coll.,* 1990). Des phoques à fourrure sud-américain, des otaries ainsi que des phoques gris exposés à des explosions ont manifesté peu ou pas de réactions. Il y a de faible chance de masquer les sons des mammifères marins car les opérations de dynamitage/explosion seront de nature intermittente et les impulsions acoustiques seront très courtes.

Tortues de mer : Aucune information sur les effets environnementaux des explosions sur les tortues de mer n'est actuellement disponible, mais les tortues de mer sont considérées comme étant rares à l'intérieur de Trinity

Bay, près du site d'explosion prévu, particulièrement pendant les périodes autres que la fin de l'été et le début de l'automne.

Les espèces qui manifesteront la plus grande probabilité de changement dans l'usage de l'habitat sont les mammifères marins dont la présence est habituelle dans la zone d'étude côtière pendant les activités de dynamitage/explosion.

Les mesures d'atténuation associées à l'utilisation de l'habitat seront telles que décrites à la section 10.5.1.2 sur la qualité de l'habitat.

Dragage

Dans la zone de projet côtière, le dragage du merlon de protection et peut-être aussi des sections du trajet de remorquage au large pourra être exigé pendant la construction de la structure à embase-poids (GBS).

Dans les régions côtières peu profondes, les dragues pourront constituer de fortes sources de bruit sous-marin à basse fréquence (Richardson *et coll.,* 1995). Comme les sons de basse fréquence s'atténuent rapidement dans l'eau peu profonde, le son sous-marin produit par le dragage sera normalement non détectable au-delà d'un rayon de 25 kilomètres (Richardson *et coll.,* 1995). Le dragage régulier sur de longues périodes peut créer un potentiel plus important de perturbations pouvant entraîner des changements dans l'utilisation de l'habitat pour les mammifères marins et les tortues de mer. Des informations limitées sont disponibles sur les changements de comportement chez les mammifères marins (aucune pour les tortues de mer) qui sont la conséquence des opérations de dragage. Mais en général, il a été signalé que les individus continuaient à utiliser des habitats proches des opérations de dragage.

Mammifères marins: Les baleines grises de Laguna Guerrero Negro constituent le cas le mieux documenté d'un changement à long terme de la répartition de baleines à fanons par suite d'activités industrielles incluant le dragage. On pense que les opérations de dragage constant, nécessaires pour maintenir un chenal ouvert pour le transport de sel (de 1957 à 1967), peuvent avoir été la source principale des perturbations de baleines grises et du déclin de leur nombre, de 1964 à 1970 (Bryant *et coll.,* 1984). Les baleines grises ont de nouveau occupé la lagune après la disparition du transport de sel. Cependant, des études récentes suggèrent que l'abondance saisonnière des baleines grises dans la lagune a diminué de 90 pour cent depuis 1980. Les pêcheurs de la région ont soulevé l'hypothèse que ce déclin des baleines soit possiblement relié à la fermeture naturelle de l'entrée de la lagune suite à l'accumulation du sable en l'absence de dragage (Urbán *et coll.,* 2003).

Dans l'estuaire du fleuve MacKenzie, au Canada, il a été signalé que des bélugas s'approchaient jusqu'à près de 400 mètres des dragues stationnaires mais qu'ils étaient plus sensibles à la circulation des barges associées au dragage (Ford, 1977; Fraker, 1977). Par contraste, en 1999, des bélugas du golfe de Cook ont été observés dans les eaux proches des quais dans le Port d'Anchorage en Alaska, pendant la circulation de navires associés à une

opération de dragage près de l'île de Feu (*Fire Island*), mais aucune baleine n'a été observée près du site de dragage même (Moore *et coll.,* 2000).

Les mammifères marins dont la présence est commune dans la zone d'étude côtière pendant les activités de dragage, particulièrement ceux présents au cours de périodes prolongées, sont les plus susceptibles d'être affectés.

Tortues de mer: l n'existe actuellement aucune donnée publiée disponible concernant les effets du dragage sur le comportement des tortues de mer. Cependant, la présence des tortues de mer dans la zone d'étude côtière est considérée comme étant inhabituelle.

Les opérations de dragage seront temporaires et d'une durée limitée. Il est possible que le dragage soit nécessaire uniquement pour préparer le chenal de remorquage au large, depuis Great Mosquito Cove, jusqu'au site en eau profonde. Il est prévu que la planification et la conception adéquate des équipements réduiront les activités de dragage et donc, leur effet environnemental sur les mammifères marins et les tortues de mer.

Circulation maritime

Le bruit généré par les navires associés au Projet peut perturber les mammifères marins et les tortues de mer, causant des changements dans l'utilisation des habitats. Il est présumé que la réponse des mammifères marins à la présence des navires est une réponse au bruit, mais des signes visuels et d'autres signes ont également été mis en cause. Le niveau acoustique des sources pour la plupart des petits navires, notamment les remorqueurs, est supérieur au critère de 160 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) considéré comme une perturbation du comportement (Richardson *et coll.,* 1995). Des niveaux sonores spécifiques ou des estimations ne sont pas disponibles spécifiquement pour les navires ou pour les niveaux sonores cumulatifs provenant des navires. Toutefois, il est prévu que la source de bruit la plus importante et la plus continue en provenance des navires, pendant les phases de construction, d'exploitation et d'entretien, sera celle des remorqueurs et des barges (voir Blackwell et Greene, 2006).

La modélisation acoustique d'un remorqueur fonctionnant à pleine puissance a été effectuée au merlon de protection et au site d'amarrage en eau profonde (voir JASCO, 2010). Par rapport à d'autres sources de bruit liées à la construction, l'estimation du niveau acoustique d'un simple remorqueur était bien plus faible. Il a été estimé que des niveaux de son de 160 dB réf. 1 uPa (pression acoustique efficace) étaient produits respectivement dans un rayon de 140 mètres et de 60 mètres du remorqueur au merlon de protection et au site d'amarrage en eau profonde.

Des facteurs tels que l'espèce, la maturité, l'expérience, l'état du comportement actuel et le moment du jour affectent probablement la réponse des mammifères marins et des tortues de mer à la présence des navires. La réponse des mammifères marins (ou l'absence de réponse) à la présence des navires et des bateaux est résumée dans Richardson *et coll.* (1995, p. 252-274) pour des études antérieures à 1995. L'examen d'études plus récentes évaluant la réponse des mammifères marins à la présence de

navires est incluse dans LGL, 2007a (section 5.6.6.3). Pour les baleines à fanons en général, des approches de proximité et de plein fouet suscitent des changements de comportement, notamment l'évitement des zones, et les modification de profil des plongées ou des vitesses de nage. Des réactions variables, de mineures à explicites, ont été observées chez les odontocètes. Les réponses des animaux comprenaient notamment une réduction de l'activité d'alimentation, la création d'habitudes, une augmentation du nombre de plongées, de fréquents changements de direction, l'approche de l'étrave des navires et la nage le long de l'étrave, l'augmentation du taux et du niveau du son des vocalisations, un état modifié du comportement, une attitude d'évitement générale ou la sélection d'un habitat différent. Les phoques inspectent parfois les navires approchants tandis que d'autres vont les éviter. Aucune donnée n'est actuellement disponible concernant la réponse des tortues de mer à la circulation maritime mais leur présence est rare dans la zone d'étude côtière et normalement, elles sont présentes seulement à la fin de l'été ou au début de l'automne. Les mammifères marins qui fréquentent la zone d'étude côtière pendant des périodes de circulation maritime accrue seront probablement affectés.

Les activités du Projet mettant en cause la circulation maritime éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer chaque fois que cela sera possible. En outre, les navires maintiendront si possible une vitesse et un cap stables.

Autres activités

La lumière artificielle pourrait attirer des espèces constituant des proies pour les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) et cela aurait un effet environnemental positif sur leur utilisation de l'habitat. Les émissions atmosphériques devraient avoir un effet négligeable sur la qualité de l'habitat des CVE des mammifères marins et des tortues de mer. La création de nouveaux sites de mouillages pourrait attirer des espèces-proies des CVE des mammifères marins et des tortues de mer et créer un effet positif minime sur l'utilisation de l'habitat. Les effets du remorquage au large de la plate-forme Hebron seront très probablement liés à la présence de navires dont les moteurs émettent des niveaux de bruit à basse fréquence. Dans le cas des études qui ne comportent pas de canons à air sismiques, l'impact principal des études sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer est la circulation maritime (décrite ci-dessus).

Zone extracôtière

Dragage

Comme cela a été décrit ci-dessus pour les activités de dragage dans la sous-section sur la zone d'étude côtière, le dragage entrepris régulièrement pendant des périodes prolongées a pour résultat des réactions et des changements de comportement relativement à l'usage des habitats concernant les mammifères marins et les tortues de mer. En général, les informations limitées disponibles suggèrent que les cétacés ont tendance à

demeurer dans les zones occupées près des sites de dragage, mais il n'y a pas d'informations disponibles sur les réactions des pinnipèdes ou des tortues de mer. Les animaux qui restent à proximité des sites de dragage pendant des périodes prolongées sont plus susceptibles d'être affectés. Une planification adéquate et des équipements de conception appropriée réduiront la durée des activités de dragage et en conséquence, réduiront leur effet environnemental sur les mammifères marins et les tortues de mer. En outre, des dragues aspirantes seront utilisées pour diminuer la suspension des sédiments pendant le dragage et les périodes de travail seront réduites au minimum.

Circulation maritime

Les effets possibles de la circulation maritime sur l'utilisation des habitats par les mammifères marins et les tortues de mer ont été examinés ci-dessus dans la sous-section sur la zone d'étude côtière. Selon cette description ainsi que celle de la section 10.5.1.2, les activités du Projet mettant en cause la circulation maritime éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer chaque fois que cela sera possible.

Vols d'hélicoptères

Des hélicoptères seront utilisés pour transborder le personnel de la plate-forme Hebron, des unités de forage et peut-être aussi des navires sismiques. Les réponses de baleines à fanons à la présence d'aéronefs (études antérieures à 1995) sont résumées dans Richardson *et coll.* (1995, p. 249-252). Ces observations ont montré que les baleines réagissent souvent aux vols d'aéronefs par des plongées improvisées, des tours et d'autres changements de comportement. La réponse dépend de l'activité et de la situation des baleines (*par ex*., les baleines grises; Moore et Clarke, 2002). Les baleines qui s'alimentent activement ou s'engagent dans des activités socialisantes semblent plutôt insensibles. Dans une étude assez récente, des observations inopinées de réponses de baleines boréales à un vol d'hélicoptère Bell 212 (et d'un avion Twin Otter) ont été obtenues pendant quatre périodes de migrations de printemps dans la mer de Beaufort, en Alaska (Patenaude *et coll.,* 2002). Il a été observé que l'hélicoptère générait de nombreuses tonalités dominantes à des fréquences atteignant 340 Hz, le pic le plus important se trouvant à 22 Hz. Le niveau acoustique entre les pics était de 10 à 15 dB au-dessus du niveau acoustique du bruit ambiant. Les vols d'hélicoptère ont suscité des réactions chez 14% des baleines boréales du groupe de 63 individus. La plupart des réactions observées (plongées abruptes, sauts hors de l'eau, frappement de l'eau avec la queue, et brèves remontées en surface) chez les baleines boréales (63%) face à l'hélicoptère sont survenues lorsqu'il se trouvait à une altitude égale ou inférieure à 150 mètres et quand les distances latérales étaient égales ou inférieures à 250 mètres. Dans cette étude, ainsi que d'autres, il n'a pas été démontré que des vols d'aéronefs uniques ou occasionnels causaient plus que de brèves réponses du comportement.

Des réponses manifestées par des baleines à dents à la présence d'avions (études antérieures à 1995) sont résumées dans Richardson *et coll.* (1995). Les odontocètes réagissant à la présence d'aéronefs peuvent plonger, frapper l'eau avec leurs nageoires ou ailerons, ou s'éloigner en nageant. L'activité en cours de la baleine à dents paraît influencer parfois ses réactions ou son manque de réaction. Dans des études plus récentes, Richter *et coll.* (2003) ont signalé que les cachalots mâles au large de Kaikoura en Nouvelle Zélande, passaient plus de temps à la surface et présentaient des changements de cap plus fréquents en présence d'avions (petits avions et hélicoptères) engagés dans l'observation des baleines. Les réponses des bélugas dans la mer de Beaufort en Alaska, au bruit d'un hélicoptère Bell 212 (et d'un avion Twin Otter) ont été évaluées par Patenaude *et coll.* (2002). Les bélugas ont réagi à l'hélicoptère 15 fois sur les 40 occasions. Ces réactions comprenaient des plongées abruptes, des changements de direction, des changements dans l'état du comportement, et des déplacements apparents. Ces réactions survenaient plus souvent lorsque l'hélicoptère passait à une altitude égale ou inférieure à 150 mètres et significativement bien plus souvent (p = 0,004) si la distance latérale entre l'hélicoptère et les baleines était égale ou inférieure à 250 mètres plutôt que d'être comprise entre 250 et 500 mètres. Les bélugas réagissaient 50% du temps quand l'hélicoptère était stationnaire sur la glace avec ses moteurs en marche. Dans cette étude et dans d'autres, il n'y a pas eu d'indication à l'effet qu'un seul vol ou que des vols occasionnels d'aéronefs causaient plus que de brèves réponses du comportement chez les odontocètes.

Les réponses des pinnipèdes à la présence d'avions (études antérieures à 1995) sont résumées dans Richardson *et coll.* (1995). Les pinnipèdes qui s'échouent sur terre ou sur la glace semblent avoir plus de réactions aux survols d'aéronefs que ceux qui sont dans l'eau. Born *et coll.* (1999) évaluent les réponses de phoques annelés qui s'échouent sur la glace aux survols d'avions bimoteurs (Partenavia PN68 Observer) et d'un hélicoptère (Bell 206 III). Les deux types d'aéronef ont survolé les phoques à une altitude de 150 mètres. Dans l'ensemble, 6% des phoques (total = 5 040) se sont échappés (ont quitté la glace) en réaction au vol du petit avion, et 49% des phoques (total = 227) se sont échappés en réaction au vol de l'hélicoptère. Certains phoques semblent s'habituer aux vols fréquents. Dans cette étude et dans d'autres, il n'y a pas eu d'indication à l'effet qu'un seul vol ou que des vols occasionnels d'aéronefs causaient plus que de brèves réponses du comportement chez les pinnipèdes. Des observations de phoques annelés ont été faites sur leur réponse au bruit industriel (battage de tuyaux, vols d'hélicoptère) sur une île artificielle (île de Northstar) dans la mer de Beaufort en Alaska (Blackwell *et coll.,* 2004). Au cours d'une observation de 55 heures, 23 phoques annelés n'ont présenté que peu ou pas de réactions aux bruits industriels quelconques sauf à l'approche d'hélicoptères Bell 212; 10 phoques ont regardé l'hélicoptère, un phoque s'est déplacé de sa place d'étendue au soleil et un autre phoque n'a exhibé aucune réaction.

On ne possède pas actuellement de données systématiques sur les réactions des tortues de mer aux vols d'hélicoptère. Étant donné la sensibilité de l'ouïe des tortues de mer, celles-ci peuvent vraisemblablement entendre les survols

d'hélicoptère, au moins lorsqu'ils sont à basse altitude et quand les tortues se trouvent relativement à faible profondeur. On ne sait pas si les tortues de mer répondraient, mais il est probable qu'un seul vol ou que des vols occasionnels d'hélicoptères ne causeraient pas plus que de brèves réponses du comportement.

Les informations disponibles suggèrent donc que les vols d'hélicoptère à basse altitude (c.-à-d., à l'approche du lieu d'atterrissage) peuvent perturber certains mammifères marins se trouvant directement dans le trajet de vol, ou, dans la situation des phoques, lorsqu'ils sont hors de l'eau. Des vols occasionnels d'aéronefs ne causent que de brèves réponses du comportement de la part des mammifères marins et, on ne dispose d'aucunes informations sur la réaction des tortues de mer aux vols d'aéronefs. En outre, il est peu probable qu'un grand nombre de mammifères marins seront survolés, surtout à basse altitude.

Afin d'éviter de perturber les mammifères marins et les tortues de mer, l'hélicoptère évitera de voler à basse altitude chaque fois que cela sera sans danger. Normalement, les hélicoptères réduiront leur altitude avant l'atterrissage. L'atterrissage des hélicoptères sur les plates-formes extracôtières n'affectera probablement qu'une très petite zone dans un rayon de moins de 500 mètres.

Études sismiques et autres études géophysiques

Un changement dans l'utilisation de l'habitat, causé par une perturbation du comportement et une attitude d'évitement, sera l'effet le plus probable, le cas échéant, des études sismiques et des études de géorisques sur les mammifères marins et les tortues de mer. Il est présenté ci-dessous des résumés et des actualisations de documentation sismiques et d'études de géorisques récents faisant partie d'évaluations environnementales préparées pour le bassin Jeanne d'Arc. Il est conseillé au lecteur de se référer à LGL, 2005b (section 6.5.12); Moulton *et coll.,* 2006b (sections 6.1.2 et 6.1.3); LGL, 2007a (Section 5.6.6); et LGL, 2008 pour consulter une étude approfondie des effets sismiques, et LGL, 2005b, 2005c, 2005d et 2007a pour consulter une étude sur les effets du comportement des mammifères marins et des tortues de mer dans les études sur les géorisques.

Mammifères marins: Les baleines à fanons ont tendance à éviter les canons à air en exploitation, mais l'étendue d'évitement est assez variable. Il a souvent été rapporté que les baleines ne présentent aucune réaction apparente aux impulsions de canons à air à des distances dépassant quelques kilomètres, même lorsque les impulsions du canon à air sont d'un niveau acoustique bien supérieur à celui des bruits ambiants sur de bien plus longues distances. Cependant, des études entreprises depuis la fin des années 90 sur les migrations de baleines à bosse et de baleines boréales indiquent que des réactions, notamment l'évitement, se manifestent sur de bien plus longues distances que ne l'indique la documentation antérieure. Les distances d'évitement dépassent souvent les distances auxquelles les observateurs installés sur des navires peuvent distinguer les baleines, ce qui fait que les observations à partir du navire source sont biaisées. Des études

indiquent que le suivi sur de plus grandes zones peuvent s'avérer nécessaires pour déterminer la portée des effets éventuels d'études sismiques plus importantes (Richardson *et coll.,* 1999; Bain et Williams, 2006; Moore et Angliss, 2006).

Certaines baleines à fanons manifestent une tolérance considérable pour les impulsions sismiques (Stone et Tasker, 2006). Cependant, lorsque les impulsions sont suffisamment fortes, l'évitement ou d'autres changements du comportement deviennent apparents. Comme les réponses deviennent moins évidentes quand le niveau acoustique perçu diminue, il a été difficile de déterminer une distance précise(ou le niveau acoustique minimum perçu) à partir de laquelle les réactions aux études sismiques deviennent apparentes et donc, le nombre de baleines affectées.

Des études de baleines grises, boréales et à bosse ont déterminé que les niveaux d'impulsion perçus dans la gamme de 160 à 170 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) semblent causer un comportement d'évitement évident chez une partie substantielle des animaux exposés. Dans de nombreuses zones, les impulsions sismiques diminuent jusqu'à ces niveaux sur des distances de 4,5 à 14,5 kilomètres de la source. Une partie substantielle de baleines à fanons se trouvant dans cette fourchette de distances peuvent manifester une attitude d'évitement ou d'autres fortes réactions aux perturbations en présence d'une flûte de canons à air en action. Dans le cas de la migration de baleines boréales, l'évitement s'étend sur de plus grandes distances et à des niveaux inférieur de perception acoustique. Une étude approfondie récente sur les baleines grises occidentales dans des zones d'alimentation au large de l'île de Sakhaline en Russie, a indiqué que certaines baleines (5 à 10 individus) s'éloignaient des eaux côtières où avaient lieu les opérations sismiques pour se diriger vers une zone d'alimentation primaire plus éloignée au sud (Yazvenko *et coll.,* 2007a), et qu'il n'y avait pas d'effet mesurable sur l'alimentation benthique des baleines grises relativement à l'étude sismique (Yazvenko *et coll.,* 2007b).

Les données sur les réactions (ou l'absence de réactions) à court terme des cétacés aux bruits impulsionnels ne fournissent pas nécessairement d'informations sur les effets à long terme. On ne sait pas si les bruits impulsionnels affectent le taux de reproduction, la répartition ou l'utilisation de l'habitat au cours des jours ou des années ultérieurs. De plus, les effets varient probablement d'une espèce à l'autre, en fonction de l'emplacement et de l'exposition antérieure à des sons sismiques. En général, chez les mammifères, les baleines à fanons vivent relativement plus longtemps, atteignent tard leur maturité, ont des taux de reproduction relativement bas et exigent un long investissement maternel dans la progéniture. Cela est particulièrement vrai chez les baleines boréales et les baleines franches, bien qu'il soit peu probable que ces deux espèces fréquentent la zone d'étude côtière. La capacité des femelles à prodiguer des soins adéquats à leur progéniture pendant une période prolongée de dépendance est donc critique pour le rétablissement continu et la viabilité à long terme de la population. Ces traits d'histoire naturelle appuient le besoin d'éviter certaines saisons ou emplacements, comme indiqué dans cette analyse (Wilson *et coll.,* 2006).

Certaines populations de mysticètes ont continué à croître en dépit d'activités anthropogéniques croissantes, notamment les activités sismiques. Les données à long terme sur les baleines grises indiquent que celles-ci continuent à migrer annuellement le long de la côte est de l'Amérique du Nord, malgré l'exploration sismique intermittente (et une importante circulation maritime) poursuivie pendant des décennies dans cette région (Annexe A dans Malme *et coll.,* 1984). Les baleines boréales continuent à voyager chaque année dans le secteur est de la mer de Beaufort, malgré l'exploration sismique dans leur rayon de portée d'été et d'automne pendant de nombreuses années. Les baleines boréales sont souvent observées l'été dans des zones où l'exploration sismique a eu lieu au cours d'étés précédents (Richardson *et coll.,* 1987). Elles ont été également observées au cours de périodes de plusieurs jours ou semaines dans des zones régulièrement sondées par des impulsions sismiques. Cependant, il n'a pas été déterminé s'il s'agissait des mêmes baleines boréales qui participaient à ces observations répétées (pendant et entre les années d'observation) dans des zones fortement sondées acoustiquement.

Les dauphins et les marsouins sont souvent étudiés par des observateurs installés sur des navires sismiques en action, parfois à une grande proximité (par ex., nageant le long de l'étrave du navire). Toutefois, certaines études indiquent l'évitement (Stone et Tasker, 2006). Les bélugas passant l'été dans la mer de Beaufort ont tendance à éviter les eaux dans un rayon de 10 à 20 kilomètres autour d'un navire exécutant des opérations sismiques (Miller *et coll.,* 2005a). Par contraste, des études récentes indiquent peu de réactions apparentes d'évitement manifestées par des cachalots par suite d'impulsions générées par des canons à air, contrairement à des indications antérieures.

Une expérience récente contrôlée en mer sur les effets des canons à air sur les cachalots, dans le golfe du Mexique a indiqué que les cachalots ne manifestaient aucune réaction d'évitement face à l'action des canons à air (Miller *et coll.,* 2009). L'expérience a cependant suggéré que l'exposition au canon à air pouvait conduire à des changements subtils du comportement des cachalots pendant leur activité d'alimentation, telles que le retardement de celle-ci. Un animal qui était au repos pendant l'étude, avant le tir des canons à air, est demeuré au repos en surface pendant toute la durée de l'activité des canons, mais il entreprit de plonger pour se nourrir peu de temps après la cessation d'activité des canons à air (Miller *et coll.*, 2009).

Il n'existe pas de données spécifiques sur les réponses des baleines à bec aux études sismiques, mais il est probable que la plupart, sinon toutes les espèces manifestent une forte attitude d'évitement compte tenu de leur tendance documentée à éviter les navires en général. Il faut noter que les baleines à bec communes ont été observés en train de s'approcher dans un rayon de 400 mètres de navires sismiques en action dans le bassin Orphelin, lorsque les flûtes de canons à air étaient en action (Moulton *et coll.*, 2006a).

Le suivi visuel à partir des navires sismiques n'a indiqué qu'une légère attitude d'évitement (s'il en fut jamais) des canons à air par les pinnipèdes, et seulement de légers changement du comportement (le cas échéant) (Harris *et coll.,* 2001; Moulton et Lawson, 2002; Miller *et coll.,* 2005b). Ces études

indiquent qu'il est fréquent pour les pinnipèdes de ne pas éviter la zone d'action d'une flûte de canons à air active dans un rayon de quelques centaines de mètres de celle-ci. Cependant, des travaux de télémétrie limités suggèrent que l'évitement et d'autres réactions du comportement peuvent être plus forts que ne le montrent à ce jour les études visuelles (Thompson *et coll.,* 1998).

Comme cela fut étudié dans LGL (2007a, 2007b), le masquage (c.-à-d*.,* la réduction des communications efficaces ou de la distance d'écholocation) ne devrait probablement pas poser de question significative pour les mammifères marins exposés aux sons impulsionnels des études sismiques et des études de géorisques.

En résumé, le comportement d'évitement à court terme ne cause probablement aucun effet négatif sur le bien-être des mammifères marins. En outre, l'absence d'évitement ne constitue pas nécessairement un résultat positif si cela signifie que les animaux demeurent dans une zone fortement soumise à des sondages acoustiques où (si le navire approche suffisamment près) il existe une possibilité de perte d'audition temporaire ou de TTS (décrit ci-dessus). En général, il semble que la plupart des baleines à fanons et à dents présentent une certaine attitude d'évitement des navires sismique faisant fonctionner des systèmes de canons à air importants. Les phoques semblent moins susceptibles d'éviter les navires sismiques exploitant des aménagements de canons à air.

Tortues de mer : Beaucoup moins d'études sur les effets du bruit des canons à air (ou d'autres bruits quelconques) ont été entreprises sur les tortues marines que sur les mammifères marins. Trois études (O'Hara et Wilcox, 1990; Moein *et coll.,* 1994; McCauley *et coll.,* 2000) ont pris pour cibles les réactions du comportement à court terme de tortues de mer confinées dans des enceintes à proximité de canons à air simples; ces études ont montré que, généralement, les tortues de mer ont tendance à manifester de l'évitement pour un canon à air en action à un certain niveau de perception acoustique. McCauley *et coll.* (2000) ont montré des preuves de réponse du comportement (vitesse de nage accrue) chez des tortues vertes et des caouannes en cage quand le niveau du son perçu d'un seul canon à air (20 po^3 sous 1 500 psi) était de 166 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) et des réponses d'évitement à 175 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace). Des tortues caouannes en captivité maintenaient une zone de sécurité d'environ 30 mètres en réponse à un canon à air de 10 po^3 et à deux « marmites sous pression » de 0,8 in^3 fonctionnant à 2 000 psi (O'Hara et Wilcox, 1990). L'évitement semblait être survenu à des niveaux avoisinant 175 à 176 dB réf. 1 µPa (pression acoustique efficace) (McCauley *et coll.* 2000) ou quelques décibels plus bas. Moein *et coll.* (1994) ont également noté l'évitement par des tortues caouannes en cage en réponse à des sons de canon à air (jusqu'à 179 dB) à une portée moyenne de 24 mètres ; cependant, la réponse d'évitement s'évanouissait rapidement. Moein *et coll.* (1994) notaient également qu'un TTS semblait apparaître chez des tortues caouannes confinées et exposées à de nombreuses impulsions provenant d'un seul canon à air situé à une distance de moins de 65 mètres. McCauley *et coll.* (2000) ont estimé que, pour une flûte normale de canons à

air (2,678 po^3, 12 éléments) exploitée dans une profondeur d'eau de 100 à 120 mètres, les tortues de mer présentaient des changements de comportement à environ 2 kilomètres et de l'évitement autour de un (1) kilomètre. Holst *et coll.* (2006) ont signalé des changements du comportement et/ou de l'évitement près d'un navire sismique, mais les distances ou les niveaux acoustiques auxquels ces réponses se sont manifestées ne pouvaient pas être déterminés.

Les données disponibles limitées indiquent que les tortues de mer entendront les sons des canons à air. D'après les données disponibles, il est probable que les tortues de mer présenteront des changements de comportement et/ou des attitudes d'évitement à l'intérieur d'une zone de dimensions inconnues à proximité d'un navire sismique. Des opérations sismiques dans des zones ou à proximité de zones dans lesquelles les tortues se concentrent auront toutes les chances de produire les effets les plus importants. Il n'existe pas de données spécifiques démontrant les conséquences pour les tortues de mer si des opérations sismiques sont exécutées dans des zones importantes à des moments importants de l'année. Le bassin Jeanne d'Arc, notamment la zone d'étude extracôtière, n'est pas une zone de reproduction pour les tortues de mer et on n'y connaît pas de zones d'alimentation ni de zones sensibles en raison, partiellement, de l'existence de lacunes dans les données; c'est ainsi que des concentrations élevées de tortues de mer sont peu probables.

En résumé, les changements possibles dans l'utilisation de l'habitat des mammifères marins et des tortues de mer dans la zone d'étude extracôtière, survenant en raison des études sismiques, comprennent des effets sur le comportement et des attitudes d'évitement. Les baleines à fanons ont tendance à éviter les canons à air en action mais, avec des étendues d'évitement variables. Certains dauphins s'approchent parfois de navires sismiques en action mais, des études sur les réactions des baleines à dents aux études sismiques montrent généralement que l'évitement est temporaire. Une seule occasion d'évitement léger (le cas échéant) a été observée chez certains pinnipèdes. Des études limitées sur les effets des études sismiques sur les tortues de mer suggèrent que celles-ci exhiberont une réponse du comportement et/ou d'évitement à une certaine distance d'un navire sismique en action. Cependant, le comportement d'évitement à court terme n'apporte pas nécessairement d'informations sur les effets à long terme tels que les taux de reproduction, la répartition ou l'utilisation de l'habitat au cours des jours ou des années suivantes. En outre, il est probable que les effets varieront selon les espèces, les lieux et l'exposition antérieure aux sons sismiques.

Des mesures d'atténuation seront prises pour minimiser les possibilités d'effets sur les mammifères marins et les tortues de mer. Dans toute la mesure du possible, les études sismiques seront entreprises en dehors des périodes de concentration spatiale et temporelle des mammifères marins et des tortues de mer. Des mesures d'atténuation supplémentaires destinées à réduire au minimum la perte auditive, comme cela est décrit par l'OCTLHE (C-NLOPB/OCTLHE, 2011) et ci-dessus à la section 10.5.1.2, aideront

également à minimiser tous les effets environnementaux éventuels chez les mammifères marins et les tortues de mer.

Autres activités

L'impact principal des activités de remorquage et d'installation hors-site sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer est le trafic de navire (décrit ci-dessus). Dans le cas de levés n'incluant pas de canons à air pour les études sismiques, l'effet environnemental principal des levés, sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer, est l'opération des navires (décrit ci-dessus). Il est prévu que les émissions atmosphériques auront un effet négligeable sur la qualité de l'habitat des mammifères marins et des tortues de mer. Les bruits associés aux travaux de construction (discuté dans la section sur la zone d'étude côtière) entraîneront des dérangements mineurs dans les comportements mais pourraient résulter en des changements dans l'utilisation de l'habitat, tant pour les mammifères marins que pour les tortues de mer. La lumière artificielle pourrait attirer les espèces-proies des CVE des mammifères marins et des tortues de mer d'une façon positive sur l'utilisation de l'habitat.

10.5.1.4 Mortalité possible

Certaines activités du Projet sont reconnues pour causer la mort des mammifères marins et des tortues de mer. Les collisions avec les navires et l'exposition à des détonations d'explosions sous-marines peuvent entraîner la mort. Il est possible que certaines espèces de mammifères marins soient à risque d'échouage et de mortalité en raison du bruit relié aux études sismiques. Cet aspect est discuté ci-après.

Zone côtière

Détonation/explosion

La courte durée de montée pour atteindre le pic maximum des impulsions de choc des explosifs semble être responsable de la plupart des dommages infligés aux mammifères marins pendant ces détonations, incluant la mortalité (Ketten 1995). Les niveaux sonores associés à la mortalité des mammifères marins, lors du dynamitage, n'ont pas été établis.

Mammifères marins : La mortalité des baleines à bosse a été liée à des explosions à Mosquito Cove (Bull Arm), pendant des activités de construction associées à la structure à embase-poids (GBS) de Hibernia. Des détonations répétées dans le sous-sol marin ont mis en cause l'utilisation d'explosifs (Tovex™) dont le poids variait de 30 à 5 500 kilogrammes (moyenne de 960 kilogrammes) (Todd *et coll.* 1996). Deux baleines à bosse mortes, portant de graves lésions mécaniques aux oreilles, ont été trouvées près du site des détonations répétées dans le sous-sol marin (la distance par rapport aux explosions est inconnue). Les lésions auditives étaient semblables aux lésions graves que subissent les humains exposés à d'importantes explosions. Il est probable que les baleines à bosse aient été tuées par les

ondes de choc auxquelles elles furent exposées (Ketten *et coll.,* 1993; Ketten, 1995).

Outre les baleines à fanons, les explosions importantes peuvent tuer les dauphins. Des dauphins d'eau douce des rivières chinoises, des dauphins de l'Irrawaddy et des marsouins aptères ont été tués par des explosions dans les rivières (Richardson *et coll.,* 1995, p. 307).

Il existe plusieurs rapports indiquant que des pinnipèdes se trouvant près d'explosifs (détonnés dans l'eau) ont été tués, notamment des pinnipèdes exposés à des charges de l'ordre du kilogramme ou plus (Richardson *et coll.,* 1995, pp. 306-307).

Tortues de mer : Il n'existe pas de données systématiques disponibles concernant les effets des explosions chez les tortues de mer. Cependant, la comparaison du nombre de tortues de mer échouées et piégées coïncidant avec les périodes de forte ou de faible activité d'explosions extracôtières suggèrent que les explosions sous-marines extracôtières peuvent entraîner la mort directe ou indirecte des tortues de mer (Klima *et coll.,* 1988). Gitschlag et Herczeg (1994) ont signalé les résultats d'observateurs qui effectuaient le suivi des tortues de mer pendant le démantèlement (à l'explosif) de structures pétrolières et gazières dans le golfe du Mexique. Au cours de 6 500 heures de suivi correspondant à 106 démantèlements de structures (42% dans les eaux de moins de 15 mètres de profondeur, 30% à des profondeurs de 15 à 30 mètres, 22% à des profondeurs de 30 à 60 mètres et 7% à des profondeurs supérieures à 60 mètres), aucune mortalité (ou lésions) de tortue de mer n'a été documentée.

Compte tenu des mesures d'atténuation décrites à la section 10.5.1.2, il n'existe probablement que des possibilités limitées de mortalité directe de mammifères marin et de tortues de mer liée aux détonations.

Circulation maritime

La présence de navires pendant les activités de Projet peut augmenter le risque de mortalité directe résultant de collisions avec les mammifères marins et les tortues de mer.

Mammifères marins : les rorquals communs sont les baleines les plus souvent signalées comme étant accidentées par des navires, suivies par les baleines à bosse et les baleines franches de l'Atlantique nord (Jensen et Silber 2003; Vanderlaan et Taggart, 2007). Les baleines bleues, les rorquals communs et les baleines à bosse ont tous été frappés dans des proportions similaires, mais un peu moins que les baleines franches de l'Atlantique nord (Vanderlaan et Taggart, 2007). Proportionnellement, les petits rorquals, les rorquals boréals et les cachalots n'ont pas été frappés aussi souvent, mais certains incidents ont été signalés (Vanderlaan et Taggart, 2007). Les récits publiés de collision avec des navires suggèrent que la plupart des baleines ne sont pas visibles d'avance ou elles sont observées à la dernière minute (Laist *et coll.*, 2001).

La réalité suggère que le taux de mortalité des grandes baleines et de lésions graves qui leur sont infligées est d'autant plus élevé que la vitesse des navires est élevée au moment de la collision (Laist *et coll.,* 2001; Vanderlaan et Taggart, 2007). La plupart des lésions fatales et graves infligées aux grandes baleines, survenues après une collision documentée par un navire, l'ont été quand la vitesse du navire était de 14 nœuds ou plus (Laist *et coll.,* 2001). Vanderlaan et Taggart (2007), après avoir utilisé une méthode de modélisation par régression logistique, basée sur les enregistrements de collision par les navires, ont remarqué qu'à une vitesse supérieure à 15 nœuds, la probabilité de lésions létales (mortalité ou lésions graves) est près de 1,0. La probabilité de lésion létale diminue jusqu'à environ 0,2 quand la vitesse est réduite à 8,6 nœuds (Vanderlaan et Taggart, 2007).

Lors de l'examen de 58 collisions de navires avec de grandes baleines, lorsque la vitesse des navires était connue, la vitesse moyenne des navires mis en cause par une collision ayant entraîné la mortalité de la baleine ou des blessures graves était de 18,6 nœuds (Jensen et Silber, 2003). La fréquence des incidents de collision avec des navires double (ou plus) quand la vitesse des navires était de 13 à 15 nœuds, contrairement aux vitesses de 10 nœuds ou moins (Jensen and Silber, 2003). La plupart des lésions létales ou graves sont causées par des navires dont la longueur est supérieure à 80 mètres (Laist *et coll.,* 2001).

Tortues de mer : la mortalité et les lésions subies par les tortues de mer peut également résulter de collisions avec des navires, particulièrement les navires dont la vitesse de croisière est supérieure à 4 km/h (Hazel *et coll.,* 2007).

Les grandes espèces de baleines et de tortues de mer qui passent des périodes prolongée près de la surface sont particulièrement susceptibles d'être frappées par des navires. Les activités du Projet impliquant du trafic maritime éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer autant que possible, et les navires maintiendront une vitesse et un cap stables de manière à éviter toute collision fatale avec les composantes valorisées de l'écosystème (CVE). Tout particulièrement dans la zone d'étude côtière, les navires associés au Projet s'engageront typiquement dans des activités impliquant de faibles vitesses ou le maintien d'une position stationnaire, ce qui réduira également le risque de collision. Si nécessaire, les navires dévieront leur route pour éviter les mammifères marins et les tortues de mer.

Zone extracôtière

Circulation maritime

Tel qu'étudié en zone d'étude côtière, il existe un risque de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer pouvant entraîner des lésions graves ou la mort. Les activités du Projet mettant en cause la circulation maritime éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer chaque fois que cela sera possible, et les navires maintiendront une vitesse et un cap stables de manière à éviter

toute collision potentiellement fatale avec les CVE. Les navires réduiront leur vitesse si requis et dévieront de leur cap pour éviter les animaux marins.

Études sismiques

Tel que discuté à la sous-section sur la zone d'étude côtière, les mammifères marins situés à proximité de détonations d'explosifs sous-marins peuvent être tués (Ketten *et coll.,* 1993; Ketten, 1995). Toutefois, les explosifs ne sont plus utilisés pour la recherche sismique ou pour les études sismiques commerciales dans les zones maritimes. Les explosifs ont été remplacés par les canons à air et d'autres sources non explosives. Les impulsions de canon à air libèrent moins d'énergie et ont un temps de montée de pression plus lent. À ce jour, aucune donnée démontrant que ces derniers peuvent causer des lésions graves, la mort ou l'échouage/piégeage, même dans des circonstances où des réseaux de canons à air sont utilisées, n'est disponible. Cependant, des cas d'échouages massifs de baleines à bec jumelés à des exercices maritimes et, dans un cas particulier de levé sismique (Malakoff, 2002; Cox *et coll.,* 2006), a soulevé la possibilité que des baleines à bec puissent être exposées à de forts sons « impulsionnels » susceptibles de causer des lésions et/ou des changements de comportement menant à l'échouage (*e.g.*, Hildebrand, 2005; Southall *et coll.,* 2007). Hildebrand (2005) a étudié ce phénomène d'association entre les échouages de cétacés et les événements acoustiques de haute intensité et il s'avère que les odontocètes plongeant en eaux profondes, principalement les baleines à bec, étaient de loin les cétacés prédominants (95%) associés auxdits événements, les petits rorquals (mysticètes) comptant pour seulement 2%. Cependant, tel que résumé ci-dessous, aucun preuve définitive que les canons à air peuvent entraîner l'échouage ou la mortalité n'est disponible, même quand les mammifères marins se trouvent à proximité de larges réseaux de canons à air. En outre, il n'est pas prévu que les baleines à bec fréquentent les eaux relativement peu profondes de la zone de projet extracôtière, soit à l'endroit où les études sismiques seraient réalisées.

Il n'existe pas de preuves probantes selon lesquelles des échouages ou des morts de cétacés en mer constitueraient le résultat d'une exposition aux études sismiques, seulement quelques cas d'échouages dans la zone générale où une étude sismique était en cours ont donné lieu à une hypothèse de lien potentiel entre les études sismiques et les échouages. Des suggestions de liens entre des études sismiques et des échouages de baleines à bosse ont été présentées au Brésil (Engel *et coll.,* 2004) mais celles n'étaient pas bien fondées (IAGC, 2004; IWC, 2007). En septembre 2002, l'échouage de deux baleines de Cuvier (odontocète *ziphius*) a été rapportée dans le golfe de Californie au Mexique lorsque le navire sismique *R/V Maurice Ewing* de l'Université de Colombia (observatoire terrestre Lamont-Doherty) exploitait un réseau de canons à air de 8 490-po^3 dans les environs. Les éléments de preuve liant l'échouage à l'étude sismique ne permettaient pas de conclure et ne reposaient sur aucune preuve physique (Hogarth, 2002; Yoder, 2002). Le navire exploitait au même moment son échosondeur à faisceaux multiples mais ce type d'équipement est moins susceptible d'affecter les baleines à bec. Néanmoins, l'incident du golfe de

Californie jumelé aux échouages de baleines à bec à proximité d'exercices maritimes impliquant un sonar de moyenne fréquence suggère l'adoption d'une attitude prudente dans le cadre d'études sismiques réalisées dans les secteurs fréquentés par des baleines à bec, jusqu'à ce que de plus amples connaissances soient obtenues sur les effets des études sismiques sur ces espèces (Hildebrand, 2005).

La mortalité des tortues de mer n'a pas été documentée comme résultat de l'exposition à des études sismiques.

Comme l'exigent les directives de l'OCTLHE dans *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program Guidelines* (Directives relatives aux programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques, C-NLOPB/OCTLHE, 2011), sera suivi afin de minimiser les effets environnementaux sur les mammifères marins et les tortues de mer.

Les effets environnementaux des activités de construction et d'installation du Projet sur les mammifères marins et les tortues de mer sont résumés dans le tableau 10-10.

Tableau 10-10 Évaluation des effets environnementaux : construction et installation

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ Socio-économique
Activités de projet côtières							
Construction du merlon de protection (par ex., battage de piles, remplissage)	• Changement du nombre d'habitats • Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Conception des équipements • Utilisation possible de rideaux à bulles • Zone de sécurité • Suivi	2	3	3/1	R	2
Explosion sous-marine	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Conformité aux directives relatives à l'usage d'explosifs dans les eaux de pêche canadiennes ou à proximité de celles-ci • Utilisation possible de rideaux à bulles • Zone de sécurité • Suivi	2	3	2/1	R[B]	2
Assèchement de la cale sèche et préparation de la zone de la cale sèche	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Production de béton (poste de dosage flottant)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Conception des équipements	1	1	3/3	R	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ Socio-économique
Navigation maritime (ex., ravitaillement, remorqueurs, soutien aux remorqueurs, remorques, soutien à la plongée, barges, transbordeur pour passagers en provenance ou à destination du site en eau profonde)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Éviter les concentrations d'animaux si possible • Maintenir une vitesse et un cap stables • Changer de cap pour éviter les animaux	1	3	3/6	R[B]	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat (+)		1	1	3/6	R	2
Émissions atmosphériques	• Changement de qualité de l'habitat		N	4	3/6	R	2
Rétablissement des mouillages au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat (+)	• Conception des équipements • Rideaux à bulles • Zone de sécurité • Suivi	1	1	2/1	R	2
Dragage du merlon de protection et possiblement des sections du trajet de remorquage au large vers le site en eau profonde (peut exiger le rejet en mer)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Planification • Conception des équipements	2	3	2/1	R	2
Enlèvement du merlon de protection et élimination (dragage et décharge dans l'océan)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Rideaux à bulles • Zone de sécurité • Suivi	2	3	2/1	R[B]	2
Remorquage au large de la GBS vers le site en eau profonde de Bull Arm	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	1/1	R	2
Ballastage et déballastage de la GBS (eau de mer uniquement)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	1/1	R	2
Achèvement de la construction de la GBS et des unités de surface au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2
Raccordement et mise en service des unités de surface	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ Socio-économique
Études (par ex., géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les concentrations d'animaux si possible • Maintenir une vitesse et un cap stables	1	3	2/1	R	2
Remorquage au large de la plate-forme à partir du site en eau profonde	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Construction et installation extracôtières							
Installation et essais du système OLS	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Conception des équipements	1	2	2/1	R	2
Dalles en béton et couverture rocheuse de protection sur les lignes de déchargement de l'OLS	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Installation de mouillages temporaires	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Remorquage au large de la plate-forme et installation extracôtière	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	2/6	R	2
Injection de coulis sous la base	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Conception des équipements	1	1	2/1	R	2
Lestage possible de solides en mer	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Mise en place d'une protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond de la mer autour de l'emplacement définitif de la plate-forme	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Raccordement et mise en service de la plate-forme	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ Socio-économique
Fonctionnement des hélicoptères	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les vols à basse altitude si possible	1	2	3/6	R	2
Fonctionnement des navires (ravitaillement, soutien, navires de secours et de remorquage, barges, plongée, ROV)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Éviter les concentrations d'animaux si possible • Maintenir une vitesse et un cap • Changer de cap pour éviter les animaux	1	3	3/6	R[B]	2
Émissions atmosphériques	• Changement de qualité de l'habitat	• Conception des équipements	N	5	3/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat (+)		1	1	3/6	R	2
Possibilités d'expansion							
Dragage des centres de forage excavés et élimination de déblais	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Planification • Conception des équipements	1	3	2/1	R	2
Installation de canalisations ou de lignes d'écoulement et mise è l'essai des centres de forage excavés jusqu'à la plate-forme, plus dalles de béton, couverture rocheuse et autres moyens d'isolation des lignes d'écoulement	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Raccordement, mise en service des centres de forage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/2	R	2
Études (par ex., géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées soumarine)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Conformité à la déclaration des pratiques canadiennes relatives à l'atténuation des effets du bruit sismique dans l'environnement marin (OCTLHE 2011)	1	2	2/1	R	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ Socio-économique

LÉGENDE

Ordre de grandeur :
N = Négligeable : certains effets environnementaux peuvent se manifester mais ils ne sont pas considérés comme mesurables

1 = Faible : < 10 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
2 = Moyen : 11 à 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
3 = Élevé : > 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude

Étendue géographique :
1 = < 1 km^2
2 = 1 à 10 km^2
3 = 11 à 100 km^2
4 = 101 à 1 000 km^2
5 = 1 001 à 10 000 km^2
6 = > 10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1 à 12 mois.
3 = 13 à 36 mois
4 = 37 à 72 mois
5 = > 72 mois

Fréquence :
1 = < 11 événements/an
2 = 11 à 50 événements/an
3 = 51 à 100 événements/an
4 = 101 à 200 événements/an
5 = > 200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = Réversible
I = Irréversible

Contexte écologique/socio-économique:
1 = la région est relativement vierge et non affectée de manière indésirable par les activités humaines
2 = Preuve d'effets environnementaux indésirables

A Lorsqu'il existe plusieurs effets environnementaux indésirables possibles, le score des critères d'évaluation est affecté à l'effet environnemental ayant la plus grande possibilité de nuisance
B Réversible au niveau de la population mais irréversible au niveau individuel

Comme les activités de projet sont pour la plupart localisées, d'une importance faible à moyenne, et réversibles au niveau de la population, il est peu probable qu'il y ait des effets environnementaux négatifs, résiduels et significatifs, affectant les mammifères marins et les tortues de mer, du fait des activités de construction ou d'installation associées au projet.

10.5.2 Exploitation et entretien

10.5.2.1 Changement du nombre d'habitats

Aucune activité du Projet, pendant la phase d'exploitation et de maintenance, ne devrait affecter le nombre d'habitats des mammifères marins et des tortues de mer.

10.5.2.2 Changement dans la qualité de l'habitat

Tel que mentionné précédemment, les interactions peuvent entraîner des effets physiques ou physiologiques sont considérées comme des changements dans la qualité de l'habitat. Les effets du bruit généré par l'exploitation et l'entretien du Projet ont le potentiel de diminuer la qualité de l'habitat et d'influencer l'utilisation de l'habitat par les mammifères marins et les tortues de mer. La section 10.5.1.2 contient l'examen approfondi des effets du bruit sur les mammifères marins et les tortues de mer, notamment

les effets de la circulation maritime et des études sismiques qui pourraient être entreprises pendant la phase des opérations de construction et/ou d'exploitation du projet. La section 10.5.1.3 présente l'analyse détaillée des effets du bruit sur la qualité de l'habitat lorsque ces bruits sont produits par des activités du Projet liées aux phases de construction et d'exploitation/entretien (par ex., la circulation maritime, les études sismiques).

Parmi les autres activités pouvant contribuer à la production d'effets sur la qualité de l'habitat au cours des opérations du Projet, il faut considérer les rejets susceptibles de dégrader la qualité de l'eau dans la zone d'étude extracôtière. Les émissions atmosphériques ne devraient avoir qu'un effet minime sur la qualité de l'habitat des mammifères marins et des tortues de mer.

Des eaux usées, sanitaires et domestiques, seront rejetées au cours des opérations de forage et de production. Les matières organiques des eaux usées sanitaires seront rapidement dispersées (après dégradation bactérienne dans un bassin d'épuration) et les déchets alimentaires seront expédiés à terre. Les eaux usées domestiques ou eaux grises seront traitées jusqu'au niveau d'épuration requis par la réglementation (MARPOL 73/78). Les effets environnementaux sur les mammifères marins et les tortues de mer nageant dans les eaux de réception des rejets (contenant de petites quantités de matières et de charges organiques) seront minimes.

La décharge de fluide produite à la suite de toute éruption de puits d'une plate-forme extracôtière n'affectera pas les mammifères marins car des mélanges glycol-eau seront utilisés et le fluide déchargé par l'obturateur de puits aura une faible toxicité.

Les boues de forage à base d'eau et les fluides de production seront rejetés par-dessus bord conformément aux directives relatives au traitement des déchets dans les zones extracôtières (*Offshore Waste Treatment Guidelines*, *National Energy Board et coll.,* 2010). Les boues de forage à base synthétique seront réinjectés dans le sous-sol marin. Il est peu probable que les activités de forage produisent des concentrations de métaux lourds dans les boues et les débris qui seraient nuisibles aux mammifères marins (Neff *et coll.,* 1980, dans Hinwood *et coll.,* 1994). En outre, aucun des mammifères marins fréquentant régulièrement la zone d'étude extracôtière n'a été observé en train de se nourrir de benthos dans cette zone. Le phoque barbu, considéré comme un prédateur benthique, peut occasionnellement fréquenter la zone d'étude extracôtière, mais normalement sa présence est plutôt observée au nord, près de la glace. Il est anticipé que ces activités auront un effet environnemental minime sur les mammifères marins et les tortues de mer.

10.5.2.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat

De nombreuses activités du Projet dont il est prévu que celles-ci exerceront un effet sur l'utilisation des habitats, pendant la phase d'exploitation et d'entretien du Projet, ont été examinées ci-après à la section consacrée à la construction (par ex., les études sismiques, la circulation des navires et les

vols d'hélicoptères) (consulter la section 10.5.1.3). Les effets sur l'utilisation des habitats, spécifiques à la phase d'exploitation, sont examinés ci-après.

Forage

Le forage peut être entrepris à partir de la plate-forme Hebron et à partir des unités mobiles de forage en mer (UMFM), sur les lieux d'excavation des futurs centres de forage. Il faut noter que les navires de forage à positionnement dynamique sont normalement plus bruyants que les plates-formes de forage semi-submersibles, lesquelles sont à leur tour plus bruyantes que les plates-formes auto-élévatrices (Richardson *et coll.,* 1995). Toutefois, aucune mesure de niveau acoustique n'est actuellement disponible pour une plate-forme.

Kapel (1979) a signalé de nombreuses baleine à fanons – principalement des rorquals communs, des petits rorquals et des baleines à bosse – dans la portée d'observation visuelle des navires de forages en action au large des côtes ouest du Groenland. Dans des études plus officielles, des baleines boréales réagissaient aux bruits de forage dans un rayon de 4 à 8 kilomètres du navire de forage, alors que le niveau de perception était 20 dB au-dessus du bruit ambiant ou approximativement 118 dB réf. 1 µPa (Greene, 1985, 1987; Richardson *et coll.,* 1985b, 1990). La réaction était amplifiée au début du son (Richardson *et coll.,* 1995). Par conséquent, les baleines boréales qui migraient dans la mer de Beaufort évitaient une zone d'environ 10 kilomètres autour d'un navire de forage, ce qui correspondait à des niveaux de perception de sons de 115 dB réf. 1 µPa (Richardson *et coll.,* 1990). Certaines baleines étaient moins sensibles et possiblement habituée, si bien qu'après un certain temps, les baleines boréales ont été observées dans un rayon de 4 à 8 kilomètres d'un navire de forage (Richardson *et coll.,* 1985a, 1990). Le niveau sonore s'atténue moins rapidement dans les eaux de la mer de Beaufort peu profonde comparativement ces expériences effectuées dans les eaux tempérées à plus grande profondeur.

Au large de la Californie, la zone de réaction autour d'une unité de forage semi-submersible était bien inférieure à 1 kilomètre pour les baleines grises (Malme *et coll.,* 1983, 1984). Les baleines à bosse n'ont manifesté aucune réponse nette d'évitement à la perception des sons de large bande provenant d'un navire de forage, de 116 dB réf. 1 µPa (Malme *et coll.,* 1985).

Récemment, la partie proximale d'un corridor de migration pour les baleines boréales dans la mer de Beaufort, en Alaska, a été suivie pendant les activités de construction, de forage et de production sur une île artificielle (Northstar) le long de la rive du corridor de migration (Richardson and Williams, 2004). L'objectif principal du programme de suivi consistait à déterminer si, aux moments où le bruit était élevé, les sons sous-marins qui se propageaient à partir de Northstar et des navires de service étaient déviés dans la partie sud du corridor de migration des baleines boréales. Une méthode de localisation acoustique a été utilisée pour déterminer les lieux d'appel des baleines boréales (Greene *et coll.,* 2004). Dans l'ensemble, les résultats on démontré une compatibilité avec un léger déplacement extracôtier du bord proximal du corridor de migration des baleines boréales

lorsque les sons sous-marins étaient exceptionnellement forts. Ces occasions de bruit élevé étaient liées aux opérations des navires de service proches des installations de production plutôt qu'à l'exploitation même basée sur l'île.

Des bélugas ont été exposés aux sons retransmis à partir d'un appareil de forage semi-submersible situé dans une rivière en Alaska (Stewart *et coll.,* 1982). Pendant les deux tests, les bélugas nageant vers la source du son n'ont pas réagi avant d'arriver dans des rayons respectifs de 50 à 75 mètres et de 300 à 500 mètres. Certains bélugas ont modifié leur cap de natation pour contourner la source, certains ont augmenté leur vitesse de nage, et un individu a complètement changé de direction. Les réactions aux sons provenant de l'unité de forage semi-submersible étaient moins marquées que les réactions aux bateaux à moteur hors-bord (Stewart *et coll.,* 1982). Les dauphins et autres baleines à dents ont manifesté une tolérance considérable aux appareils de forage et leurs navires de service, particulièrement lorsqu'aucune conséquence négative ne survient à l'approche des activités (Richardson *et coll.,* 1995).

Les phoques annelés ont été souvent observés près des navires de forage dans l'Arctique, en été et en automne (plusieurs rapports sont résumés par Richardson *et coll.,* 1995). Les phoques annelés et les phoques barbus approchaient et plongeaient jusqu'à 50 mètres d'un projecteur émettant des bruits de forage dans l'eau (les niveaux sonores perçus étaient de 130 dB réf. 1 µPa). Des études plus récentes de phoques à proximité de navires sismiques en action (Harris *et coll.,* 2001; Moulton et Lawson, 2002) confirment que les phoques tolèrent les activités industrielles extracôtières.

On ne dispose actuellement d'aucunes données systématiques sur les réactions des tortues de mer au bruit des appareils de forage.

Autres activités

Les effets possibles de la présence de structures sur les mammifères marins et les tortues de mer sont principalement des effets causés par les sons produits par les structures et les activités extracôtières. Il est probable que les mammifères marins préféreraient éviter la zone entourant immédiatement les activités de forage en raison des activités physiques et des sons sous-marins générés. La lumière artificielle pourrait attirer des proies nourrissant les CVE des mammifères marins et tortues de mer et avoir pour résultat un effet environnemental positif sur l'utilisation de l'habitat.

10.5.2.4 Mortalité possible

Tel que discuté à la section 10.5.2.1, l'activité régulière clé du Projet qui a la plus forte probabilité d'entraîner une certaine mortalité est l'exploitation des navires. La présence de navires pendant diverses opérations de Projet peut augmenter le risque de mortalité directe par suite de collision des navires avec les mammifères marins et les tortues de mer. Les grosses baleines, particulièrement les baleines mysticètes, sont les animaux les plus souvent associés aux collisions de navires qui ont généralement comme résultat des lésions causant une mortalité indirecte ou directe. En outre, les faits

suggèrent qu'un taux de mortalité et de lésions graves plus élevé affectant les grosses baleines est mis en corrélation avec une vitesse assez élevée des navires au moment de la collision. Des lésions et une certaine mortalité dues aux collisions avec des navires peuvent aussi affliger les tortues de mer, particulièrement celles qui ont lieu avec des navires se déplaçant à des vitesses élevées. Les grandes espèces de baleines et de tortues de mer qui fréquentent les eaux peu profondes pendant des périodes prolongées seraient plus susceptibles d'être frappées par des navires.

Les activités de Projet mettant en cause la circulation maritime éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer de manière à éviter des collisions fatales avec les CVE. La vitesse sera également réduite au minimum chaque fois que cela sera possible et les navires dévieront de leur cap pour éviter les animaux qui se trouvent sur leur trajet. La section 10.5.1.4 contient des renseignements supplémentaires sur les effets et les mesures d'atténuation liés à la circulation maritime et sur les effets entraînant une mortalité directe.

Les effets environnementaux des activités d'exploitation et de maintenance du projet sur les mammifères marins et les tortues de mer sont résumés dans le Tableau 10-11.

Tableau 10-11 Évaluation des effets environnementaux: exploitation et entretien

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socio-économique
Présence de structures	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat (+)		1	1	5/6	R	2
Activités d'entretien (par ex., plongée, ROV)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	5/3	R	2
Émissions atmosphériques	• Changement de qualité de l'habitat		N	5	5/6	R	2
Eaux usées (ex. eau de procédé, eau de refroidissement, eau de ballast rejetée eau de pont)	• Changement de qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Débris de forage dans la boue WBM	• Changement de qualité de l'habitat	• Réutiliser la boue de forage	1	1	5/2	R	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socio-économique
Fonctionnement des hélicoptères	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les vols à basse altitude si possible	1	2	5/6	R	2
Fonctionnement de navires (ravitaillement, soutien, navires de secours et de remorquage, engins télécommandés (ROV)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Éviter les concentrations d'animaux si possible • Maintenir une vitesse et un cap stables • Changer de cap pour éviter les animaux	1	3	5/6	R[B]	2
Études (par ex., géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, VSP, géorisques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de qualité de l'habitat	• Conformité à la déclaration des pratiques canadiennes relatives à l'atténuation des effets du bruit sismique dans l'environnement marin (OCTLHE 2011)	1	2	3/2	R	2
Occasions d'expansion possibles							
Opérations de forage à partir de l'unité mobile de forage en mer (UMFM) sur les lieux d'excavation des futurs centres de forage	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	3/6	R	2
Présence de structures	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Débris des boues WBM et SBM	• Changement de qualité de l'habitat	• Conformité aux directives sur le traitement des déchets dans les zones extracôtières (NEB *et coll.* 2010)	1	1	5/6	R	2
Utilisation et gestion de produits chimiques (fluides BPO, fluides de traitement de puits, inhibiteurs de corrosion)	• Changement de qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socio-économique
Études géophysiques/ sismiques	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Conformité à la déclaration des pratiques canadiennes relatives à l'atténuation des effets du bruit sismique dans l'environnement marin (OCTLHE 2011) • Suivi • Retarder le début, arrêt • Action progressive de la source	2	4	3/2	R	2

LÉGENDE

Ordre de grandeur :
N = Négligeable : certains effets environnementaux peuvent se manifester mais ils ne sont pas considérés comme mesurables

1 = Faible : < 10 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
2 = Moyen : 11 à 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
3 = Élevé : > 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude

Étendue géographique :
1 = < 1 km^2
2 = 1 à 10 km^2
3 = 11 à 100 km^2
4 = 101 à 1 000 km^2
5 = 1 001 à 10 000 km^2
6 = > 10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1 à 12 mois.
3 = 13 à 36 mois
4 = 37 à 72 mois
5 = > 72 mois

Fréquence :
1 = < 11 événements/an
2 = 11 à 50 événements/an
3 = 51 à 100 événements/an
4 = 101 à 200 événements/an
5 = > 200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = Réversible
I = Irréversible

Contexte écologique/socio-économique:
1 = la région est relativement vierge et non affectée de manière indésirable par les activités humaines
2 = Preuve d'effets environnementaux indésirables

A Lorsqu'il existe plusieurs effets environnementaux indésirables possibles, le score des critères d'évaluation est affecté à l'effet environnemental ayant la plus grande possibilité de nuisance
B Réversible au niveau de la population mais irréversible au niveau individuel

Comme les activités du Projet sont localisées, d'une importance faible à moyenne, et réversibles, il est peu probable que des effets environnementaux indésirables significatifs se manifesteront à l'endroit des mammifères marins et des tortues de mer par suite des activités d'exploitation et de maintenance associées au Projet.

10.5.3 Déclassement et abandon

10.5.3.1 Changement du nombre d'habitats

Le déclassement et l'abandon de la plate-forme Hebron et des points de chargement de l'OLS auront comme résultat un gain d'habitat minime pour les mammifères marins et les tortues de mer. Cependant, étant donné le manque d'habitat spécifique pour les mammifères marins dans la zone extracôtière et le nombre limité d'habitats pour les tortues de mer dans cette même zone, l'effet ne sera pas considéré comme significatif.

10.5.3.2 Changement dans la qualité de l'habitat

Les effets environnementaux de l'enlèvement des structures (plate-forme Hebron et points de chargement de l'OLS), de la circulation maritime, des vols d'hélicoptères et des levés sont des activités de déclassement pouvant avoir un effet sur la qualité de l'habitat. Les effets possibles de ces activités devraient être semblables (ou moins importants) à ceux de la construction ou de l'exploitation (évalués aux sections 10.5.1.2 et 10.5.2.2). Par conséquent, aucun effet environnemental indésirable significatif n'est prévu.

10.5.3.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat

Les effets environnementaux de l'enlèvement des structures (plate-forme Hebron et points de chargement de l'OLS), du colmatage et de l'abandon de puits, des émissions lumineuses, de la circulation maritime, des vols d'hélicoptères et des études sont les activités de démantèlement qui pourraient affecter l'utilisation de l'habitat. Les effets possibles de ces activités devraient être semblables (ou moins importants) à ceux de la construction ou de l'exploitation (évalués aux sections 10.5.1.2 et 10.5.2.2); par conséquent, on ne prévoit pas d'effets environnementaux indésirables significatifs.

10.5.3.4 Mortalité possible

Comme pour les phases de construction et d'installation, et d'exploitation/entretien, l'activité clé du Projet qui pourrait avoir un effet de mortalité directe sur les mammifères marins et les tortues de mer est l'exploitation des navires (évaluée aux sections 10.5.1.4 et 10.5.2.4). Les effets possibles de cette activité devraient être semblables (ou moins importants) à ceux de la construction ou de l'exploitation. Par conséquent, on ne prévoit pas d'effets environnementaux indésirables significatifs.

Les effets environnementaux des activités de déclassement et d'abandon du Projet sur les mammifères marins et les tortues de mer sont résumés au tableau 10-12.

Comme les activités du Projet sont pour la plupart localisées, d'importance faible et réversibles, il est peu probable que des effets environnementaux indésirables significatifs se manifesteront à l'encontre des mammifères marins et des tortues de mer par suite des activités de démantèlement et d'abandon associées au Projet.

Tableau 10-12 Évaluation des effets environnementaux : déclassement et abandon

Activité de projet	Effet environnemental possible	Atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socio-économique
Enlèvement de la plate-forme et des points de chargement de l'OLS	Changement de qualité de l'habitat Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Éclairage	Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/5	R	2
Colmatage et abandon de puits	Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/2	R	2
Abandon du pipeline de l'OLS	Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/1	R	2
Fonctionnement des hélicoptères	Changement de qualité de l'habitat Changement dans l'utilisation de l'habitat	Éviter les vols à basse altitude si possible	1	2	3/6	R	2
Fonctionnement des navires (ravitaillement, soutien, navires de secours et de remorquage, barges, ROV)	Changement de qualité de l'habitat Changement dans l'utilisation de l'habitat Mortalité possible	Éviter les concentrations d'animaux si possible Maintenir une vitesse et un cap stables	1	3	3/6	R/I [B]	2
Études (par ex., géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementales, engins télécommandés (ROV), plongées)	Changement dans l'utilisation de l'habitat Changement de qualité de l'habitat	Conformité à la déclaration des pratiques canadiennes relatives à l'atténuation des effets du bruit sismique dans l'environnement marin (OCTLHE, 2008)	1	2	3/2	R	2

LÉGENDE

Ordre de grandeur :
N = Négligeable : certains effets environnementaux peuvent se manifester mais ils ne sont pas considérés comme mesurables

1 = Faible : < 10 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
2 = Moyen : 11 à 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
3 = Élevé : > 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude

Étendue géographique :
1 = < 1 km^2
2 = 1 à 10 km^2
3 = 11 à 100 km^2
4 = 101 à 1 000 km^2
5 = 1 001 à 10 000 km^2
6 = > 10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1 à 12 mois.
3 = 13 à 36 mois
4 = 37 à 72 mois
5 = > 72 mois

Fréquence :
1 = < 11 événements/an
2 = 11 à 50 événements/an
3 = 51 à 100 événements/an
4 = 101 à 200 événements/an
5 = > 200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = Réversible
I = Irréversible

Contexte écologique/socio-économique:
1 = la région est relativement vierge et non affectée de manière indésirable par les activités humaines
2 = Preuve d'effets environnementaux indésirables

A Lorsqu'il existe plusieurs effets environnementaux indésirables possibles, le score des critères d'évaluation est affecté à l'effet environnemental ayant la plus grande possibilité de nuire
B Réversible au niveau de la population mais irréversible au niveau individuel

10.5.4 Accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévisibles

Les sections suivantes évaluent l'effet d'un déversement accidentel d'hydrocarbures dans les zones côtière et extracôtière. Des déversements dans la zone côtière seraient attribuables à des défauts de fonctionnement des navires. Les effets attribuables à une telle situation sont semblables à ceux de la zone extracôtière (donc applicables aux scénarios de la zone côtière). Par conséquent, les effets côtiers et extracôtiers sont évalués ensemble. Le type et la probabilité de déversements (éruption, en surface ou sous-marin, vrac) sont examinés à la section 14.1 et la trajectoire du déversement dans l'eau des zones d'étude côtière et extracôtière est examiné respectivement aux sections 14.2 et 14.3. Une analyse détaillée est comprise dans ASA (2011a, 2011b).

L'intervention en cas de déversement est comprise dans le cadre de la planification d'urgence entreprise pour le Projet et des informations complémentaires ayant trait à la planification de l'intervention en cas de déversement se trouvent à la section 14.4 14.4. Le chapitre 16 décrit le processus de gestion globale du projet Hebron en matière d'environnement, de manière non limitative.

10.5.4.1 Changement dans la qualité de l'habitat

Il existe plusieurs fonctions physiques et internes pouvant être affectées par la salissure des mammifères marins résultant de la pollution des hydrocarbures. Les baleines et les phoques comptent sur une couche de graisse pour s'isoler froid et conséquemment, le pétrole a peu d'effet sur la régulation thermique. On peut présumer que si leurs yeux entrent en contact avec les hydrocarbures, les effets seront semblables à ceux qui ont été observés chez des phoques annelés (conjonctivite, abrasion de la cornée, et œdème des membranes nictitantes) et que l'exposition continue des yeux pourrait entraîner des lésions permanentes (St. Aubin, 1990). Des lésions visuelles pourraient limiter les capacités de se nourrir, car la vision est un organe sensoriel important utilisé pour localiser et capturer les proies, particulièrement pour les mammifères marins.

Les animaux pourraient ingérer le pétrole avec l'eau, avec des aliments contaminés ou bien, par absorption via les voies respiratoires. Les hydrocarbures absorbés pourraient causer des effets toxiques (Geraci, 1990). Les espèces telles que la baleine à bosse, la baleine franche, le béluga (*Delphinapterus leucas*) et les marsouins communs qui s'alimentent dans les zones de sécurité (par exemple, dans des baies telles que la zone d'étude côtière) peuvent se trouver à plus grand risque d'ingestion d'hydrocarbures (Würsig, 1990). Une partie des hydrocarbures ingérés est neutralisée dans les vomissements ou les matières fécales mais une certaine quantité pourrait être absorbée et causer des effets toxiques (Geraci, 1990). Quand ils retournent dans des eaux propres, les animaux contaminés peuvent éliminer ces hydrocarbures internes (Engelhardt 1978, 1982). Il est peu probable que les baleines exposées à un déversement d'hydrocarbures ingéreront suffisamment de pétrole pour subir des dommages internes graves (Geraci et St. Aubin, 1980, 1982). On n'a trouvé que de petites traces de pétrole dans le

lard d'une baleine grise et dans le foie d'un épaulard exposés au pétrole de l'*Exxon Valdez* (Bence et Burns, 1995).

L'inhalation des vapeurs de fractions volatiles d'hydrocarbures déversés ou dispersés suite à une éruption de puits est susceptible d'irriter les muqueuses des voies respiratoires et des hydrocarbures pourraient être absorbés par le système sanguin (Geraci, 1990). Les phoques gris qui auraient soi-disant inhalé des hydrocarbures volatils à la suite du déversement d'hydrocarbures du *Braer* ont présenté des décharges de mucus nasal, mais aucune preuve de causalité avec les hydrocarbures n'a été déterminée (Hall *et coll.,* 1996). Les individus stressés qui ne pourraient pas s'échapper d'une zone contaminée seraient les plus à risques. L'absorption d'hydrocarbures peut causer des effets toxiques tels que des lésions mineures aux reins, au foie et au cerveau (Geraci et Smith, 1976; Spraker *et coll.,* 1994), mais les animaux contaminés peuvent se détoxifier en se débarrassant de ce pétrole lorsqu'ils retournent dans des eaux propres (Engelhardt, 1982). Chez les baleines à fanons, les hydrocarbures pourraient recouvrir les fanons et diminuer leur efficacité, mais ces effets sont considérés comme réversibles (Geraci, 1990). Les phoques souillés à l'extérieur par des hydrocarbures lourds peuvent également rencontrer des problèmes de locomotion, leurs palettes natatoires pouvant se coller contre leurs flancs (Seargent, 1991).

Des lésions histologiques macroscopiques se sont développées chez des tortues exposées expérimentalement à des hydrocarbures mais, la plupart des effets réversibles s'étaient apparemment résolus avant le dixième jour suivant l'exposition (Bossart *et coll.,* 1995). Les hydrocarbures peuvent aussi réduire la capacité de diffusion pulmonaire, réduire la consommation d'oxygène ou l'efficacité digestive, ou encore, provoquer des lésions aux muqueuses nasales et des tissus oculaires (Lutz *et coll.,* 1989).

10.5.4.2 Changement dans l'utilisation de l'habitat

Il a été bien documenté que plusieurs espèces de cétacés et de phoques se comportaient normalement en présence d'hydrocarbures (St. Aubin, 1990; Harvey et Dahlheim, 1994; Matkin *et coll.,* 1994). Des études réalisées chez des cétacés en captivité et dans leur milieu naturel indiquent que ces animaux peuvent détecter les déversements pétroliers. Des dauphins à gros nez en captivité (*Tursiops truncatus*) évitaient la plupart des conditions crées par les hydrocarbures pendant le jour et dans l'obscurité, mais ils éprouvaient des difficultés à détecter une fine pellicule de pétrole (St. Aubin *et coll.*, 1985). Des dauphins à gros nez en milieu naturel, exposés au déversement d'hydrocarbures du *Mega Borg* en 1990, paraissaient détecter la plupart des types d'hydrocarbures sans pouvoir régulièrement éviter d'entrer en contact avec ceux-ci (Smultea et Würsig, 1995). Ceci est compatible avec le comportement normal d'autres cétacés en présence d'hydrocarbures (Harvey et Dahlheim, 1994; Matkin *et coll.*, 1994). Il est possible que les cétacés nagent à travers le pétrole à cause d'une motivation irrésistible (par exemple, se nourrir). Certains faits probants indiquent que les dauphins essaient de minimiser leur contact avec le pétrole de surface en diminuant leur fréquence

respiratoire et en augmentant la durée de leurs plongées (Smultea et Würsig, 1995).

Les faits sont contradictoires en ce qui concerne les phoques, à savoir s'ils détectent ou s'ils évitent les déversements d'hydrocarbures. Certains phoques englués de pétrole se sont montrés réticents à pénétrer dans l'eau à nouveau après en être sortis, même en présence de perturbations causées par des activités de nettoyage intensif dans les environs (St. Aubin 1990; Lowry *et coll.* 1994). Par contraste, plusieurs milliers de phoques gris et de phoques communs auraient quitté Chedabucto Bay en Nouvelle-Écosse, après l'échouage de l'*Arrow* (Mansfield. 1970, dans St. Aubin, 1990), bien que ce déplacement ait été causé par l'augmentation des perturbations humaines pendant les activités de nettoyage plutôt que par la présence des hydrocarbures (St. Aubin, 1990). Des phoques observés immédiatement après avoir été englués de pétrole paraissaient léthargiques et désorientés, ce qui pourrait être attribué à des lésions observées dans le thalamus et le cerveau (Spraker *et coll.,* 1994). D'autres phoques ont été observés en train de nager au milieu des nappes d'hydrocarbures déversés (St. Aubin, 1990). L'engluement des mères et de leurs bébés ne paraît pas interférer avec l'allaitement (Lowry *et coll.*, 1994).

On ne sait pas si les tortues de mer peuvent détecter et éviter les nappes de pétrole. Gramentz (1988) a signalé que des tortues de mer n'avaient pas évité des hydrocarbures en mer et, des tortues de mer exposées expérimentalement à du pétrole n'ont montré qu'une capacité limitée d'évitement du pétrole (Vargo *et coll.,* 1986).

10.5.4.3 Mortalité possible

À l'exception des phoques à fourrure, des ours polaires et des loutres de mer (aucune de ces espèces n'étant susceptible de fréquenter les deux zones d'étude), la plupart des mammifères marins sont considérés comme n'étant pas susceptibles de subir des incidences nuisibles directes du pétrole. Il n'existe pas de preuves incontestables mettant en cause les déversements d'hydrocarbures dans la mortalité des cétacés (Geraci, 1990), bien qu'il y ait eu une baisse significative et une absence de rétablissement de la dimension de la population d'un groupe d'épaulards se nourrissant de poissons dans la zone du déversement d'hydrocarbures de l'*Exxon Valdez* (Dahlheim et Matkin, 1994). Le suivi continu sur une période de seize ans indique que le groupe d'épaulards n'a pas retrouvé son niveau initial d'abondance et que le taux d'augmentation de la population était bien moindre que celui des autres groupes qui se nourrissaient aussi de poissons dans la région (Matkin *et coll.,* 2008). Howell et Gentile (2006) reconnaissent l'impact continu que ressent ce groupe unique d'épaulards, mais ne le reconnaissent pas à l'échelle de la population de Prince William Sound, dans son ensemble. Ils croient que cet effet continu est relié à une structure sociale modifiée (la perte des matriarches clés) qui devait en partie découler du déversement d'hydrocarbures et qui a en partie été causée par la mortalité antérieure résultant de conflits humains liés à la pêche. Un autre groupe d'épaulards qui se nourrissait de mammifères a décliné à la suite du déversement et ce

groupe est désormais inscrit sur la liste des espèces en voie d'extinction de la loi des États-Unis sur la protection des mammifères marins, *Marine Mammal Protection Act*, bien que d'autres facteurs ont contribué à ce déclin (Matkin *et coll.*, 2008).

Un déclin à long terme atteignant 36% du nombre de phoques communs en mue a été observé sur les sites d'échouerie pollués par les hydrocarbures à Prince William Sound après le déversement d'hydrocarbures de l'*Exxon Valdez* (Frost *et coll.,* 1994). La mortalité de la progéniture sur ces plages était de 23 à 26%, supérieur au taux de mortalité naturelle. Des analyses plus approfondies ne soutiennent pas cette haute mortalité mais indiquent que les phoques se sont déplacés en s'éloignant des sites d'échouerie envahies par les hydrocarbures (Hoover-Miller *et coll.,* 2001). Le déversement de combustible (fuel oil) de l'*Arrow* à Chedabucto Bay, Nouvelle Écosse, en 1970, a souillé 500 phoques à l'intérieur de la baie, de 50 à 60 phoques communs et 200 phoques gris à l'île des Zibelines (Sable Island - à 200 kilomètres du lieu du déversement). Vingt-quatre phoques ont été trouvés morts et certains avaient du pétrole dans la gueule et dans l'estomac (Anon., 1970, 1971, dans St. Aubin, 1990). De nouveau en 1979, des phoques gris et des phoques communs englués de pétrole nt été observés sur la côte de Nouvelle-Écosse et sur l'île des Zibelines (Sable Island) quand le pétrolier *Kurdistan* a sombré dans le détroit de Cabot. Aucun lien de causalité entre l'engluement par le pétrole et les décès n'a été déterminé (Parsons *et coll.,* 1980, dans St. Aubin, 1990). Aucun décès n'a été signalé après une éruption de puits près de l'île des Zibelines, en 1984, et seulement deux phoques couverts de pétrole ont été observés (St. Aubin, 1990).

Hall *et coll.* (1983) ont observé sept tortues de mer vivantes et trois mortes à la suite d'une éruption de puits de pétrole en 1979; deux des carcasses contenaient du pétrole dans l'intestin mais ne portaient pas de lésions et il n'y avait pas de pétrole aspiré dans les poumons. Cependant, des résidus d'hydrocarbures ont été mis en évidence dans les reins, le foie et les tissus musculaires chez les trois tortues mortes et, l'exposition prolongée aux hydrocarbures peut avoir perturbé le comportement d'alimentation des tortues et causé leur affaiblissement.

Les individus stressés ou ceux qui ne peuvent s'échapper d'une zone contaminée sont les plus à risque de subir des effets nuisibles éventuels. Les animaux exposés à de hautes doses de pétrole pendant des périodes prolongées peuvent succomber. Dans des circonstances où le pétrole se répand sur le rivage, les phoques communs peuvent se trouver particulièrement à risque parce qu'ils ont des habitudes d'appartenance à des sites (Boulva et McLaren, 1979; Yochem *et coll.,* 1987). Il n'et pas prévu que les tortues de mer viendront sur le rivage puisque la nidification n'a pas lieu en haute latitude. L'exposition prolongée à des hydrocarbures sur une échouerie préférée pourrait causer la mort de certains phoques. Cependant, Jenssen (1996) a signalé que le pétrole ne produisait que peu de perturbations visibles dans le comportement du phoque gris, et il n'y a eu qu'une faible mortalité malgré le fait qu'environ 50% des bébés phoques gris

de la plus grande colonie de reproduction norvégienne naissent et sont englués de pétrole tous les ans.

La modélisation des déversements au site de la plate-forme Hebron montre que la majorité des déversements a tendance à se déplacer vers l'Est (ASA 2011b). La modélisation a été exécutée pour des éruptions de puits de pétrole brut d'une durée de 30 à 120 jours, le pétrole étant rejeté soit au fond de l'océan ou du sommet de la plate-forme de forage. On a également modélisé des déversements de faibles volumes et de courte durée (moins de 24 heures) consécutifs à des transbordements de pétrole brut ou de carburant diesel. On a réalisé d'autres simulations de déversement de longue durée pour des scénarios d'éruption à bord d'une plate-forme afin de faire un suivi du pétrole qui restait à la surface de la mer pendant 200 jours, au-delà de la fin de l'éruption. Dans les simulations d'éruption d'une durée >30 jours, on prévoit avoir une probabilité de 0 à 3 % d'atteindre des secteurs du rivage de Terre-Neuve (principalement le sud de la presqu'île Avalon). Toutefois, cette probabilité augmente jusqu'à un maximum de 8 % en se basant sur une modélisation de pétrole restant 200 jours au-delà de la fin d'une éruption. Si le pétrole atteint la côte pendant l'été (1 % de probabilité), on prévoit qu'environ 5 km du rivage pourra être mazouté (avec une épaisseur >0.01 mm). Si le pétrole atteint la côte pendant l'hiver (de 1 à 8 % de probabilité), on prévoit que jusqu'à 785 km de rivage pourront être mazoutés (avec une épaisseur >0.01 mm).

Une modélisation déversement basée sur un rejet accidentel de carburant au site de Bull Arm prédit que 10,1 km à 144,3 km de rivage pourraient être exposés aux hydrocarbures (avec une épaisseur de 0,01 mm) dans la zone d'étude côtière. Ces prévisions étaient basées sur des résultats de modélisation sans mesure d'intervention en cas de déversement (ASA 2011a, 2011b). La récupération des hydrocarbures sur les côtes exposées et rocheuses de la presqu'île Avalon et de la baie de la Trinité sera plus rapide qu'une récupération pratiquée dans des aires protégées à substrat meuble sous l'action de la pénétration accrue de l'eau, du rinçage et de l'abrasion marine (ASA 2011b). De plus, les processus de décomposition (photolyse et biodégradation) auront contribué à réduire la quantité d'hydrocarbures susceptible d'atteindre les côtes (ASA 2011b). Relativement peu de phoques (principalement le phoque commun et le phoque gris) risquent d'utiliser les rivages au sud d'Avalon et de la baie de la Trinité comme lieu de rassemblement. Les mesures d'atténuation vont probablement réduire les effets de déversements éventuels d'hydrocarbures sur les mammifères marins dans les zones d'études côtières et extracôtières.

Les données recueillies par une bouée de suivi durant le déversement de Terra Nova en 2004 ont indiqué que la bouée avait mis cinq semaines pour atteindre le 40.00.0 O et le 48.00.00 N en novembre/décembre (et ont essentiellement confirmé les résultats de la modélisation de la trajectoire de déversement conduite à ce jour pour les développements pétroliers des Grands Bancs). Si un déversement non contrôlé (sans mise en œuvre de contre-mesures de déversement) durait plus de 120 jours, la modélisation prévoit que le pétrole d'une éruption de surface ou de subsurface à la plate-

forme Hebron s'étendrait au-delà du domaine de modélisation et, en conséquence, pourrait éventuellement (probabilité inférieure à 10 %) atteindre une côte internationale, avec une épaisseur de nappe supérieure à 0,01 mm. Le pétrole qui atteindrait une côte internationale serait toutefois épars et vieilli.

Il est difficile de prévoir, avec précision, les effets d'événements accidentels sur la biote, surtout dans la mesure où ils ont trait à l'étendue géographique. De nombreux paramètres (par ex., la composition chimique de l'hydrocarbure, le comportement de la substance déversée à différentes époques de l'année) influencent les caractéristiques du déversement d'hydrocarbures et il existe de nombreuses inconnues relatives aux effets spécifiques sur différents groupes de mammifères marins et de tortues de mer. Il est possible, dans des circonstances météorologiques calmes, de nettoyer une grande partie des hydrocarbures pétroliers déversés. Toutefois, seul un petit pourcentage peut être récupéré en mer dans des circonstances de vent et de vagues normales, surtout en hiver. Par conséquent, l'accent sera mis sur la prévention des accidents pendant toutes les phases du Projet.

Les mammifères marins et les tortues de mer ne sont pas considérés à risque élevé relativement aux effets de l'exposition aux hydrocarbures, mais certains faits mettent en cause des déversements pétroliers en relation avec la mortalité des phoques, en particulier des phoques juvéniles. Pour les mammifères marins et les tortues de mer, il est probable qu'à un moment quelconque, seules de petites proportions de ces populations sont à risque dans les zones d'étude côtière et extracôtière. Les mesures de prévention des déversements d'hydrocarbures ainsi que les contre-mesures normales prises en présence d'un déversement (créant un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures, établissant une formation, une préparation, un stock d'équipements, l'exécution d'exercices d'intervention d'urgence) serviront à réduire le nombre d'animaux exposés au pétrole.

En fonction de l'époque de l'année, de l'emplacement des animaux dans la zone affectée, et du type de déversement ou d'éruption, on peut prévoir que les effets d'un dégagement d'hydrocarbures côtier ou extracôtier sur la santé des cétacés seront d'une importance négligeable à faible, selon des étendues géographiques variables. D'après les connaissances actuelles relatives aux écosystèmes de Trinity Bay et des Grand Bancs, les exercices de modélisation et l'expérience antérieure de suivi concernant d'importants déversements, avec des scénarios bien pires que ceux de la zone extracôtière des Grand Bancs (par ex., l'*Exxon Valdez*, l'*Arrow* et d'autres), il est possible de prévoir (avec confiance) qu'un déversement d'hydrocarbures associé au Projet n'aura pas comme résultat un effet environnemental résiduel significatif sur les mammifères marins ou les tortues de mer des zones d'étude.

Les effets environnementaux des événements accidentels du Projet sur les mammifères marins et les tortues de mer sont résumés au tableau 10-13.

Tableau 10-13 Évaluation des effets environnementaux : événements accidentels

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	écologique/ Socio-
Déversement dans la zone côtière (au site de Bull Arm)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	4-5	2/1	R[B]	2
Défaut de fonctionnement de l'OLS ou déversement	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	6	2/1	R [B]	2
Éruption de la tête de puits	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	6	3/1	R [B]	2
Déversement de pétrole brut en surface	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	6	2/1	R [B]	2
Autres déversements (carburant, produits chimiques, boues de forage ou débris sur l'unité de forage, la structure GBS, la plate-forme)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	1	2/1	R [B]	2
Accident relatif à un navire (c.-à-d., déversements de carburant)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	5	2/1	R [B]	2
Collisions (mettant en cause la plate-forme, un navire ou un iceberg)	• Changement de qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité possible	• Plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures • Formation, préparation, équipements en stock, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	3	2/1	R [B]	2

Activité du Projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux indésirables résiduels[A]				
			Ordre de grandeur	Étendue géographique	Durée/fréquence	Réversibilité	écologique/ Socio-

LÉGENDE

Ordre de grandeur :
N = Négligeable : certains effets environnementaux peuvent se manifester mais ils ne sont pas considérés comme mesurables

1 = Faible : < 10 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
2 = Moyen : 11 à 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude
3 = Élevé : > 25 pour cent de la population ou de l'habitat seront affectés dans la zone d'étude

Étendue géographique :
1 = < 1 km^2
2 = 1 à 10 km^2
3 = 11 à 100 km^2
4 = 101 à 1 000 km^2
5 = 1 001 à 10 000 km^2
6 = > 10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1 à 12 mois.
3 = 13 à 36 mois
4 = 37 à 72 mois
5 = > 72 mois

Fréquence :
1 = < 11 événements/an
2 = 11 à 50 événements/an
3 = 51 à 100 événements/an
4 = 101 à 200 événements/an
5 = > 200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = Réversible
I = Irréversible

Contexte écologique/socio-économique:
1 = la région est relativement vierge et non affectée de manière indésirable par les activités humaines
2 = Preuve d'effets environnementaux indésirables

A Lorsqu'il existe plusieurs effets environnementaux indésirables possibles, le score des critères d'évaluation est affecté à l'effet environnemental ayant la plus grande possibilité de nuire
B Effets possibles de la mortalité réversibles au niveau de la population mais irréversible au niveau individuel

10.5.5 Effets environnementaux cumulatifs

L'exploration en mer, les activités de pêche commerciale, les transports maritimes et les activités de production (par ex., White Rose, Hibernia, et Terra Nova) sont des activités qui ont toutes la possibilité d'interagir avec les mammifères marins et les tortues de mer (voir le tableau 10-9). La chasse aux mammifères marins et aux tortues de mer n'a pas lieu dans les zones d'étude côtière et extra-côtière, à l'exception d'une petite collecte de phoques du Groenland. La plupart, sinon toutes les chasses au phoque commerciales ont lieu en dehors des zones d'étude, au sud du Labrador et au nord-est de Terre-Neuve. Il est très peu probable que des activités régulières associées à l'exploration en mer, aux zones de production existantes, aux transports maritimes et à la pêche commerciale auront un effet environnemental sur les mammifères marins et les tortues de mer.

10.5.5.1 Zone côtière

Les effets environnementaux cumulatifs dans la zone d'étude côtière devraient avoir une importance plus faible que ceux de la zone d'étude extracôtière car un nombre moindre d'activités sont susceptibles d'interagir avec le Projet actuel (voir section 10.5.5.2 pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs de la zone d'étude extracôtière).

10.5.5.2 Zone extracôtière

Les activités de pêche commerciale peuvent causer une mortalité accidentelle ou perturber les mammifères marins et les tortues de mer. Il est observé que les activités du Projet ne causeront par de mortalité chez les mammifères marins et les tortues de mer et donc, il n'y aura pas d'effets environnementaux cumulatifs liés à la pêche sinon des effets négligeables.

Des voies maritimes d'importance majeure passent à proximité de la zone de projet extracôtière et, une circulation maritime supplémentaire (par ex., des navires de croisière) existe normalement dans les eaux littorales de la zone d'étude côtière. Les navires de service et les pétroliers sont également associés à d'autres exploitations des Grand Bancs. Selon les évaluations ci-après, l'effet le plus probable de la circulation maritime sur les mammifères marins et les tortues de mer consistera en des perturbations. Il est très improbable que les activités du Projet entraîneront une mortalité quelconque et donc, que les effets environnementaux cumulatifs de la circulation maritime ne seront pas significatifs.

Les sons sous-marins associés aux activités du Projet auront probablement l'effet le plus important sur les mammifères marins et les tortues de mer, en particulier sur les cétacés. La plupart des espèces pourront entendre des sons, si elles sont suffisamment proches, et elles pourront les éviter si elles le décident. Des mesures d'atténuation associées aux études sismiques sont destinées pour éviter de nuire aux mammifères marins et aux tortues de mer. Les individus qui se déplacent près d'une ou plusieurs des zones d'exploitation extracôtières ou à proximité d'autres activités d'exploration extracôtières pourraient être soumis à des effets environnementaux cumulatifs. Cependant, ces effets seraient probablement limités à des effets sur le comportement (c.-à-d., l'évitement localisé). On prévoit que les effets environnementaux cumulatifs des autres activités de mise en valeur et d'exploration sur les Grand Bancs ne seront pas significatifs.

Un déversement d'hydrocarbures ou une éruption de puits à l'endroit des Grands Bancs pourrait affecter les mammifères marins et les tortues de mer à des degrés divers selon les espèces, leur type, leur dimension, le lieu, l'époque et les stades de vie mis en cause. Statistiquement, il est très improbable qu'un déversement majeur coïncide avec les multiples activités d'exploitation des Grands Bancs. Néanmoins, des effets environnementaux cumulatifs pourraient se produire, par suite des rejets chroniques en mer de fonds de cale huileux par les navires de passage ou d'autres activités, qui pourraient affecter les mammifères marins et les tortues de mer. Dans l'ensemble, on prévoit que les effets d'événements accidentels sur les mammifères marins et les tortues de mer ne seront pas significatifs et donc, la totalité des effets environnementaux cumulatifs sur les mammifères marins et les tortues de mer ne devrait probablement pas être significative.

Étant donné les prévisions d'effets environnementaux minimes des autres projets et/ou activités, la grande superficie de la zone d'étude extracôtière et la prévision selon laquelle les effets environnementaux résiduels des activités de projet régulières proposées sur les CVE des mammifères marins et des

tortues de mer ne seront pas significatifs à travers les différentes phases du Projet (voir section 10.5.6), il est également prévu que les effets environnementaux cumulatifs sur les CVE des mammifères marins et les tortues de mer ne seront pas significatifs. Cela est compatible avec l'importance prévue des effets environnementaux cumulatifs entre projets sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer dans les évaluations environnementales récemment terminées : *Husky Delineation / Exploration Drilling Program for Jeanne d'Arc Basin Area 2008-2017* (Programme de forage d'exploration/d'évaluation de Husky pour la zone du bassin Jeanne d'Arc (LGL, 2007b) et *Petro-Canada Exploration Drilling Program for Jeanne d'Arc Basin 2009-2017* (Programme de forage d'exploration de Petro-Canada pour le bassin Jeanne d'Arc) (Christian, 2008).

10.5.6 Détermination du caractère significatif

La détermination du caractère significatif repose sur la définition indiquée à la section 10.2. Elle prend en considération l'ordre de grandeur, l'étendue géographique, la portée, la durée, la fréquence, l'aspect réversible ou non et le contexte écologique de chacun des effets environnementaux à l'intérieur de la zone d'étude et les interactions de ces effets telles que présentées dans l'analyse précédente. Le caractère significatif est déterminé au niveau de la population à l'intérieur de la zone d'étude.

Le caractère significatif des effets environnementaux résiduels éventuels, notamment les effets environnementaux cumulatifs résultant de l'interaction entre les activités liées au Projet et les mammifères marins et les tortues de mer après avoir tenu compte de toutes les mesures d'atténuation proposées, est résumé au tableau 10-14.

Il est prévu que les effets environnementaux des activités régulières associées aux phases de construction et d'installation, d'exploitation et d'entretien, de déclassement et d'abandon, du projet sur les CVE des mammifères marins et des tortues de mer ne seront pas significatifs (tableau 10-14).

Il est également prévu que les effets environnementaux des activités régulières associées aux accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévus du Projet sur les CVE des mammifères marins et les tortues de mer ne seront pas significatifs (tableau 10-14).

Comme l'exige la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), l'analyse des effets possibles sur l'utilisation durable des ressources naturelles renouvelables associées aux CVE a été envisagée. Il est prévu qu'aucun effet environnemental résiduel et indésirable sur les mammifères marins et les tortues de mer ne pourrait affecter l'usage des ressources renouvelables.

Tableau 10-14 Résumé des effets environnementaux résiduels: mammifères marins et tortues de mer

Phase	Cote de l'effet environnemental indésirable[A]	Niveau de confiance	Probabilité
Construction/installation[B]	NS	3	N/A[D]
Exploitation et entretien	NS	3	N/A
Déclassement et abandon[C]	NS	3	N/A
Accidents, mauvais fonctionnement et événements imprévus	NS	3	N/A
Effets environnementaux cumulatifs	NS	3	N/A

LÉGENDE

Cote des effets environnementaux résiduels :
S = Effet environnemental indésirable significatif
NS = Effet environnemental indésirable non significatif

Niveau de confiance dans le score attribué à l'effet :
1 = Bas niveau de confiance
2 = Niveau de confiance moyen
3 = Haut niveau de confiance

Probabilité de survenue de l'effet environnemental significatif :
1 = Faible probabilité de survenue
2 = Probabilité de survenue moyenne
3 = Haute probabilité de survenue

A Tel que déterminé en tenant compte des critères de cotes établis pour les effets environnementaux résiduels
B Comprend les activités de Bull Arm, l'ingénierie, la construction, l'enlèvement du merlon de protection, le remorquage au large et l'installation de la plate-forme Hebron au site extracôtier
C Comprend le déclassement et l'abandon de la structure GBS et du site extracôtier
D Il n'est pas prévu que l'effet sera significatif, par conséquent la cote de probabilité n'est pas requise par la LCEE

10.5.7 Suivi et surveillance

La définition de l'expression « programme de suivi » de la LCEE est la suivante : « programme devant (a) vérifier l'exactitude de l'évaluation environnementale d'un projet, et (b) déterminer l'efficacité des mesures quelconques prises pour atténuer les effets environnementaux indésirables du projet ». Les programmes de suivi sont les moyens principaux utilisés pour déterminer et quantifier les changements que les opérations régulières imposent à l'environnement récepteur. La surveillance en soi, effectuée pour le respect de la conformité, ne remplit pas les conditions exigées par un programme de suivi. La surveillance pour le respect de la conformité est effectuée pour s'assurer qu'un projet et ses activités respectent les normes, les directives et la réglementation applicables à l'environnement. La surveillance pour le respect de la conformité sera accomplie pour le Projet conformément aux exigences réglementaires.

Des programmes spécifiques de suivi des effets environnementaux (EEM) destinés à vérifier l'exactitude des prévisions d'évaluation et l'efficacité des mesures d'atténuation ne sont pas prévus pour les mammifères marins et les tortues de mer.

Pour les activités côtières du Projet incluant le dynamitage en eau, EMCP mettra en œuvre un programme d'observation des mammifères marins. Le programme sera mis au point en tenant compte des directives du MPO relatives aux dynamitages, et en consultation avec le MPO. En ce qui concerne les activités sismiques dans la zone d'étude extracôtière, EMCP

mettra en œuvre un programme d'observation des mammifères marins et des tortues de mer. Le programme sera compatible avec les conditions exigées décrites dans *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program Guidelines* (Directives relatives aux programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques) (C-NLOPB/OCTLHE, 2011). Des rapports sur les observations de mammifères marins et de tortues de mer seront soumis au MPO et à l'OCTLHE, le cas échéant.

TABLE DES MATIÈRES

11 ESPÈCES EN PÉRIL 11-1

11.1 Limite de l'évaluation environnementale 11-1
11.1.1 Considérations spatiales 11-1
11.1.2 Considérations temporelles 11-1
11.1.3 Considérations administratives 11-3

11.2 Définition de la signification 11-4

11.3 Conditions existantes 11-5
11.3.1 Espèces de poissons marins à risque 11-7
11.3.1.1 Morue franche (population de Terre-Neuve et du Labrador) 11-7
11.3.1.2 Pile canadienne 11-10
11.3.1.3 Anguille d'Amérique 11-13
11.3.1.4 Poisson-loup 11-14
11.3.1.5 Brosme 11-20
11.3.1.6 Grenadier 11-22
11.3.1.7 Requin-taupe commun 11-22
11.3.1.8 Requin bleu 11-25
11.3.1.9 Requin-taupe bleu 11-26
11.3.1.10 Requin pèlerin 11-27
11.3.1.11 Grand requin blanc 11-27
11.3.1.12 Sébaste 11-28
11.3.2 Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-30
11.3.2.1 Rorqual bleu 11-30
11.3.2.2 Rorquals communs 11-31
11.3.2.3 Dauphin du Havre 11-33
11.3.2.4 Épaulard 11-35
11.3.2.5 Marsouin commun 11-36
11.3.2.6 Tortue luth 11-38
11.3.2.7 Tortue caouanne 11-39
11.3.3 Espèces d'oiseaux marins en péril 11-40
11.3.3.1 Bécasseau 11-40
11.3.3.2 Mouette blanche 11-42

11.4 Espèces de poissons marins en péril 11-43
11.4.1 Interactions projet-CVE 11-43
11.4.1.1 Activités côtières 11-44
11.4.1.2 Activités extracôtières 11-44
11.4.1.3 Déclassement et abandon 11-45
11.4.1.4 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés 11-45
11.4.1.5 Récapitulatif 11-46
11.4.2 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation 11-49
11.4.2.1 Construction et Installation 11-49
11.4.2.2 Exploitation et maintenance 11-60

11.4.2.3 Récapitulatif des effets environnementaux des activités d'exploitation et de maintenance sur les espèces de poissons marins en péril 11-62
11.4.2.4 Déclassement et abandon extracôtiers 11-65
11.4.3 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés 11-68
11.4.3.1 Changement de la quantité d'habitat 11-68
11.4.3.2 Changement de la qualité de l'habitat 11-69
11.4.3.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat 11-70
11.4.3.4 Mortalité potentielle 11-70
11.4.4 Effets environnementaux cumulés 11-73
11.4.4.1 Activités côtières 11-73
11.4.4.2 Activités extracôtières 11-73
11.4.5 Détermination de la signification 11-74
11.4.6 Suivi et surveillance 11-75

11.5 Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-75
11.5.1 Interactions projet-Composantes valorisées de l'écosystème (CVE) 11-75
11.5.1.1 Zone côtière 11-79
11.5.1.2 Zone extracôtière 11-79
11.5.1.3 Déclassement et abandon 11-80
11.5.1.4 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés 11-80
11.5.2 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation 11-81
11.5.2.1 Construction et Installation 11-81
11.5.2.2 Exploitation et maintenance 11-92
11.5.2.3 Déclassement et abandon extracôtiers 11-96
11.5.3 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés 11-99
11.5.4 Effets environnementaux cumulés 11-102
11.5.4.1 Zones côtières 11-102
11.5.4.2 Zones extracôtières 11-102
11.5.5 Détermination de la signification 11-104
11.5.6 Surveillance 11-105

11.6 Espèces d'oiseaux marins en péril 11-105
11.6.1 Interactions projet-CVE 11-105
11.6.1.1 Activités côtières 11-108
11.6.1.2 Activités extracôtières 11-109
11.6.2 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation 11-110
11.6.2.1 Construction 11-111
11.6.2.2 Exploitation et maintenance 11-118
11.6.2.3 Mortalité potentielle 11-120
11.6.2.4 Déclassement et abandon extracôtiers 11-123
11.6.3 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés 11-124
11.6.4 Effets environnementaux cumulés 11-127
11.6.4.1 Zone côtière 11-128
11.6.4.2 Zone extracôtière 11-128
11.6.5 Détermination de la signification 11-128
11.6.6 Suivi et surveillance 11-130

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 11-1 Étude et zones côtières du Projet Hebron 11-2
Figure 11-2 Zones de projet extracôtière et zone d'étude Hebron 11-3
Figure 11-3 Répartition de la morue franche au printemps et à l'automne 11-9
Figure 11-4 Répartition de la pile canadienne 11-12
Figure 11-5 Répartition en juin de la pile canadienne pendant le frai, de 1998 à 2002 11-13
Figure 11-6 Localisation des poissons-loups observés pendant le relevé d'habitat d'août 2009 ... 11-16
Figure 11-7 Répartition du loup atlantique, de 1998 à 2000 11-17
Figure 11-8 Répartition du loup atlantique, de 1995 à 2003 11-19
Figure 11-9 Répartition du loup tacheté, de 1998 à 2000 11-21
Figure 11-10 Répartition du grenadier berglax 11-23
Figure 11-11 Répartition du grenadier de roche 11-24
Figure 11-12 Répartition du Sébaste 11-29
Figure 11-13 Localisations des observations d'EP de mammifères marins et de tortues de mer dans la zone d'étude extracôtière 11-32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 11-1 Limite temporelle des zones d'étude côtières et extracôtières du projet Hebron 11-1
Tableau 11-2 Espèces en péril et utilisation escomptée des zones d'étude Hebron 11-5
Tableau 11-3 Interactions potentielles liées au projet : Espèces de poissons marins en péril 11-46
Tableau 11-4 Évaluation des effets environnementaux : Construction et installation – Espèces de poissons marins en péril 11-55
Tableau 11-5 Évaluation des effets environnementaux : Exploitation et maintenance – Espèces de poissons marins en péril 11-63
Tableau 11-6 Évaluation des effets environnementaux : Déclassement et abandon Espèces de poissons marins en péril 11-67
Tableau 11-7 Évaluation des effets environnementaux : Événement accidentels – Espèces de poissons marins en péril 11-71
Tableau 11-8 Récapitulatif des effets environnementaux résiduels : Espèces de poissons marins en péril de la LEP 11-75
Tableau 11-9 Interactions potentielles liées au projet : Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-76
Tableau 11-10 Évaluation des effets environnementaux : Construction et installation – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-89
Tableau 11-11 Évaluation des effets environnementaux : Exploitation et maintenance – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-94
Tableau 11-12 Évaluation des effets environnementaux : Déclassement et abandon – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-97
Tableau 11-13 Évaluation des effets environnementaux : Événements accidentels – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-100
Tableau 11-14 Récapitulatif des effets environnementaux résiduels : Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril 11-104
Tableau 11-15 Interactions potentielles liées au projet : Espèces d'oiseaux marins en péril 11-106
Tableau 11-16 Évaluation des effets environnementaux : Construction et installation – Espèces d'oiseaux marins en péril 11-115
Tableau 11-17 Évaluation des effets environnementaux : Exploitation et maintenance – Espèces d'oiseaux marins en péril 11-121

Tableau 11-18 Évaluation des effets environnementaux : Déclassement et abandon – Espèces d'oiseaux marins en péril 11-123
Tableau 11-19 Évaluation des effets environnementaux : Événements accidentels 11-125
Tableau 11-20 Récapitulatif des effets environnementaux résiduels : Espèces d'oiseaux marins en péril 11-129

11 ESPÈCES EN PÉRIL

Aux fins de la présente évaluation, l'expression « espèces en péril » (EP) se rapporte aux espèces de poissons marins, de mammifères, d'oiseaux et de reptiles répertoriées au niveau fédéral au titre de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et/ou évaluées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et qui pourraient potentiellement être rencontrées dans les zones d'études Hebron quelles soient côtières ou extracôtières et qui pourraient par conséquent être affectées par les activités du Projet. L'évaluation des EP comprend également les habitats associés dont ces espèces dépendent, conformément à la protection accordée par la LEP. Nombre des questions et des interactions potentielles avec le Project, ainsi que les mesures d'atténuation et les stratégies de gestion pour les EP, sont similaires à celles présentées pour les espèces marines non répertoriées dans les zones d'étude dans d'autres chapitres du présent rapport (à savoir chapitres 7, 9 et 10). Sur la base des écosystèmes, les espèces répertoriées et non répertoriées et leurs habitats sont souvent hautement intégrés La présente section évalue les effets potentiels des activités du Projet sur les EP.

11.1 Limite de l'évaluation environnementale

11.1.1 Considérations spatiales

Les zones d'étude côtières et extracôtières, les zones du Projet les zones affectées sont définies dans le chapitre sur les méthodes de l'évaluation environnementale (section 4.3.2). Les zones d'étude et les zones du Projet sont illustrées en figures 11-1 et 11-2 pour les zones côtières et extracôtières, respectivement. Les zones affectées pour plusieurs activités du Projet ont été déterminées par modélisation (voir AMEC 2010; ASA 2011a, 2011b; JASCO 2010; Stantec 2010b).

11.1.2 Considérations temporelles

La limite temporelle est définie dans le chapitre sur les méthodes de l'évaluation environnementale (section 4.3.2.2). Les limites temporelles pour côtières et extracôtières sont résumées dans le tableau 11-1.

Tableau 11-1 Limite temporelle des zones d'étude côtières et extracôtières du projet Hebron

Zone d'étude	Portée temporelle
Zone côtière	• Construction : de 2011 à 2016, les activités auront lieu tout au long de l'année
Zone extracôtière	• Relevés (géophysiques, géotechniques, géologiques, environnementaux) À partir de 2011 pendant toute la vie du Projet, tout au long de l'année • Activités de construction : de 2013 à la fin du Projet, tout au long de l'année • Préparation du site / démarrage / forage pouvant commencer en 2015 • Production tout au long de l'année jusqu'en 2046 ou plus

Zone d'étude	Portée temporelle
	• Possibilités d'expansion – selon les besoins, tout au long de l'année jusqu'à la fin du Projet • Déclassement / abandon : après 2046 environ

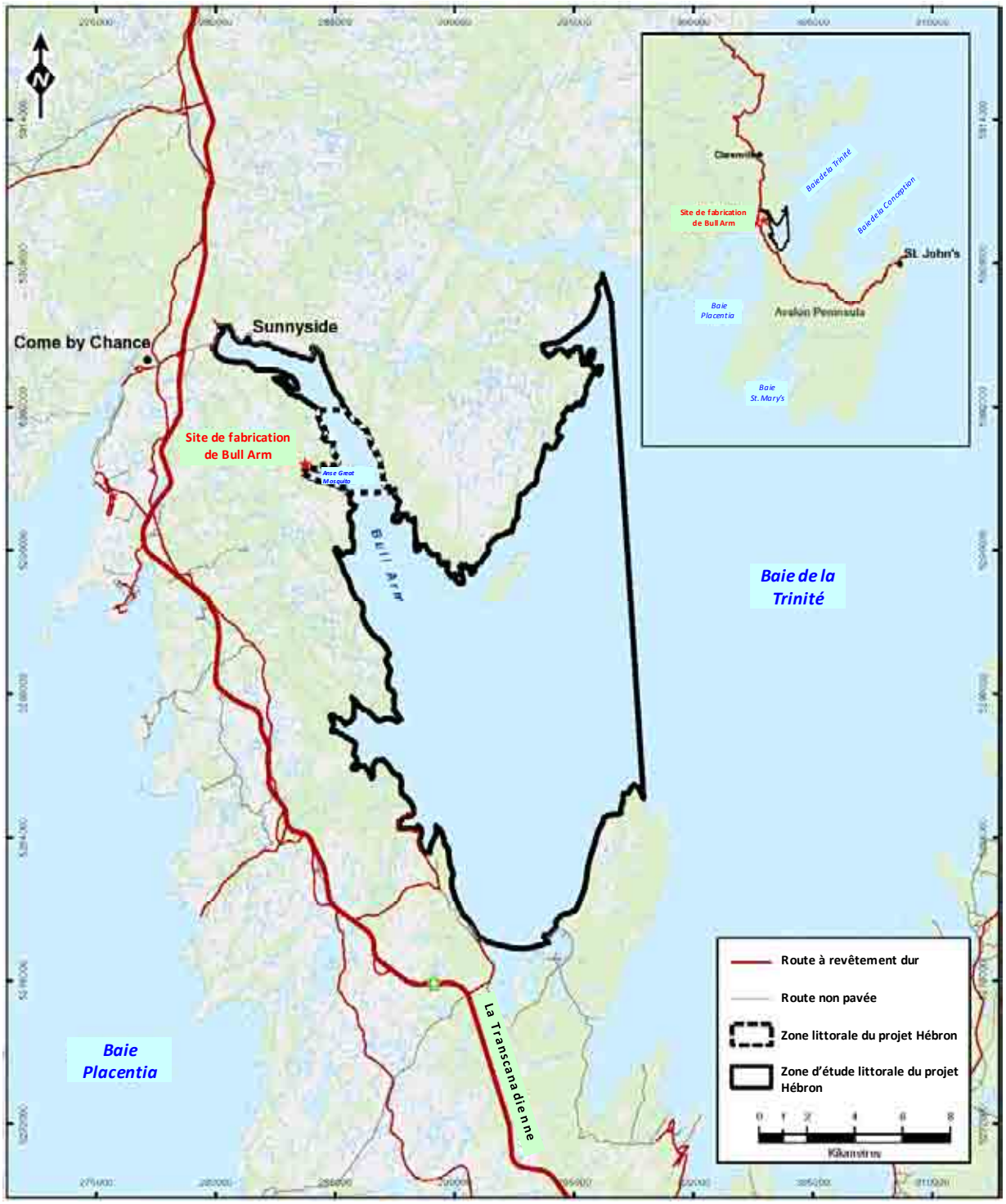


Figure 11-1 Étude et zones côtières du Projet Hebron

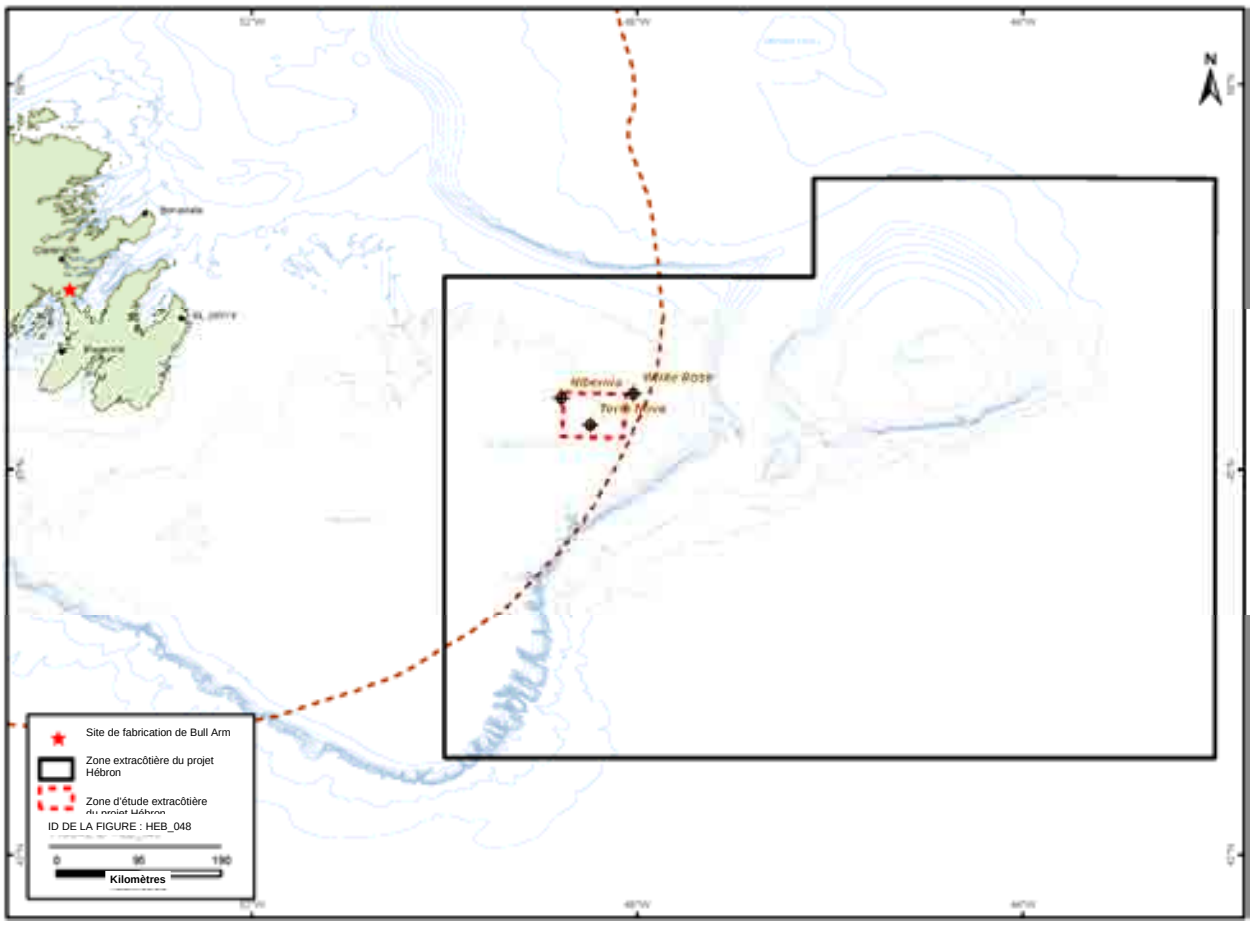


Figure 11-2 Zones de projet extracôtière et zone d'étude Hebron

11.1.3 Considérations administratives

Les EP sont protégées au niveau fédéral au titre de la LEP, qui est administrée par Environnement Canada, Parcs Canada et Pêches et Océans Canada (MPO). L'objectif de la LEP est d'éviter que des espèces, sous-espèces et populations distinctes canadiennes fauniques ne disparaissentdu pays, de fournir des dispositions pour le rétablissement des espèces en voie de disparition ou menacées et de gérer les espèces présentant des problèmes spéciaux afin d'éviter qu'elles ne deviennent en péril ou menacées.

La liste fédérale officielle des EP de la faune de la flore au Canada constitue la Liste 1 de la LEP. Seules les espèces figurant sur la Liste 1 de la LEP sont sujettes aux dispositions relatives aux permis et à la mise en application de la *Loi*. La Liste comprend des espèces préoccupantes, disparues du pays, en voie de disparition et menacées. Les annexes 2 et 3 de la LEP constituent des listes dd'espèces qui ont été évaluées par le COSEPAC avant qu'il n'adopte de nouveaux critères en 1999. Lorsque la LEP est entrée en vigueur en 2003, les espèces des annexes 2 et 3 devaient être réévaluées par le COSEPAC à l'aide des critères révisés. L'article 32 de la LEP interdit l'abattage, la malfaisance, le harcèlement, la capture ou la prise d'un individu

appartenant à une espèce sauvage inscrite comme étant disparue du pays, en voie de disparition et menacée. L'article 33 interdit d'endommager ou de détruire l'habitat essentiel aux espèces inscrites comme étant en péril ou menacées, ou qui sont disparues du pays et pour lesquelles un programme de rétablissement a été recommandé. La LEP définit l'habitat essentiel comme étant l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce.

Les dispositions principales de la LEP sont l'évaluation et l'inscription des espèces, le rétablissement des espèces, la protection de l'habitat essentiel, l'indemnisation, les permis et la mise en application. La *Loi* contient également des dispositions pour le développement de plans officiels de rétablissement pour les espèces qui s'avèrent être le plus en péril et de plans de gestion pour les espèces préoccupantes. À la date de mars 2010, des programmes de rétablissement ou des plans de gestion sont en place pour le rorqual bleu (*Balaenoptera musculus)*, la baleine franche de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*), le loup atlantique (*Anarhichas lupus)*, le loup à tête large (*Anarhichas denticulatus)*, le loup tacheté (*Anarhichas minor)* et la tortue luth (*Dermochelys coriacea)*.

Les mammifères et poissons marins, y compris les espèces évaluées comme étant en péril, sont protégées au Canada par le biais d'une législation fédérale au titre de la *Loi sur les pêches*. L'article 35 de la *Loi sur les pêches* interdit la détérioration, la perturbation ou la destruction de l'habitat du poisson tandis que l'article 36 interdit le dépôt de substances considérées comme nocives pour le poisson. Les mammifères marins sont inclus dans la définition du poisson au titre de la *Loi*. Environnement Canada administre l'article 36 de la *Loi sur les pêches* tandis que le MPO administre l'article 35 de la *Loi*. Le *Règlement sur les mammifères marins* au titre de la *Loi sur les pêches* stipule qu'« *Il est interdit d'importuner un mammifère marin, sauf lors de la pêche des mammifères marins autorisée par le présent règlement »*.

11.2 Définition de la signification

Les critères permettant d'évaluer le seuil de signification pour des effets environnementaux néfastes pour les EP sont définis de la manière suivante :

Un effet environnemental résiduel néfaste significatif est un effet qui, après application des mesures d'atténuation faisables et la prise en considération d'alternatives raisonnables du Projet :

- Met en péril l'accomplissement des objectifs de population autonome ou des buts de rétablissement
- N'est pas cohérent avec les évaluations de dommages permissibles applicables
- Entraîne une perte permanente d'habitat essentiel des EP, désigné comme tel dans un plan de rétablissement ou un programme d'action
- Un permis de dommages fortuits ne serait probablement pas délivré

En raison de la nature sensible des EP, des effets environnementaux néfastes résiduels sur un individu peuvent être considérés comme étant significatifs.

Un effet environnemental résiduel néfaste non-significatif est un effet qui, après application des mesures d'atténuation faisables et la prise en considération d'alternatives raisonnables du Projet :

- Entraîne des effets pour les individus, les résidences ou l'habitat essentiel d'une espèce inscrite qui ne mettent pas en péril la survie ou le rétablissement de l'espèce
- Est cohérent avec les évaluations de dommages permissibles applicables
- N'entraîne pas une perte permanente d'habitat essentiel des EP
- Un permis de dommages fortuits serait probablement délivré

11.3 Conditions existantes

Une description de l'environnement physique au sein des zones d'études côtières et extracôtières Hebron est donnée au chapitre 3. Les profils d'espèces pour les poissons marins et l'habitat des poissons, les oiseaux marins et les tortues marines non inscrits sont décrits dans les sections 7.3, 9.3 et 10.3, respectivement. Même s'il existe un certain chevauchement avec ces autres sections du rapport, les descriptions présentées dans cette section se concentrent exclusivement sur les EP.

Les EP dont la présence est le plus probable et leur utilisation escomptée des zones d'étude Hebron sont récapitulées dans le tableau 11-2 et font l'objet d'une discussion dans les sous-sections qui suivent.

Tableau 11-2 Espèces en péril et utilisation escomptée des zones d'étude Hebron

ESPÈCE		Statut LEP	Statut COSEPAC	Utilisation escomptée des zones d'étude Hebron	
Nom commun	**Nom scientifique**			**Côtière**	**Extracôtière**
Poissons					
Morue franche (population TN)	*Gadus morhua*	Pas de statut	En voie de disparition	Se rencontre	Se rencontre
Pile canadienne (population TN)	*Hippoglossoides platessoides*	Pas de statut	Menacée	Se rencontre	Se rencontre
Anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*	Pas de statut	Préoccupante	Se rencontre	Peu probable
Loup atlantique	*Anarhichas lupus*	Annexe 1 – Préoccupante	Préoccupante	Peut se rencontrer	Se rencontre
Loup à tête large	*Anarhichas denticulatus*	Annexe 1 - Menacée	Menacée	Peut se rencontrer	Se rencontre
Loup tacheté	*Anarhichas minor*	Annexe 1 - Menacée	Menacée	Peut se rencontrer	Se rencontre
Brosme	*Brosme brosme*	Pas de statut	Menacée	Peu probable	Peu probable
Grenadier berglax	*Macrourus berglax*	Pas de statut	Préoccupante	Peu probable	Peut se rencontrer
Grenadier de roche	*Coryphaenoides rupestris*	Pas de statut	En voie de disparition	Peu probable	Peut se rencontrer

ESPÈCE		Statut LEP	Statut COSEPAC	Utilisation escomptée des zones d'étude Hebron	
Nom commun	**Nom scientifique**			**Côtière**	**Extracôtière**
Requin-taupe commun	*Lamna nasus*	Pas de statut	En voie de disparition	Peu probable	Peut se rencontrer
Requin bleu	*Prionace glauca*	Pas de statut	Préoccupante	Peu probable	Peu probable
Requin-taupe bleu	*Isurus oxyrinchus*	Pas de statut	Menacée	Peu probable	Peu probable
Grand requin blanc	*Carcharodon carcharias*	Pas de statut	En voie de disparition	Peu probable	Peu probable
Requin pèlerin	*Cetorhinus maximus*	Pas de statut	Préoccupante	Peu probable	Peu probable
Sébaste atlantique (population septentrionale)	*Sebastes mentella*	Pas de statut	Menacée		Peut se rencontrer
Sébaste acadien (population atlantique)	*Sebastes fasciatus*	Pas de statut	Menacée		Peut se rencontrer
Mammifères					
Rorqual bleu	*Balaenoptera musculus*	Annexe 1 – En voie de disparition	En voie de disparition	Peut se rencontrer en petits nombres	Se rencontre probablement en petits nombres
Baleine noire	*Eubalaena glacialis*	Annexe 1 – En voie de disparition	En voie de disparition	Peu probable	Inconnue
Rorqual commun	*Balaenoptera physalus*	Annexe 1 – Préoccupante	Préoccupante	Se rencontre	Se rencontre
Dauphin du Havre	*Mesoplodon bidens*	Annexe 1 – Préoccupante	Préoccupante	Peu probable	Se rencontre probablement en petits nombres
Épaulard	*Orcinus orca*	Pas de statut	Préoccupante	Peut se rencontrer en petits nombres	Se rencontre probablement en petits nombres
Marsouin commun	*Phocoena phocoena*	Annexe 2 - Menacée	Préoccupante	Se rencontre probablement en petits nombres	Se rencontre probablement en petits nombres
Oiseaux					
Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*	Pas de statut	En voie de disparition	Se rencontre	Ne se rencontre pas dans les zones extracôtières
Mouette blanche	*Pagophila eburnea*	Annexe 1 – En voie de disparition	En voie de disparition	Peut se rencontrer	Peut se rencontrer
Reptiles					
Tortue luth	*Dermochelys coriacea*	Annexe 1 – En voie de disparition	En voie de disparition	Peut se rencontrer	Se rencontre probablement en petits nombres
Tortue caouanne	*Caretta caretta*	Pas de statut	En voie de disparition	Peu probable	Peut se rencontrer
Remarque : Les espèces répertoriées à l'annexe 1 de la LEP sont officiellement répertoriés comme étant des EP tandis que les espèces répertoriées en annexes 2 et 3 sont des espèces sujettes à réévaluation par le COSEPAC. Les tableaux et le document sont datés car les désignations peuvent changer à tout moment.					

11.3.1 Espèces de poissons marins à risque

Des données spécifiques aussi sur les poissons et l'habitat des poissons ont été recueillies dans la zone d'étude extracôtière du Projet pendant des relevés effectués en 2001 (Chevron 2002, 2003). Ces données sont complétées par les données d'une étude de suivi des effets sur l'environnement (SEE) recueillies par les exploitants de projets pétroliers et gaziers extracôtiers adjacents depuis 1994, ainsi que par plusieurs descriptions des conditions existantes pour les poissons marins et l'habitat des poissons pour d'autres évaluations environnementales ayant des domaines communs avec la zone d'étude extracôtière du Projet. Des données obtenues par des navires de recherche du MPO dans 3Lt ont également été passées en revue, de même que la littérature principale pertinente sur les poissons et l'habitat des poissons pour la zone d'étude extracôtière du Projet.

Au sein de la zone d'étude côtière, plusieurs relevés de base et SEE sur les poissons et l'habitat des poissons ont été réalisés à partir de 1991 dans le cadre du projet de construction de la structure à embase-poids (Gravity Base Structure ou GBS) Hibernia. Depuis, une étude de suivi de l'immersion de déchets a été effectuée à Great Mosquito Cove (Lee 2005) et un relevé extensif des poissons et de l'habitat des poissons de Great Mosquito Cove a été réalisé pour le projet Hebron en août 2009. Plusieurs chercheurs de Memorial University et du MPO ont mené à bien des études sur les poissons et l'habitat des poissons au sein de la zone de recherche côtière et ces publications scientifiques principales ont également été utilisées pour rassembler les informations existants.

11.3.1.1 Morue franche (population de Terre-Neuve et du Labrador)

Le COSEPAC a évalué les populations de Terre-Neuve et du Labrador, et la population nord-laurentienne de morue franche comme étant menacées, respectivement en 2003 et en 2010. Aucune des ces populations n'est répertoriée actuellement au titre de la LEP. Aucun plan LEP de gestion ou de rétablissement n'est en place. La population de Terre-Neuve et du Labrador se rencontre au sein des zones d'étude côtières et extracôtières Hebron. Les morues de cette population habitent les eaux allant de juste au nord du cap Chidley (pointe septentrionale du Labrador) vers le sud-est jusqu'aux Grands Bancs au large de l'est de Terre-Neuve. Aux fins de gestion, les morues de cette population sont traitées comme appartenant à trois stocks séparés par le MPO. La morue du nord du Labrador, la morue « du nord » (à savoir celles qui se rencontrent au large du sud-est du Labrador, du plateau continental nord-est de Terre-Neuve et de la moitié nord des Grands Bancs (Divisions OPANO 2J3KL) et la morue du sud des Grands Bancs.

Les morues à l'intérieur de la baie de Trinity sont principalement un stock localisé ou « population de la baie » mais il existe un mélange avec les zones extracôtières à l'extérieur de la baie de Trinity et de la baie de Bonavista (MPO 2008b). Pinsent et Methven (1997) ont suggéré que les morues juvéniles collectées près de la côte du sud de la baie de Trinity proviennent

d'événements de frai se produisant tant dans les zones côtières qu'extracôtières.

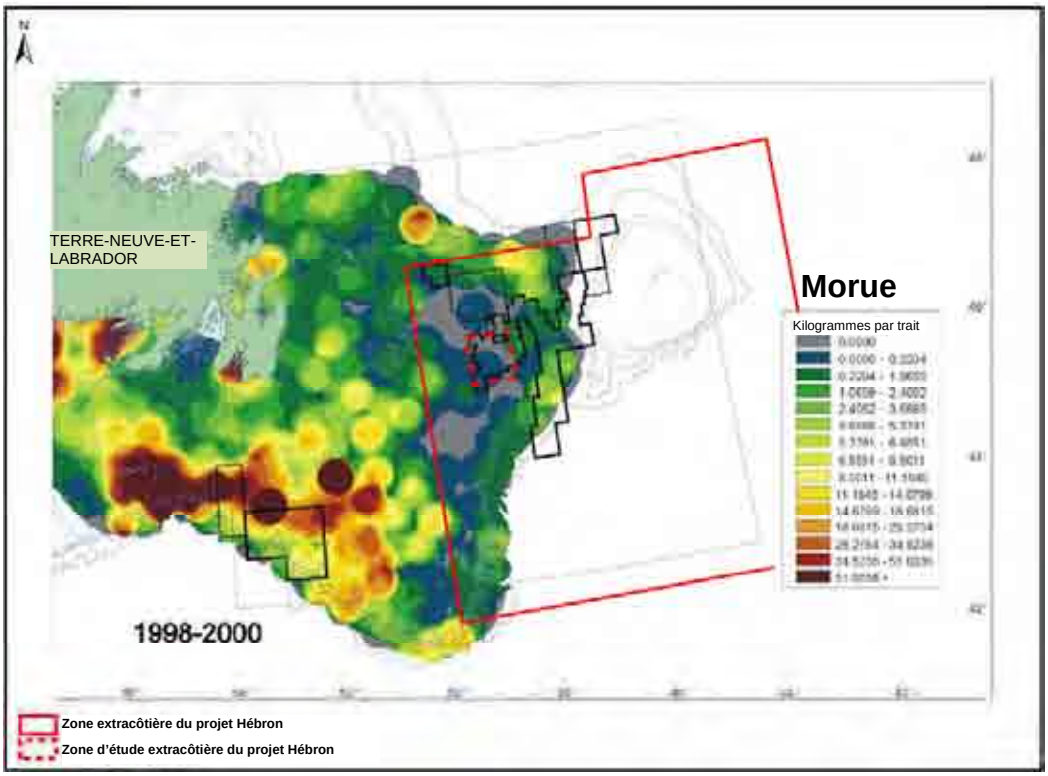
Les œufs et les larves de morue franche sont planctoniques pendant le printemps et le début de l'été. Les larves et les morues juvéniles pélagiques se nourrissent principalement de zooplancton mais les invertébrés benthiques et épibenthiques constituent leur régime alimentaire principal après leur installation au fond.

Les morues juvéniles pélagiques peuvent occuper des récifs rocheux, des zones de galets, des lits de zostère marine (*Zostera marina*) et des fonds sablonneux (Tupper et Boutilier 1995a). Tupper et Boutilier (1995b) ont supposé que leur installation s'est également produite dans un habitat de macroalgues, comme cela a été noté par Keats *et coll.* (1985) au large de l'est de Terre-Neuve. Des eaux peu profondes (<5 m) et une forte attraction envers les caractéristiques de la plupart des substrats, à l'exception du sable, offre aux morues juvéniles un environnement favorable à la croissance et la survie (Tupper et Boutilier 1995a; Grant et Brown 1998). Les morues juvéniles mangent principalement des crustacés pélagiques, en particulier le zooplancton, mais se nourrissent également d'espèces benthiques (*p. ex.* des gammaridés et des harpacticoïdes) (Grant et Brown 1998). Les capelans représentent une proie importante pour les morues adultes et des Croates (Lilly 1987), selon la saison (O'Driscoll et Rose 2000).

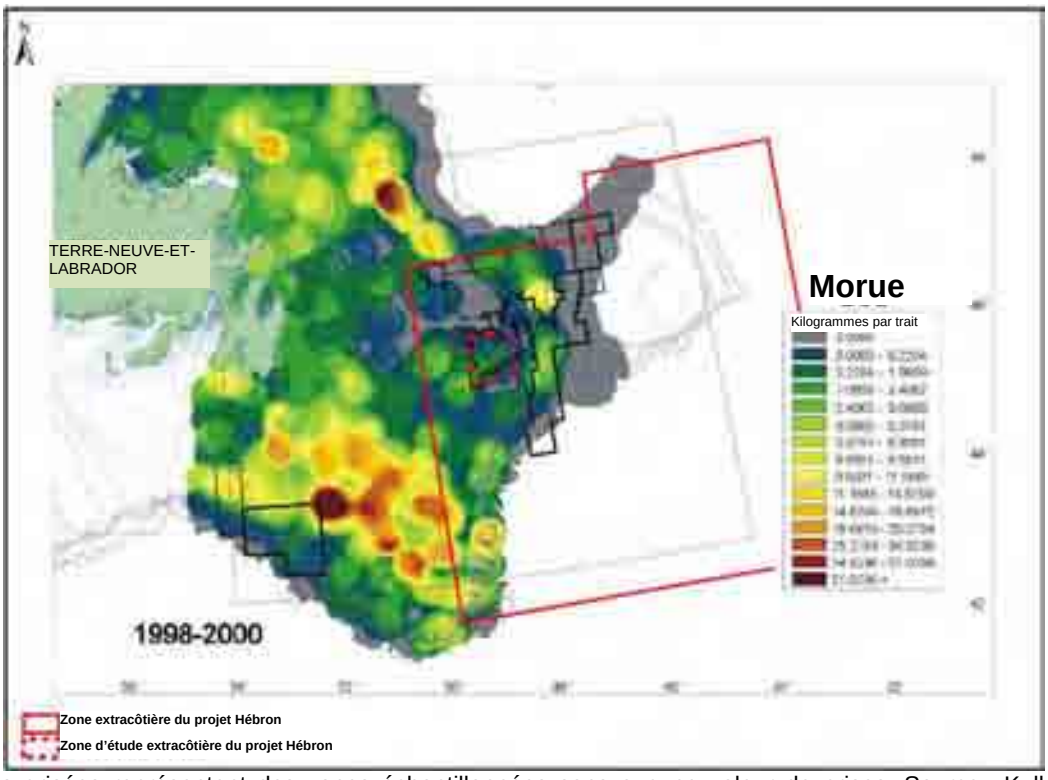
Historiquement, une grande partie du stock de morue du Nord (divisions OPANO 2J3KL) migrait entre les zones d'hivernage en eau profonde à proximité de l'accore et les zones d'alimentation dans des eaux moins profondes à la fois sur le plateau des Grands Bancs et le long des côtes du Labrador et de l'est de Terre-Neuve. Certaines morues restaient dans les eaux profondes à proximité du littoral pendant l'hiver. Ces morues frayaient sur le plateau continental nord-est de Terre-Neuve à la fin de l'hiver et au printemps puis migraient au travers du plateau en direction de la côte vers les zones d'alimentation proches du littoral, parcourant annuellement des distances de 500 km et plus. Des cartes de répartition (figure 11-3) basées sur des relevés effectués par des navires de recherche du MPO au printemps et à l'automne entre 1998 et 2000 indique que les prises de morue franche au sein de la zone côtière du projet Hebron étaient faibles (Kulka *et coll.* 2003).

Sur la base des relevés au chalut automnaux annuels effectués par des navires de recherche du MPO, les indices d'abondance et de biomasse sont en augmentation depuis 2003 et la biomasse de géniteurs d'un stock (BGS) est en augmentation depuis 2005. Les valeurs moyennes de l'abondance, de la biomasse et de la biomasse de géniteurs d'un stock de morue dans la zone extracôtière au cours des trois dernières années sont 8 % de la moyenne pendant les années 80. Des relevés acoustiques hivernaux en 2007 et 2008 ont trouvé un rassemblement dense de morues dans une zone d'hivernage traditionnelle le long du bord du plateau dans la partie sud de 3K. Le rassemblement en 2008 était beaucoup plus important que celui observé en 2007 et comprenait environ 20 % de poissons matures.

Répartition de la morue franche sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000



Répartition de la morue franche sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises. Source : Kulka *et coll.* 2003.

Figure 11-3 Répartition de la morue franche au printemps et à l'automne

Trois zones sensibles ou spéciales ont été identifiées (décrites et abordées au chapitre 12) au sein de la zone d'étude extracôtière du Projet en relation avec la morue franche. La zone d'importance écologique et biologique (ZIEB) du Platier et de la queue des Bancs, proposée par le MPO, est connue comme étant une zone de frai et de croissance pour la morue de 3NO. L'écosystème marin vulnérable (EMV) du Platier, proposé par l'OPANO, est situé dans la même zone. La ZIEB de Virgin Rocks, proposée par le MPO, favorise le frai et la reproduction de la morue franche.

11.3.1.2 Pile canadienne

La pile canadienne (poulation de Terre-Neuve) a été évaluée par le COSEPAC en avril 1009 comme étant menacée mais n'est pas répertoriée au titre de la LEP. Par conséquent, il n'y a actuellement pas de stratégie de rétablissement ou de plan de gestion LEP en place. La pile canadienne est largement répartie des deux côtés de l'Atlantique Nord, de la mer de Brents aux îles Britanniques à l'est, et de la partie nord de l'île de Baffin à Rhode Island à l'ouest. Cette population se rencontre du détroit d'Hudson à la limite sud des Grands Bancs et vers l'ouest du nord du détroit de Cabot à l'angle sud-ouest de Terre-Neuve (COSEPAC 2009). Sur les Grands Bancs, on les trouve avec de faibles densités à la fois sur les portions nord et les portions sud. La zone présentant la biomasse de pile canadienne la plus élevée se trouve à la partie sud des Grands Bancs, à cheval sur les zones OPANO 3NO (Morgan *et coll.* 2003b). Les cartes de répartition basées sur des relevés effectués par des navires de recherche au printemps et à l'automne entre 1992 et 2000 indique que la pile canadienne se rencontre à l'intérieur de la zone de projet extracôtière tant au printemps qu'à l'automne (Kulka *et coll.* 2003).

La pile canadienne était probablement le poisson plat le plus abondant dans l'Atlantique Nord-Ouest et la pêcherie de Terre-Neuve était à une époque la plus grande pêcherie de poissons plats du monde (COSEPAC 2009). Sur une période de 47 ans, l'abondance a décliné d'environ 96 %. La pêche excessive est une cause principale du déclin mais une augmentation apparente de la mortalité naturelle dans les années 1990, lorsque la plus grande partie du déclin s'est produite, peut avoir contribué (COSEPAC 2009) à son déclin. Le déclin semble à présent avoir cessé mais les nombres restent au-dessous du seuil de précaution estimé pour ce stock. D'autres facteurs contributifs possibles pour le déclin du stock comprennent : captures accessoires médiocrement réglementées, taille du matériel de pêche sélectif, la prise d'individus de grande taille et la réduction du potentiel reproductif de la population. En outre, la mortalité naturelle a augmenté, ce qui réduit la capacité de la population à résister à la mortalité occasionnée par la pêche. Il y a eu des signes d'augmentation sur la queue des Bancs depuis le milieu des années 1990 (Kulka *et coll.* 2003). Cependant, dans l'ensemble, les estimations de la population actuelle se trouvent entre 3 et 5 % du niveau du début des années 1980 (Dwyer *et coll.* 2003).

L'espèce semble être relativement sédentaire, avec un domaine vital de moins de 50 km (Pitt 1969; Morgan et Brodie 1991). Cependant, il existe des

preuves d'une migration saisonnière où l'espèce quitte les Grands Bancs l'hiver pour rejoindre des eaux plus chaudes le long du bord du plateau continental (Morgan et Brodie 1991). La pile canadienne dans les zones d'études côtières et extracôtière Hebron appartient au stock 3LNO, dont la limite septentrionale trouve juste au nord des Grands Bancs (Bowering et Brodie 1991). Le stock 2J3K est principalement concentré sur les pentes nord-est des Grands Bancs, à des profondeurs comprises entre 92 et 183 m (Walsh 1982). La pile canadienne se rencontre dans les zones d'études Hebron à la fois côtières et extracôtières. On peut la trouver à de faibles densités au sein de la zone de Projet extracôtière pendant le printemps et l'automne (figure 11-4).

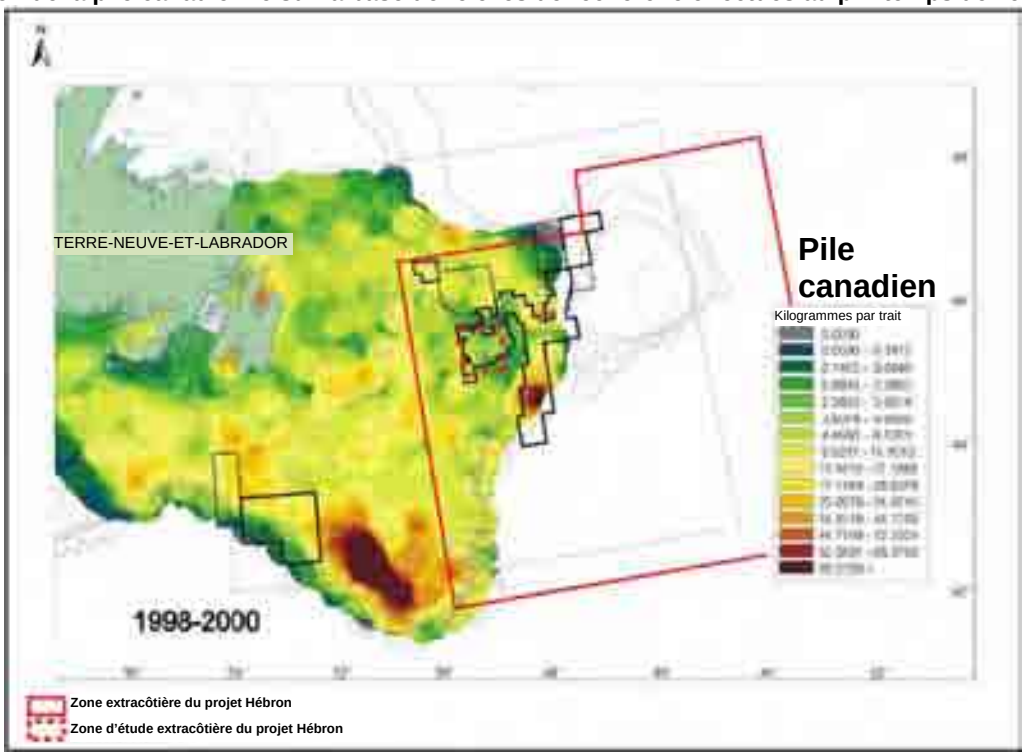
Des femelles prêtes à frayer peuvent se rencontrer sur l'ensemble des Grands Bancs (Morgan 2001), ce qui indique l'absence d'une zone de frai spécifique. Le frai de la pile canadienne est le plus intensif sur la partie nord des Grands Bancs et se produit principalement entre avril et juin à des profondeurs comprises entre 50 et 200 m (Morgan 2001). Dans les années récentes, un frai s'est produit au sein de la zone d'étude extracôtière Hebron en juin (figure 11-5) mais historiquement, au sein de la zone, le frai a lieu en mai (Ollerhead *et coll.* 2004).

Les œufs de la pile canadienne flottent à proximité de la surface et éclosent au bout de 11 à 14 jours à des températures de 3,9°C. Les larves sont concentrées à proximité de la thermocline à environ 20 m (Frank *et coll.* 1992) jusqu'à ce qu'elles atteignent une longueur d'environ 25 mm, la longueur moyenne pour le peuplement (Scott et Scott 1988). Par conséquent, les larves peuvent se retrouver sur un substrat très éloigné de l'endroit où les œufs ont été fertilisés. Cependant, les larves de pile canadienne sont retenues sur l'extrémité est des Grands Bancs par le courant du Labrador. Les juvéniles se rencontrent généralement au-dessus de substrats de vase ou de boue homogènes (Walsh 1991). Les piles canadiennes adultes semblent préférer des substrats sablonneux à un mélange de sable et de cailloux ou de cailloux seuls (Morgan 2000).

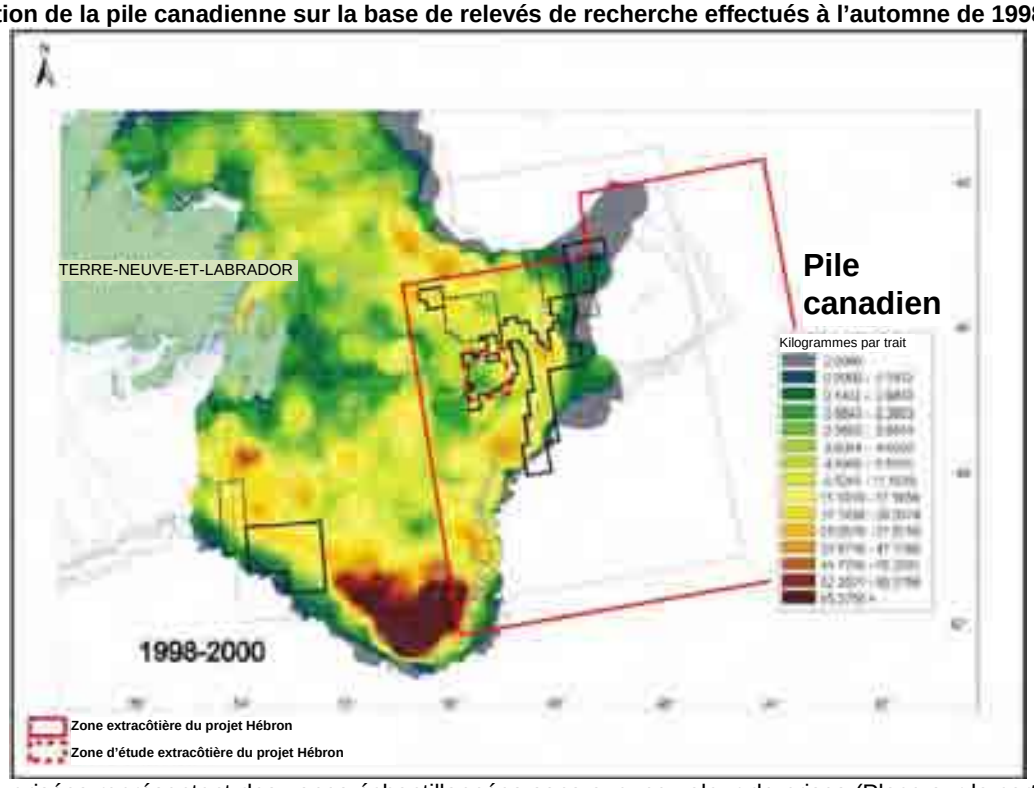
Les piles canadiennes juvéniles se nourrissent d'échinodermes, en particulier d'ophiures, mais aussi de d'oursins de sable et d'oursins de mer. À l'âge adulte, leur régime alimentaire s'oriente plus vers les lançons et les capelans et les échinodermes deviennent secondaires (Methven 1999). Les piles canadiennes semblent se nourrir fortement en avril, après un hiver de jeûne. Les rations alimentaires sont élevées pendant l'été et diminuent à l'automne ou au début de l'hiver (Morgan et Brodie 1991).

Comme c'est le cas pour la morue franche, il y a trois zones sensibles ou spéciales (décrites et évaluées au chapitre 12) identifiées au sein de la zone d'étude Hebron extracôtière qui sont liées à la pile canadienne. La ZIEB du Platier et de la queue des Bancs, proposée par le MPO, constitue un habitat important pour la pile canadienne. L'EMV du Platier, proposé par l'OPANO, est situé dans la même zone. La ZIEB de Virgin Rocks, proposée par le MPO, favorise le frai et la reproduction de la pile canadienne.

Répartition de la pile canadienne sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000

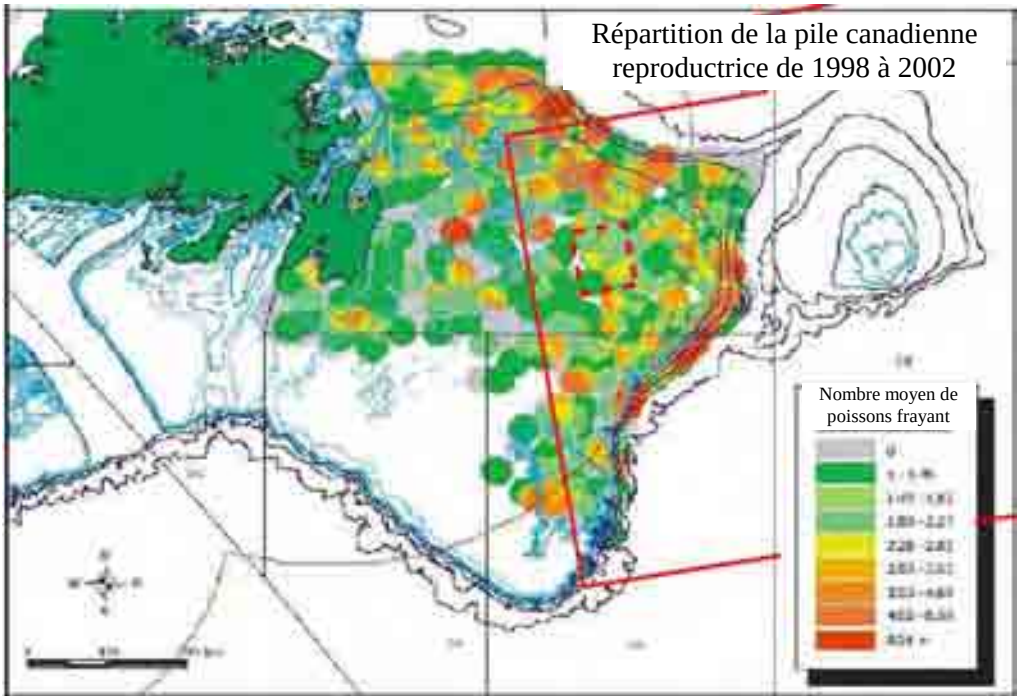


Répartition de la pile canadienne sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises (Place sur la carte désigne la pile canadienne). Source : Kulka *et coll.* 2003.

Figure 11-4 Répartition de la pile canadienne



Les sections grisées représentent des ensembles de relevés où aucun poisson n'a été attrapé. Source : Ollerhead *et coll.* 2004

Figure 11-5 Répartition en juin de la pile canadienne pendant le frai, de 1998 à 2002

11.3.1.3 Anguille d'Amérique

L'anguille d'Amérique a été évaluée par le COSEPAC comme espèce préoccupantemais n'est pas répertoriée au titre de la LEP. Par conséquent, il n'y a actuellement pas de stratégie de rétablissement ou de plan de gestion LEP place. Les anguilles sont probablement présentes au sein de la zone d'étude côtière Hebron lorsqu'elles entrent dans la rivière Deer Harbour ou la rivière Bellevue ou lorsqu'elles en sortent. Les anguilles migrent hors des rivières pendant août et septembre et y retournent en mai. Il est peu probable d'en rencontrer dans la zone d'étude extracôtière du Projet.

Des anguilles venant du monde entier frayent dans la mer des Sargasses. Une fois écloses, les larves dérivent vers le plateau continental où elles se métamorphosent en civelles (*glass eel* en anglais) transparentes. Lorsque les civelles atteignent les eaux à proximité du littoral, elles développent une pigmentation et deviennent des anguillettes. L'arrivée des anguillettes se produit généralement en mai et au début de juin sur la côte atlantique. Certaines anguillettes restent dans des eaux salées protégées peu profondes, certaines se rendent dans des estuaires et d'autres dans l'eau douce. Les anguillettes deviennent des anguilles jaunes qui possèdent un dos sombre et un ventre jaunâtre. La différenciation sexuelle se produit pendant la phase jaune.

Le domaine canadien historique comprend l'eau douce accessible, les estuaires et les eaux marines côtières connectées à l'océan Atlantique, jusqu'à la côte du milieu du Labrador. Les plateaux continentaux sont utilisés par les anguilles juvéniles qui arrivent des zones de reproduction et par des

anguilles argentées qui y retournent. Elles sont principalement des habitants benthiques, utilisant le substrat et les débris du fonds comme protection et couverture. Il est peu probable de rencontrer des anguilles la zone d'étude extracôtière du Projet.

Les indices à long terme ne sont pas disponibles pour Terre-Neuve mais des résultats de relevés par pêche électrique pour Northeast Brook sur la baie de Trepassey suggèrent un déclin du début des années 1980 au milieu des années 1990 (COSEPAC 2006b). Une tendance à la diminution similaire est observée dans les densités de la rivière Highlands sur la côte ouest de Terre-Neuve. À Terre-Neuve et au Labrador, les anguilles jaunes et argentées sont pêchées principalement dans les rivières mais il y a beaucoup de rivières qui ne sont pas exploitées. Bien que sept permis exploratoires pour les anguillettes aient été délivrés en 2004 intervalles, des données sur la pêche et les efforts ne sont pas disponibles. Les causes possibles du déclin observé, y compris la modification de l'habitat, les barrages, la pêche, les oscillations de l'état de l'océan, la pluie acide et les contaminants, peuvent continuer de gêner le rétablissement (COSEPAC 2006b).

11.3.1.4 Poisson-loup

Le poisson-loup, également connu sous le nom de poisson-chat, est un poisson de fond solitaire. Les poissons-loups sont répartis aux latitudes nord dans les eaux modérément profondes des océans Atlantique, Pacifique et Arctique. Les poissons-loups ont une grande répartition dans l'Atlantique Nord-Ouest, habitant la plus grande partie des plateaux du Labrador et de Terre-Neuve depuis le détroit de Davis jusqu'au golfe du Maine vers le sud (Kulka et DeBlois 1996). Le loup atlantique, le loup à tête large et le loup tacheté se rencontrent au sein des zones d'étude côtières et/ou extracôtières.

Si le déclin en estimation d'abondance et de biomasse pour les trois espèces de poisson-loup s'est produit sur l'ensemble des eaux de Terre-Neuve, il semble que le déclin et était plus important dans les zones plus septentrionales (divisions 2J, 3K et nord de 3L) que dans les zones méridionales (sud de 3L, 3N, 3O) (Simpson et Kulka 2002).

Bien que cela ne soit pas commun, des poissons-loups ont été identifiés dans la zone d'étude côtière pendant un relevé effectué par véhicule commandé à distance (ROV) de l'habitat des poissons à Bull Arm, réalisé en août 2009.

Si aucune capture de poisson-loup n'a été signalée dans les captures amenées à Terre-Neuve dans 3Lh, 3Li, 3Lr et 3Lt au cours de la période allant de 2005 à 2008, c'est un fait connu que deux des trois espèces de poisson-loup se rencontrent au sein de la zone extracôtière du Projet. Des informations supplémentaires sur la répartition des poissons-loups figurent dans les sections suivantes.

Depuis 1998, 87 remorquages de chalut de 15 minutes ont été effectués dans le cadre du programme SEE d'Hibernia, qui se trouve au sein de la zone d'étude Hebron. Des poissons-loups n'ont été collectés que dans deux de ces remorquages, un loup atlantique et un loup tacheté. Aucun poisson-loup n'a

été collecté pendant le programme SEE Terra Nova 2008 pendant l'échantillonnage relatif à la pile canadienne.

Une stratégie de rétablissement a été élaborée pour le loup à tête large, le loup tacheté et le loup atlantique (Kulka *et coll.* 2007). Une recommandation principale de la stratégie de rétablissement est le besoin de recherches supplémentaires et de compréhension de la biologie et du cycle de vie de ces espèces Pour le moment, l'habitat critique du poisson-loup n'a pas été spécifiquement défini.

Loup atlantique

Le loup atlantique (loup rayé) est répertorié comme espèce préoccupante sur le tableau 1 de la LEP. Sur le côté ouest de l'Atlantique Nord, il se rencontre au large de la côte de l'ouest du Groenland et du sud du Labrador, dans le détroit de Belle Isle et le golfe du Saint-Laurent. Il se rencontre également au large des côtes est et ouest de Terre-Neuve et sur les Grands Bancs. Le loup atlantique est un gros poisson prédateur marin de fond. Les adultes peuvent peser près de 20 kg et atteindre une longueur de 150 cm. Le loup atlantique se rencontre sur des fonds d'argile dure à des profondeurs allant jusqu'à 918 m aux alentours de Terre-Neuve et du Labrador (Kulka *et coll.* 2007) et dans les eaux peu profondes proches du littoral pendant l'été. Les poissons matures migrent vers les eaux peu profondes proches du littoral au printemps et se reproduisent en septembre (Simpson et Kulka 2002). Le frais se produit généralement dans des habitats de rochers ; les œufs seront déposés dans une masse qui adhère au fond marin et sont gardés par le mâle (Barsukov 1959; Keats *et coll.* 1985; Kulka *et coll.* 2007). Les œufs éclosent vers la mi-décembre. Si les larves sont pélagiques, elles nagent rarement à proximité des eaux de surface. La totalité du stade larvaire se passe près de l'endroit où les œufs ont été déposés (voir Simpson et Kulka 2002).

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, le loup atlantique se nourrit principalement d'invertébrés benthiques comme des échinodermes, des mollusques et des crustacés ainsi que de petites quantités de poissons. Aucun prédateur du loup atlantique adulte n'a été identifié mais des juvéniles ont été trouvés dans les estomacs de morues franches (Scott et Scott 1988).

Les données disponibles indiquent que le nombre de loups atlantiques dans les eaux canadiennes a décliné de 87 % entre la fin des années 1970 et le milieu des années 1990. Le nombre d'endroits où l'espèce se rencontre a décliné et le domaine où l'espèce est abondante pourrait diminuer. Même si la population a décliné de façon mesurable, on estime qu'elle est très largement répandue et qu'elle existe encore en quantités relativement importantes (site Internet LEP 2010). Aucune donnée n'est disponible sur les causes directes du déclin du loup atlantique dans l'océan Atlantique. Le loup atlantique a été pêché commercialement à une époque comme espèce cible mais est à présent uniquement une capture accessoire. L'impact de la capture accidentelle de poissons-loups dans de nombreuses pêches est considéré comme pouvant être la cause principale de mortalité induite par l'homme (Kulka *et coll.* 2007).

Le loup atlantique migre vers les eaux proches du littoral au printemps et se reproduit à l'automne, les œufs éclosent avant la mi-décembre. Pendant un relevé par ROV de l'habitat des poissons à Mosquito Cove en août 2009, deux loups atlantiques ont été identifiés. Leur localisation est fournie à la figure 11-6. Les poissons-loups ont été observés à une profondeur d'environ 35 m, dans un habitat composé de 80 à 90 % de rochers, qui a été identifié comme un habitat de reproduction potentiel (Barsukov 1959; Keats *et coll.* 1985; Kulka *et coll.* 2007). Sur les 660 200 m^2 étudiés pendant le relevé d'habitat d'août 2009, environ 800 m^2 (0,12 %) ont été consignés comme comportant 80 à 90 % de couverture rocheuse.

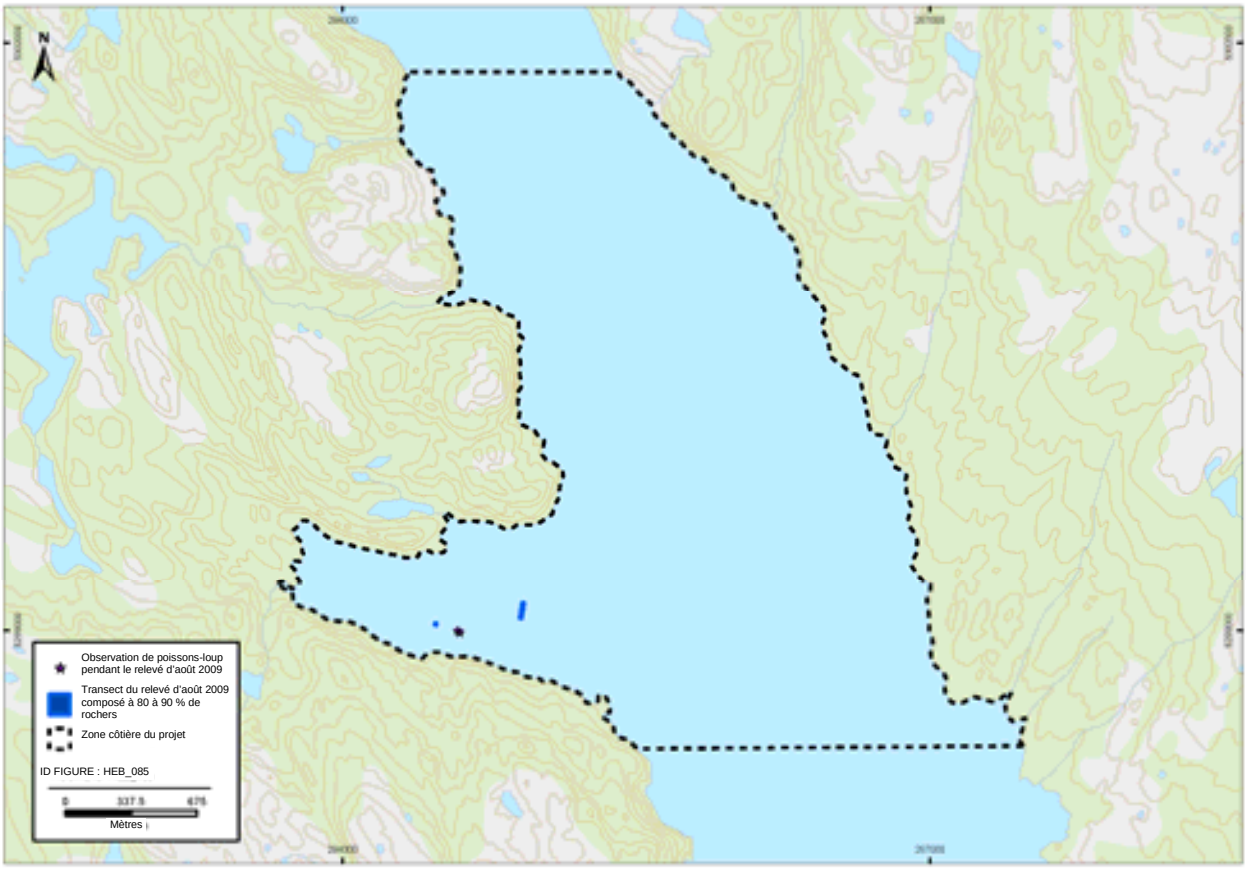
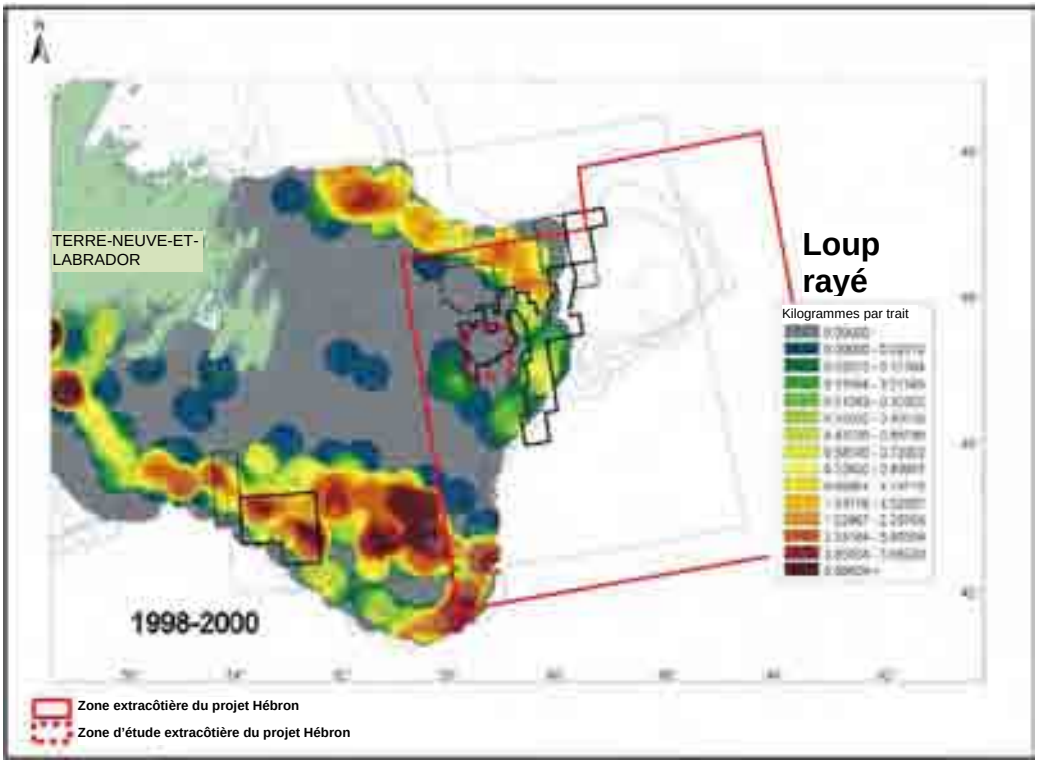


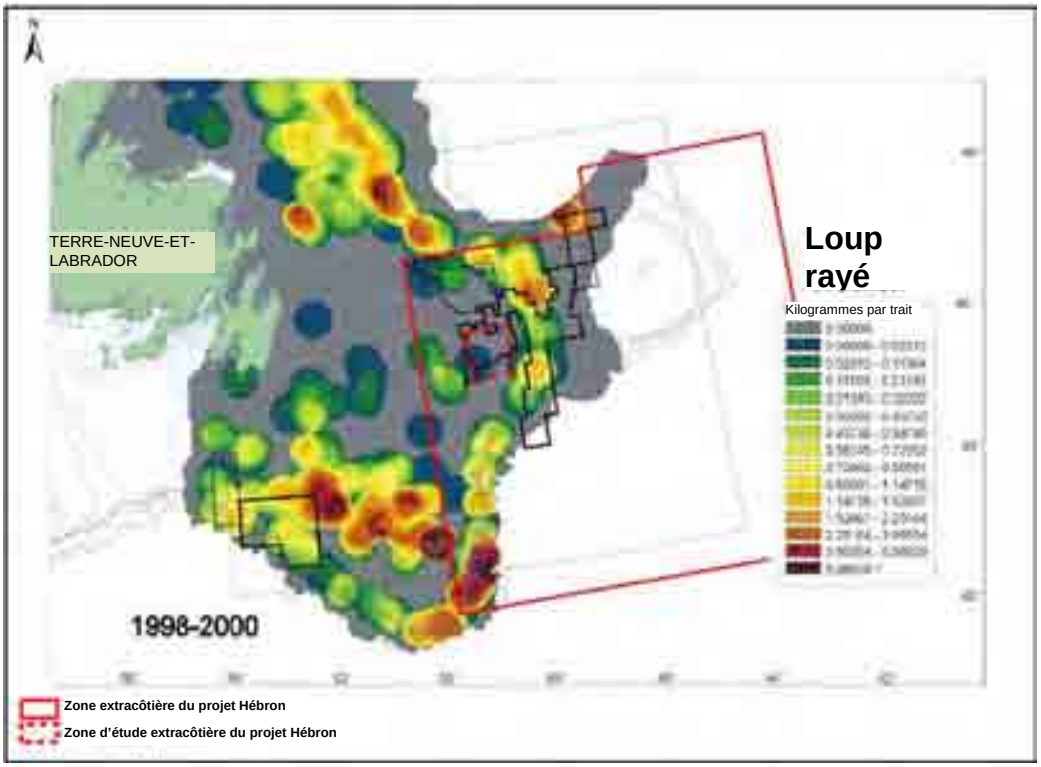
Figure 11-6 Localisation des poissons-loups observés pendant le relevé d'habitat d'août 2009

Des cartes de répartition (figure 11-7) basées sur des relevés effectués par des navires de recherche du MPO au printemps et à l'automne entre 1998 et 2000 indiquent que les captures de loup atlantique au sein de la zone extracôtière du Projet étaient peu importantes. Des concentrations plus élevées se rencontrent dans d'autres zones de la zone d'étude extracôtière du Projet, en particulier les zones situées au sud et au nord de la zone extracôtière du Projet.

Répartition du loup atlantique/rayé sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000



Répartition du loup atlantique/rayé sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises. Source : Kulka *et coll.* 2003

Figure 11-7 Répartition du loup atlantique, de 1998 à 2000

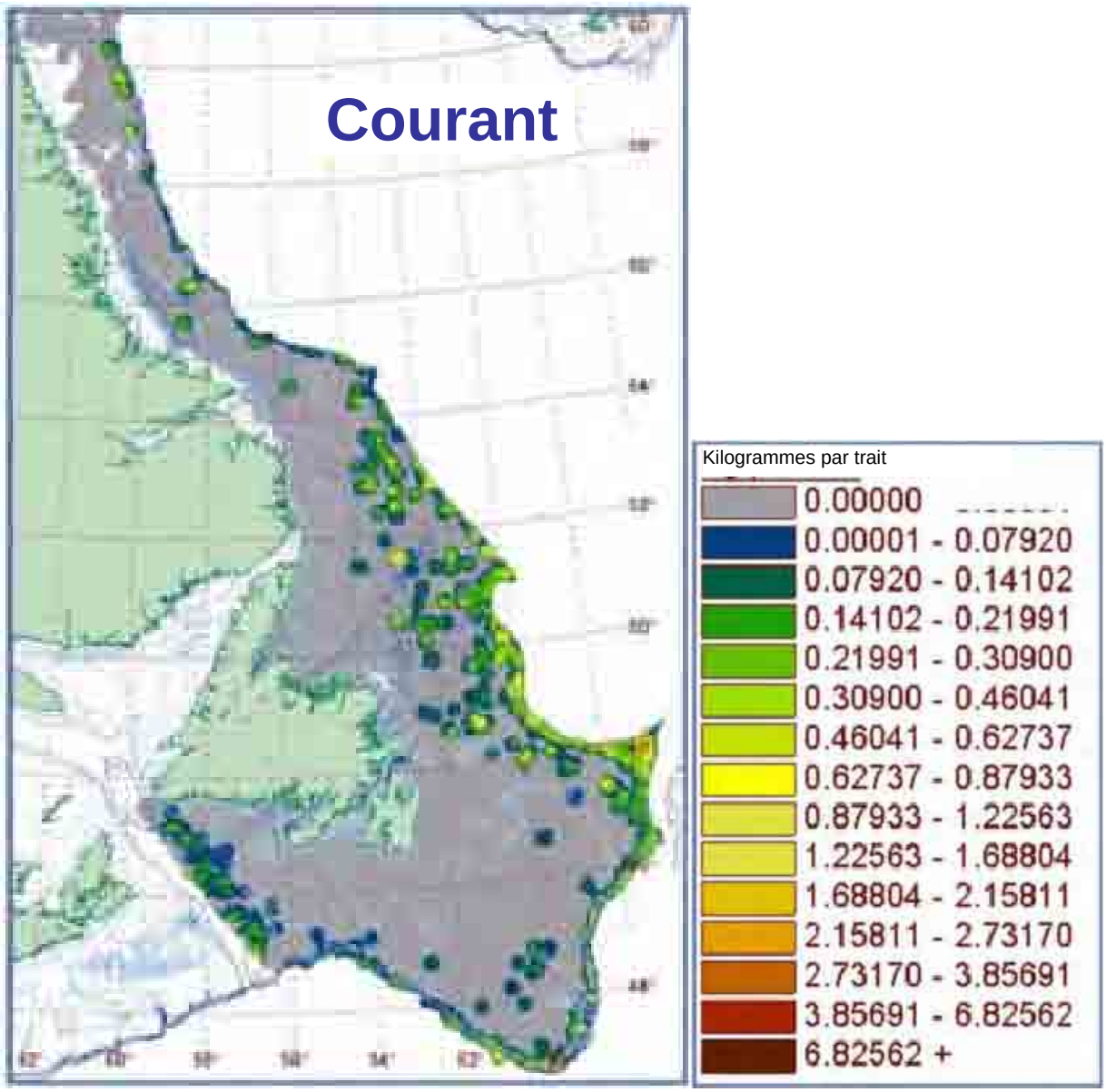
Deux zones sensibles ou spéciales ont été identifiées (décrites et abordées au chapitre 12) au sein de la zone d'étude extracôtière du Projet en relation avec le loup atlantique. La ZIEB du Platier et de la queue des Bancs, proposée par le MPO, est connue comme présentant la concentration la plus dense de loups atlantiques. L'EMV du Platier, proposé par l'OPANO, est situé dans la même zone.

Loup à tête large

Le loup à tête large dans l'Atlantique Nord-Ouest est traité comme une population unique et est répertorié comme espèce menacée sur le tableau 1 de la LEP en raison du rapide déclin le long du plateau du nord-est de Terre-Neuve et du Labrador et des Grands Bancs. Cette espèce préfère des profondeurs comprises entre 500 et 1000 m, bien qu'elle ait été signalée à des profondeurs inférieures à 200 m et supérieures à 1 500 m (Kulka *et coll.* 2007, Scott et Scott 1988). Étant donné ce domaine, il est possible que cette espèce de poisson-loup puisse être présente dans la zone d'étude côtière Hebron là où l'anse de Bull Arm atteint une profondeur d'environ 200 m. C'est un fait connu qu'elle se rencontre dans la zone d'étude extracôtière Hebron, avec moins d'occurrence dans la zone extracôtière du Projet (figure 11-8).

Le loup à tête large est un poisson pélagique qui passe beaucoup de temps à nager et à se nourrir dans les eaux libres. L'été, les femelles matures déposent jusqu'à 30 000 œufs extrêmement gros dans un nid situé sur le fond marin. Le loup à tête large adulte est plutôt sédentaire et non-migratoire. Le loup à tête large préfère l'eau libre du plateau continental qui est froide (habituellement entre 2°C et 5°C). On estime que cette espèce préfère un fond marin rocheux ou boueux mais on la rencontre sur des types divers de fonds océaniques. On sait peu de choses sur la biologie reproductive de cette espèce mais le frai est généralement considéré comme se produisant vers la fin de l'année (MPO 2004b). Les œufs fertilisés sont déposés sur le fond mais les larves sont pélagiques (Simpson et Kulka 2002).

Bien que le loup atlantique ne soit pas ciblé par l'industrie de la pêche, il représente une capture accessoire par les chalutiers hauturiers. Les chaluts pour poissons benthiques tuent ou blessent accidentellement des individus. Le chalutage sur le fond pour les poissons et le dragage pour les coquilles Saint-Jacques et les clams peuvent endommager l'habitat de reproduction en perturbant les rochers qui sont utilisés comme abris et comme nids de reproduction.



Les relevés se sont produits pendant les 12 mois mais la plupart ont été effectués au printemps et à l'automne.
Source : Kulka *et coll.* 2004c

Figure 11-8 Répartition du loup atlantique, de 1995 à 2003

Loup tacheté

Le loup tacheté, qui est traité comme une population unique dans l'Atlantique Nord-Ouest, est répertorié comme espèce menacée sur le tableau 1 de la LEP, en raison du rapide déclin le long du plateau du nord-est de Terre-Neuve et du Labrador et des Grands Bancs. Dans la partie ouest de l'Atlantique Nord, il se rencontre principalement au large du nord-est de Terre-Neuve. Depuis 1978, les relevés scientifiques dans l'Atlantique Ouest montrent un déclin de 96 % de la population canadienne de loups tachetés sur trois générations de poisson-loup. Le loup tacheté est un prédateur de fond qui habite des eaux d'une profondeur comprise entre 56 et 1 046 m mais se rencontre habituellement à des profondeurs de 200 à 750 m (Kulka *et coll.*

2007). Comme c'est le cas pour le loup à tête large, cette espèce pourrait se rencontrer dans la zone d'étude côtière Hebron mais sa présence est plus probable dans la zone d'étude extracôtière Hebron.

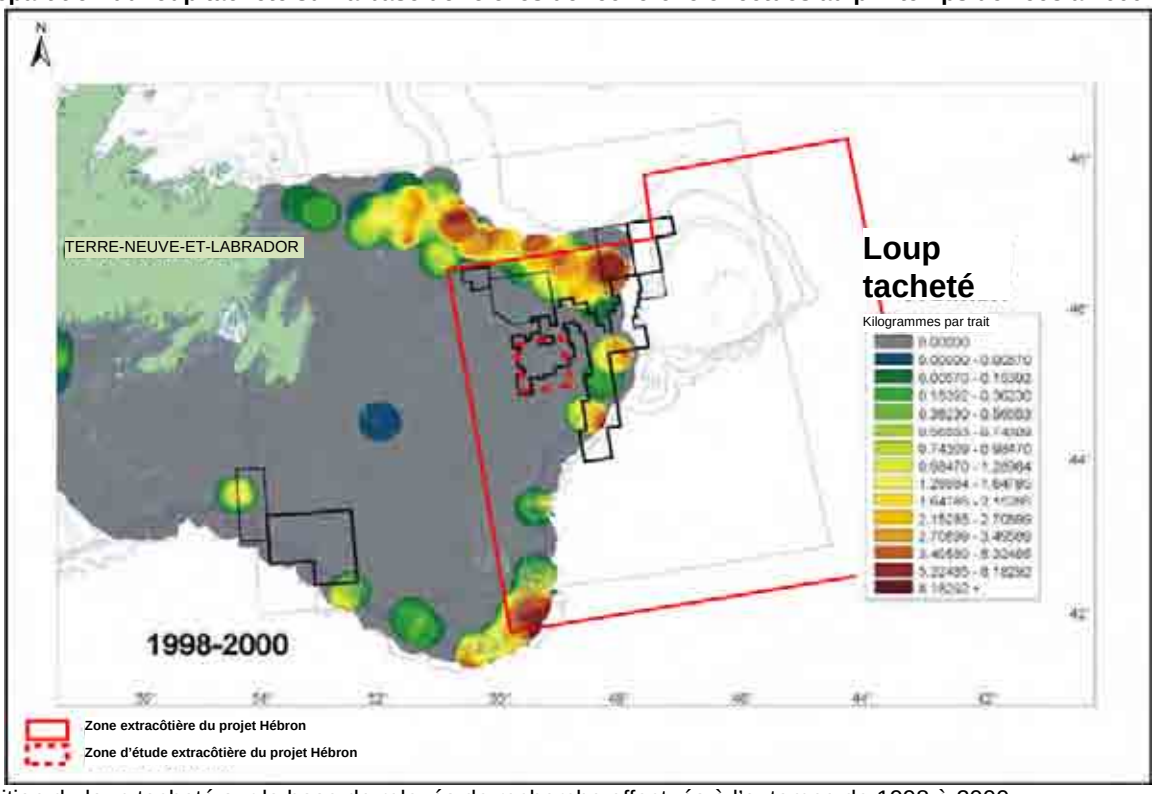
On pense que le frai du loup tacheté se produit vers la fin de l'année (MPO 2004b). Le loup tacheté se rencontre sur des types divers de fond océanique. Le loup tacheté préfère les eaux libres froides du plateau continental avec des températures comprises entre 2°C et 5°C. Des cartes de répartition (figure 11-9) basées sur des relevés effectués par des navires de recherche du MPO au printemps et à l'automne entre 1998 et 2000 indiquent que les captures de loup tacheté au sein de la zone extracôtière du Projet étaient peu importantes.

On sait que la ZIEB du plateau et de la pente Nord-Est, proposée par le MPO et décrite et évaluée au chapitre 12 comme l'un des endroits sensibles ou spéciaux identifiés au sein de la zone extracôtière, est le siège de rassemblements de loups tachetés au printemps.

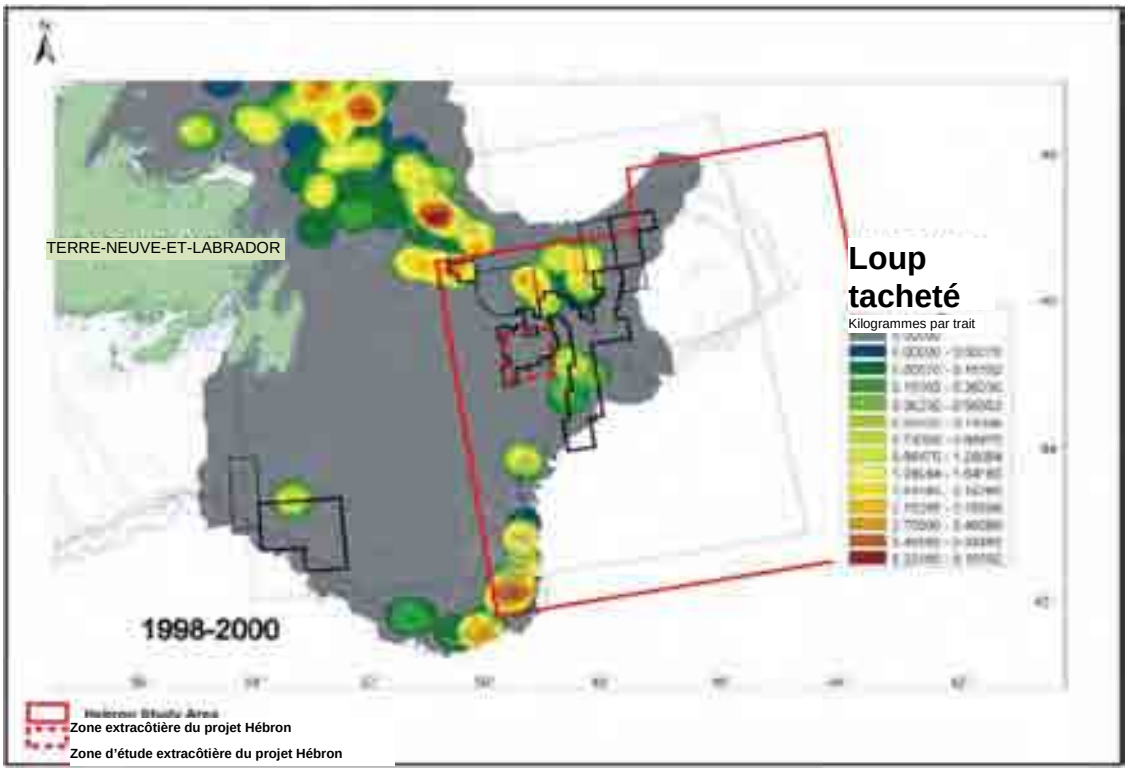
11.3.1.5 Brosme

Le brosme est considéré comme une espèce menacée par le COSEPAC mais n'a actuellement aucun statut au titre de la LEP. Le brosme se trouve à la frange nord extrême de son domaine à la partie sud des Grands Bancs et serait seulement itinérant dans la zone extracôtière du Projet. Les brosmes étaient rares ou absents dans chaque année des relevés du MPO de 1980 à 2000 au sein de la zone d'étude extracôtière du Projet Hebron. Lorsqu'ils étaient présents, ils étaient localisés sporadiquement au bonnet Flamand et aux alentours du nez et de la pente sud-ouest des Grands Bancs (Kulka *et coll.* 2003). Il est peu probable d'en rencontrer dans la zone d'étude côtière Hebron.

Répartition du loup tacheté sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000



Répartition du loup tacheté sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises. Source : Kulka *et coll.* 2003.

Figure 11-9 Répartition du loup tacheté, de 1998 à 2000

11.3.1.6 Grenadier

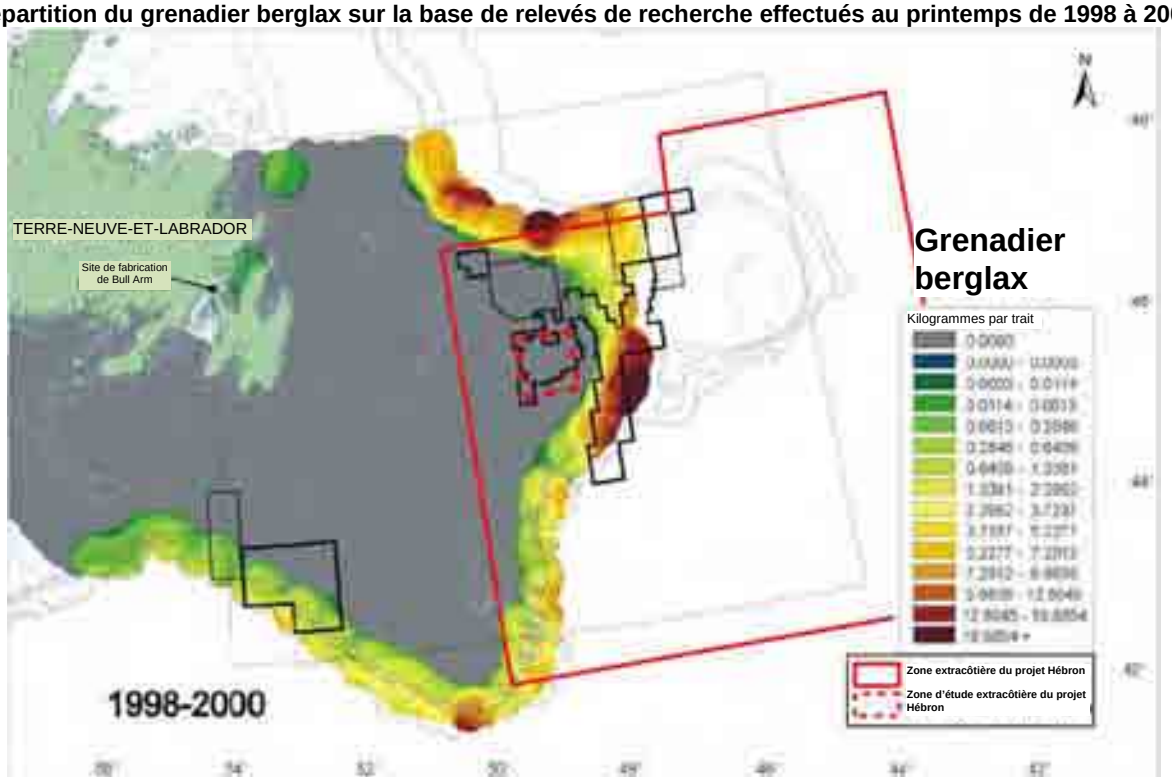
Le grenadier berglax a été évalué comme étant une espèce préoccupante par le COSEPAC mais ne possède actuellement aucun statut au titre de la LEP. Le grenadier berglax est principalement une espèce d'eau profonde localisée sur la pente du plateau continental nord-est de Terre-Neuve, la Flemish Pass et le long du bord des Grands Bancs (Kulka *et coll.* 2003). Des grenadiers berglax à l'intérieur et à proximité de la zone d'étude extracôtière du Projet au cours des relevés effectués au printemps et à l'automne par le MPO pendant plusieurs années (Kulka *et coll.* 2003). Les concentrations de grenadiers ont été plus élevées dans la zone d'étude extracôtière du Projet pendant les relevés d'automne (figure 11-10). Le frai se produit pendant l'hiver et au début du printemps et on pense qu'il a lieu sur la pente sud et sud-est des Grands Bancs (Scott et Scott 1988). Les grenadiers de plus grande taille mangent des mollusques, des crevettes et divers poissons. Les individus plus petits préfèrent les bivalves, les crevettes, les étoiles de mer et les polychètes (Scott et Scott 1988).

Le grenadier de roche est répertorié comme une espèce en voie de disparition par le COSEPAC mais ne possède actuellement aucun statut au titre de la LEP. Les grenadiers de roche ont vu un accroissement de leur abondance ces dernières années le long du bord des Grands Bancs (figure 11-11), principalement le long de la pente sud-est (Kulka *et coll.* 2003). Ils se nourrissent en mer la nuit. Leur alimentation varie selon la localisation mais elle se compose principalement de poissons-lanternes sur la pente de nord-est des Grands Bancs (Scott et Scott 1988). Ils se nourrissent de façon apparemment saisonnière avec des pics pendant l'automne et l'hiver et une diminution pendant l'été (Scott et Scott 1988). Les prédateurs des grenadiers de roche comprennent le flétan du Groenland, les baleines et le sébaste (Scott et Scott 1988). On sait peu de choses sur l'époque du frai.

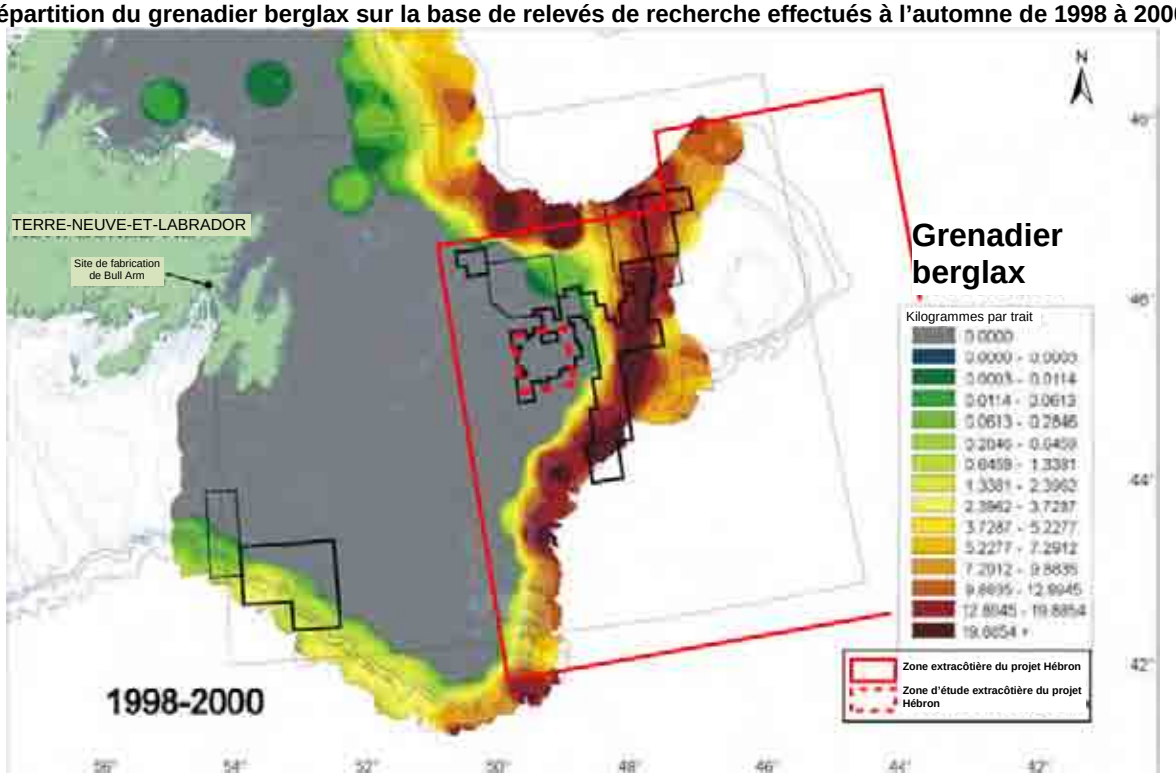
11.3.1.7 Requin-taupe commun

Le requin-taupe commun est considéré comme une espèce en voie de disparition par le COSEPAC et n'est actuellement pas répertorié au titre de la LEP Par conséquent, il n'y a actuellement pas de stratégie de rétablissement ou de plan de gestion LEP en place. Le requin-taupe commun est un grand requin pélagique des eaux froides réparties dans l'Atlantique ouest du Groenland aux Bermudes (COSEPAC 2004). Il est largement réparti dans les eaux au large de Terre-Neuve et se rencontrent spécifiquement sur le banc de St. Pierre Bank et dans le détroit de Cabot pendant les mois du printemps et de l'été (Scott et Scott 1988). On pense que le requin-taupe commun constitue une population unique dans l'Atlantique Nord-Ouest. Il est peu probable de rencontrer le requin-taupe commun dans la zone d'étude côtière Hebron et il est possible d'en trouver dans la zone d'étude extracôtière Hebron.

Répartition du grenadier berglax sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000



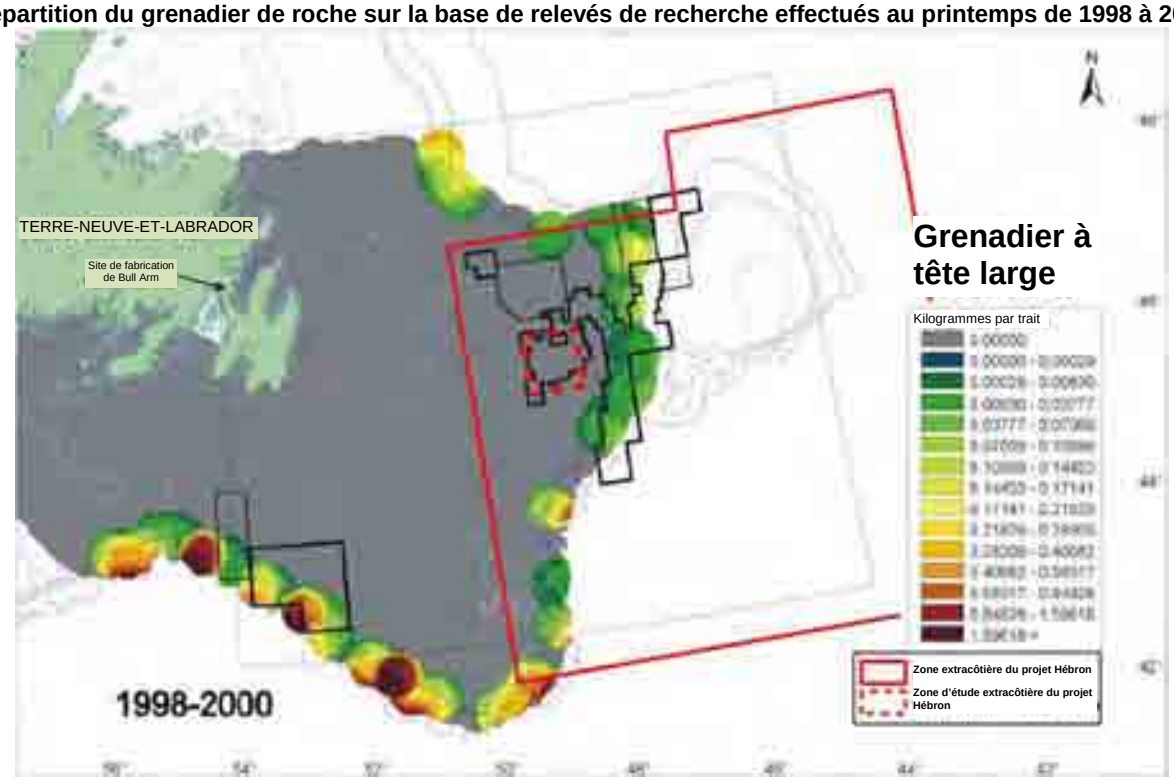
Répartition du grenadier berglax sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



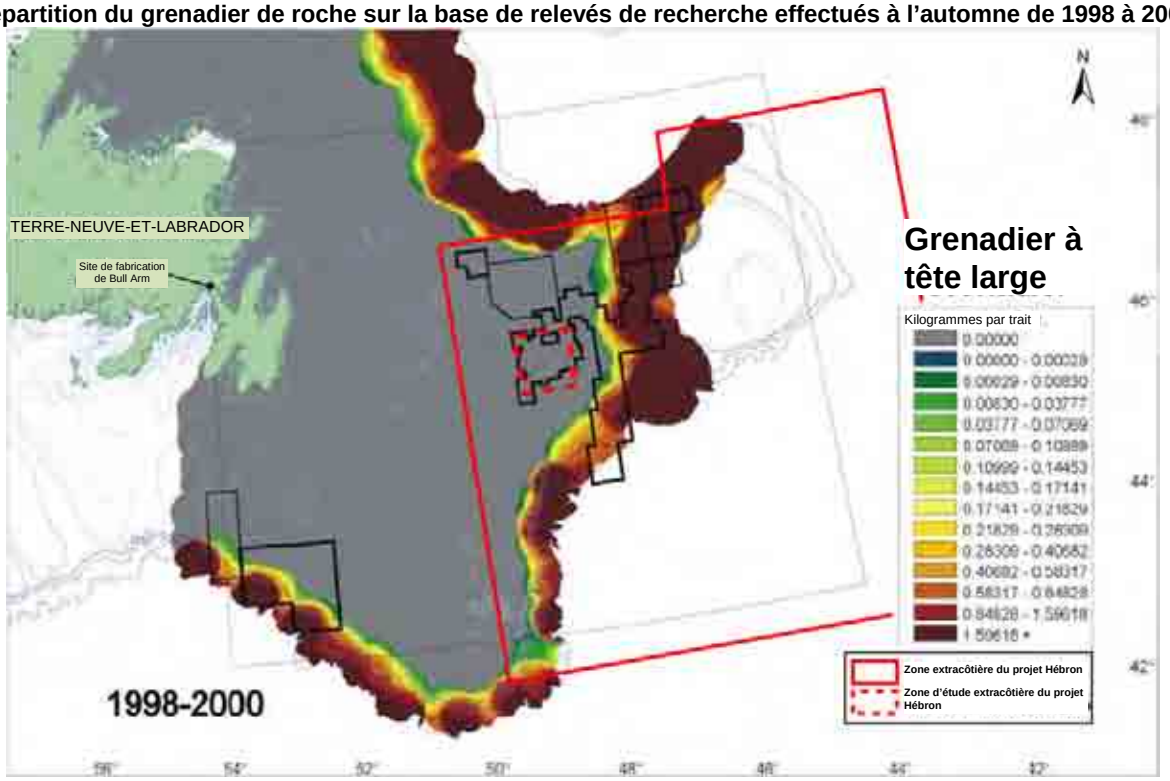
Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises. Source : Kulka *et coll.* 2003.

Figure 11-10 Répartition du grenadier berglax

Répartition du grenadier de roche sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000



Répartition du grenadier de roche sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises. Source : Kulka *et coll.* 2003.

Figure 11-11 Répartition du grenadier de roche

Les adultes entreprennent des migrations annuelles du golfe du Maine et du banc Georges et les eaux au large de Terre-Neuve et du golfe du Saint-Laurent, à une température de préférence comprise entre 5°C et 10°C (Campana *et coll.* 2001, cité dans le COSEPAC 2004). Ils se rencontrent de façon isolée ou en bancs et on les trouve occasionnellement à proximité de la côte dans les eaux peu profondes pendant l'été (Campana 2001, cité dans le COSEPAC 2004). Il s'agit principalement d'une espèce de mi-profondeur qui se nourrit de façon opportuniste sur des espèces de poissons benthiques, pélagiques et épipélagiques (Joyce *et coll.* 2002, cité dans le COSEPAC 2004), comme les alépisauridés (*Alepisaurus* spp.), les morues et les poissons plats. Les calmars constituent également une part importante de son régime alimentaire (Joyce *et coll.* 2002).

On pense que l'accouplement a lieu d'août à novembre dans le détroit de Cabot, au large du sud de Terre-Neuve et sur les Grands Bancs. La gestation dure environ huit à neuf mois et les jeunes autonomes naissent du début d'avril au début de juin (Jensen *et coll.* 2002, cité dans le COSEPAC 2004). Les juvéniles ne semblent pas migrer et ils se rencontrent le plus communément sur le plateau continental de la Nouvelle-Écosse. Avant 1991, la classe d'âge la plus abondante au large du sud de Terre-Neuve pendant les mois d'automne était de 10 à 15 ans. Ceci est cohérent avec l'utilisation de la zone comme aire d'accouplement. Entre 1998 et 2000, les classes d'âge les plus abondantes dans cette zone étaient inférieures à 3 ans (Campana *et coll.* 2002).

L'abondance du requin-taupe commun a beaucoup décliné depuis qu'il était pêché commercialement dans les années 1990 (COSEPAC 2004). Les caractéristiques de son cycle de vie, y compris une maturité tardive et une faible fécondité, rendent cette espèce vulnérable à la surexploitation (COSEPAC 2004).

11.3.1.8 Requin bleu

Le requin bleu est considéré comme ayant dans l'Atlantique Nord une population unique hautement migratoire dont une portion est présente de façon saisonnière dans les eaux canadiennes. Il peut se rencontrer dans l'ensemble des eaux canadiennes atlantiques, avec un pic d'apparitions à la fin de l'été et à l'automne Des requins bleus ont été rencontrés au sud-est de Terre-Neuve et des Grands Bancs, principalement entre juillet décembre. L'indice d'abondance est considéré comme la meilleure représentation de la population tout entière et a décliné de 60 % de 1986 à 2000 mais un autre indice ne montre aucune tendance à long terme pour la population tout entière de 1971 à 2003 (COSEPAC 2006c). Le COSEPAC a évalué le requin bleu comme étant une espèce préoccupante. Il est considéré comme étant peu probable dans les zones d'études Hebron qu'elles soient côtières ou extracôtières.

Les requins bleus sont pélagiques, rencontrés le plus communément au large entre la surface de l'eau et 350 m. Ils préfèrent les habitats du large mais ont été observés à l'occasion à proximité du littoral (COSEPAC 2006c). La

température de l'eau semble influencer leur répartition en profondeur et en latitude ainsi que la répartition des tailles et des sexes. Des requins bleus ont été rencontrés dans des eaux à une température comprise entre 5,6°C et 28°C.

Les eaux canadiennes (de l'Atlantique et du Pacifique) fournissent un habitat pour les individus sous-adultes (immatures) bien qu'on n'y rencontre quelquefois des spécimens adultes (matures). La présence de requins bleus au sein de la zone d'étude de la zone de projet est considérée comme rare.

Cette espèce est un requin relativement productif (mature à quatre à six ans, avec 25 à 50 petits tous les deux ans) mais les autres espèces sont susceptibles de connaître une mortalité accrue en raison de plusieurs sources, y compris les activités humaines. La menace principale contre cet espace est la capture accessoire dans les pêches pélagiques par filets dérivants. Bien que la menace soit bien comprise et qu'elle soit réversible, elle n'est pas réduite efficacement par le biais de la gestion. L'évaluation des effets des captures accessoires sur la population bénéficierait d'informations plus fiables sur le taux de survie des individus rejetés. Des requins bleus étaient souvent capturés dans les pêches de requin-taupe commun et d'espadon. Semble que les captures récentes des pêches dans l'Atlantique Nord ont été de plusieurs dizaines de milliers de tonnes par an. Les captures accessoires canadiennes estimées déclinent depuis le début des années 1990 et ont été en moyenne récemment d'environ 600 t/an. La perte d'habitat n'est pas considérée comme étant une menace pour cette espèce (COSEPAC 2006c).

11.3.1.9 Requin-taupe bleu

Le requin-taupe bleu a été évalué par le COSEPAC comme étant une espèce menacée en 2006 et son inclusion dans la liste de la LEP est actuellement envisagée. Pour le moment, il n'y a pas de stratégie de rétablissement ou de plan de gestion LEP en place.

Le requin-taupe bleu a été signalé depuis les bancs Georges et Browns, le long du plateau continental de Nouvelle-Écosse, les Grands Bancs au large de Terre-Neuve et même dans le golfe du Saint-Laurent. Ces requins ne sont pas abondants dans les eaux canadiennes en raison de leur préférence pour les eaux chaudes mais ils n'y sont pas rares non plus. L'espèce est hautement migratoire et les résultats des marquages suggèrent qu'il y a une population unique bien mélangée dans l'Atlantique Nord. Les eaux canadiennes de l'Atlantique représentent l'extension septentrionale de leur domaine et on pense que la plus grande partie de leur population réside dans des eaux plus tempérées. Dans les eaux canadiennes, le requin-taupe bleu est plus étroitement associé à des eaux chaudes comme le Gulf Stream. Il préfère des eaux tempérées à tropicales, avec des températures comprises entre 17°C et 22°C. La présence de requins-taupes bleus serait considérée comme rare dans les zones de projet côtières et extracôtières et zones d'étude du projet Hebron.

Ils se rencontrent depuis la surface jusqu'à des profondeurs de 500 m et généralement bien au large mais des requins-taupes bleus ont été observés à l'occasion dans les zones littorales. Ils se nourrissent de poissons et de mammifères marins. Il n'y a pas de zone de reproduction connue dans les eaux canadiennes. Le statut de la population de requins-taupes bleus dans les eaux canadiennes a été évalué pour la première fois en 2004, révélant que la population de l'Atlantique Nord avait décliné depuis 1986. Il n'y a pas de relevé connu des requins ou de relevé indépendant des pêches pour le requin-taupe bleu dans les eaux canadiennes. Par suite, les indices d'abondance sont basés sur des données provenant des pêches commerciales et récréatives. Des requins-taupes bleus étaient souvent capturés dans les pêches de requin-taupe commun et d'espadon. Il n'existe aucun moyen fiable pour estimer l'abondance totale des individus matures dans les eaux canadiennes. Les captures accessoires de requins-taupes bleus par des flottes étrangères dans l'Atlantique Nord sont la source de mortalité la plus importante pour la population. Dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, les requins-taupes bleus ont quelquefois été identifiés à tort comme étant des requins-taupes communs.

11.3.1.10 Requin pèlerin

La population atlantique de requins pèlerins a récemment été évaluée comme étant une espèce préoccupante par le COSEPAC ; elle ne possède pas de statut au titre de la LEP (LEP 2010). Le requin pèlerin se rencontre dans la partie ouest de l'Atlantique Nord depuis le nord de Terre-Neuve jusqu'en Floride au sud et se rencontre dans les eaux canadiennes de mai à septembre (Scott et Scott 1988). Il s'agit du second plus grand poisson, avec une longueur maximale de 15 m (COSEPAC 2010b) mais sa longueur moyenne est comprise entre 5 et 7 m dans la région atlantique (Scott et Scott 1988). Les femelles n'atteignent pas la maturité avant l'âge de 16 à 20 ans et la gestation dure de 2,6 à 3,5 ans (produisant des portées d'environ six jeunes), ce qui entraîne une productivité extrêmement faible. La population canadienne est comprise entre environ 5 000 et 10 000 individus (COSEPAC 2010b).

La menace principale pour le requin pèlerin est la capture accessoire accidentelle provenant des pêches par chalut, filets dérivants et filets maillants et les collisions avec les navires (COSEPAC 2010b).

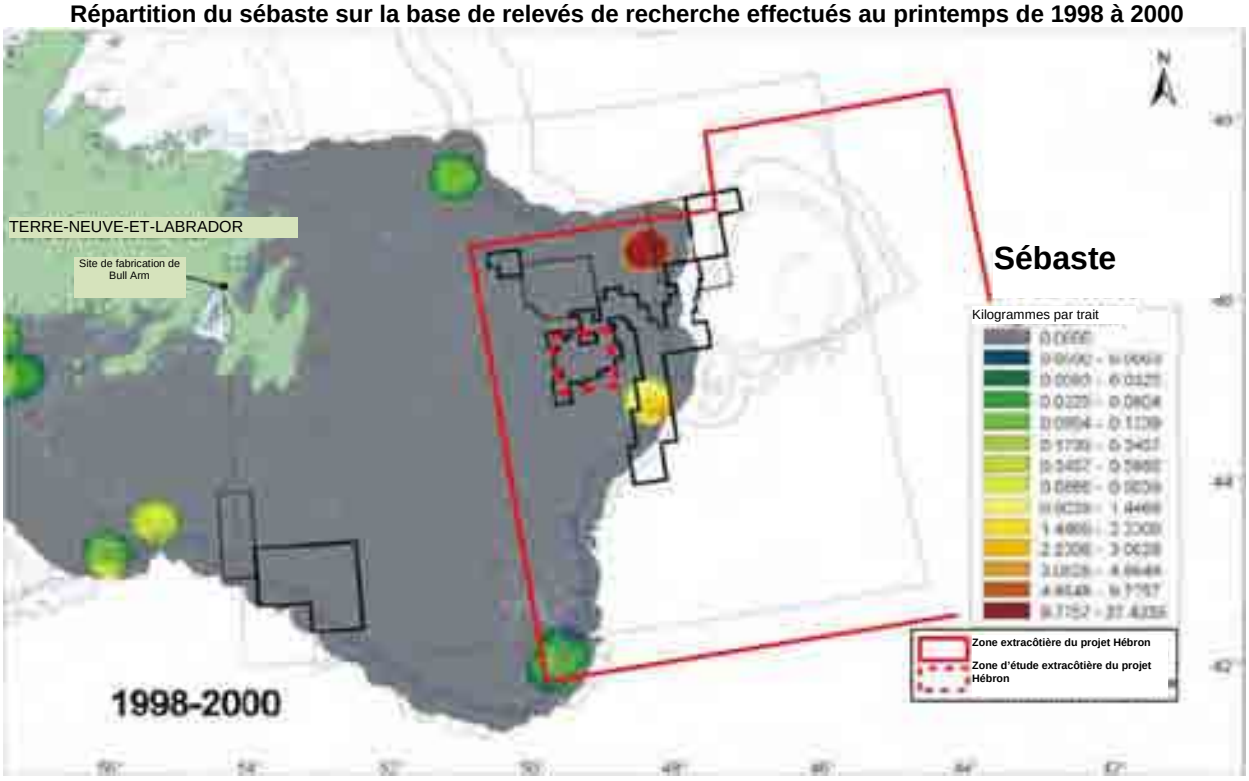
11.3.1.11 Grand requin blanc

Les grands requins blancs sont rares dans les eaux canadiennes et sont signalés pour la plupart dans la zone de la baie de Fundy. Ils sont extrêmement rares dans des zones situées très au nord comme les zones d'étude côtières ou extracôtières Hebron. Le COSEPAC a évalué le Grand requin blanc comme étant une espèce menacée. Pour le moment, il n'y a pas de stratégie de rétablissement ou de plan de gestion de la LEP en place.

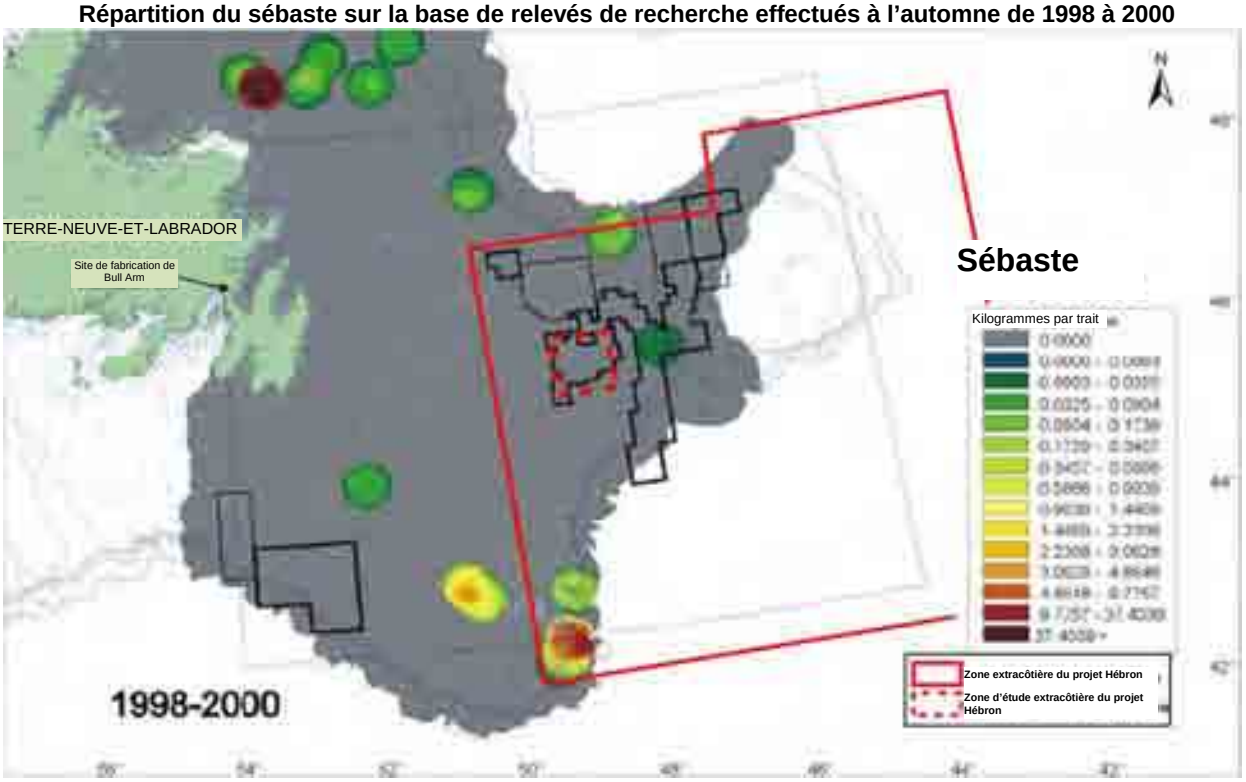
11.3.1.12 Sébaste

Il existe principalement deux eux espèces de sébaste dans la zone d'étude extracôtière Hebron, le sébaste acadien (sebastes fasiatus) (population atlantique) et le sébaste atlantique (sebastes mentella) (population septentrionale). Ces espèces sont d'apparence très similaire et sont gérées conjointement (aucune différenciation) dans les pêcheries (MPO 2004c). C'est dans des profondeurs comprises entre 100 et 700 m, le long du bord et de la pente supérieure du plateau continental, essentiellement sur le bord extérieur du secteur nord-est de la plate-forme de Terre-Neuve, sur le Bonnet flamand et le long de la pente du chenal Laurentien que les sébastes abondent le plus. La présence du sébaste dans la zone d'étude extracôtière d'Hebron est irrégulière et variable (Kulka et coll. 2003), mais on a plus de chance de l'observer au printemps qu'à l'automne (figure 11-12). Le sébaste est une espèce longétive à croissance lente. Pélagique, il se nourrit la nuit, essentiellement de copépodes, de crevettes, d'amphipodes et d'euphausiacés; le cavalos (Alepisaurus spp.) et la lanterne représentent également une petite composante du régime des gros sébastes (Methven, 1999). Le sébaste est normalement observé à des profondeurs variant de 100 à 700 mètres. L'accouplement a lieu à l'automne et les larves écloent à l'intérieur de la femelle et sont relâchésentre les mois d'avril et de juillet (LGL 2005e). Le frai sur le bord nord-est des Grands Bancs a lieu en juin à des profondeurs supérieures à 200 m (Ollerhead et coll., 2004). Les larves vivantes, par opposition aux gamètes, sont libérées d'avril à juillet sur les Grands Bancs. Les larves de sébaste étaient abondantes lors des levés pélagiques réalisés sur les Grands Bancs en août et en septembre (Anderson et coll., 1999).). Au début des années 1990, les débarquements de sébaste au sein de l'Unité 1 (divisions 4RST de l'OPANO) sont passés d'environ 60 000 tonnes en 1993 à environ 19 500 tonnes en 1994 (MPO 2001); la pêcherie dirigée de sébaste a été fermée en 1995 à cause de son niveau de stock trop bas (MPO 2001; LGL 2007d). En avril 2010, l'état des deux espèces de sébaste pouvant se trouver dans les zones du Projet a été de nouveau étudié et les deux populations de sébaste atlantique et de sébaste acadien furent désignées comme espèces menacées. Le sébaste atlantique a décliné de 98 pour cent depuis 1984 et le sébaste acadien de 99 pour cent, dans des zones d'abondance historique sur plus de deux générations. Les menaces principales planant sur les deux espèces sont la pêche dirigée et la récolte incidente (COSEPAC 2010).

Répartition du sébaste sur la base de relevés de recherche effectués au printemps de 1998 à 2000



Répartition du sébaste sur la base de relevés de recherche effectués à l'automne de 1998 à 2000



Les zones grisées représentent des zones échantillonnées sans aucune valeur de prises. Source : Kulka ***et coll.*** 2003.

Figure 11-12 Répartition du Sébaste

11.3.2 Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Six espèces sont incluses dans les EP de mammifères marins et de tortues de mer : le rorqual bleu, le rorqual commun, le dauphin du Havre, l'épaulard, le marsouin commun et la tortue luth (voir le tableau 11-2). Le rorqual bleu, le rorqual commun et la tortue luth sont répertoriés sur le tableau 1 de la LEP. Ni la zone d'étude côtière ou extracôtière Hebron ne représente un habitat critique pour ces espèces. Il est également possible que la baleine franche de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*) se rencontre dans la zone d'étude extracôtière Hebron, mais sa présence est considérée comme étant extrêmement rare. À ce titre, cette espèce n'est pas abordée davantage dans ce chapitre.

Au moment de la rédaction de ce document, aucune stratégie de rétablissement n'était disponible pour ces espèces à l'exception du rorqual bleu (Beauchamp *et coll.* 2009), de la baleine franche de l'Atlantique Nord (Brown *et coll.* 2009) et de la tortue luth (Équipe de rétablissement de la tortue luth atlantique 2006).

Des profils d'espèces pour chacune des EP de mammifères marins et de tortues de mer sont fournis ci-dessous.

11.3.2.1 Rorqual bleu

Le rorqual bleu est cosmopolite dans sa répartition mais il tend à être plus commun dans les environnements pélagiques que côtiers (Jefferson *et coll.* 2008). Par suite d'une diminution à grande échelle due à la pêche baleinière industrielle, les rorquals bleus se rencontrent à de faibles densités dans l'Atlantique Nord (COSEPAC 2002b). Le service national des pêches maritimes (SNPM) (1998) a estimé qu'une population pouvant atteindre 1 400 individus se trouvait dans l'Atlantique Nord. La taille de la population de l'Atlantique Nord-Ouest est actuellement inconnue mais Beauchamp *et coll.* (2009) cite des experts qui estiment qu'il est peu probable que le nombre d'animaux matures dépasse 250 individus et qu'ils sont observés toute l'année sur les Grands Bancs. Les rorquals bleus sont considérés comme une espèce en voie de disparition par le COSEPAC et le tableau 1 de la LEP et figurent sur la liste rouge des espèces menacées (COSEPAC 2010a, UICN 2009).

Une stratégie de rétablissement a été récemment finalisée et publiée pour la population de l'Atlantique Nord-Ouest de rorquals bleus (Beauchamp *et coll.* 2009). La stratégie de rétablissement vise l'identification de l'habitat critique pour le rorqual bleu d'ici à 2014. La stratégie identifie neuf menaces pour la population de rorquals bleus, y compris la pêche baleinière, la mortalité naturelle, le bruit anthropique, la disponibilité des aliments, les contaminants, les collisions avec les navires, l'observation des baleines, l'emmêlement accidentel dans le matériel de pêche, les épizooties et les fleurs d'algues toxiques et les déversements toxiques (Beauchamp *et coll.* 2009). Elle conclut que le rétablissement de la population de rorquals bleus dans l'Atlantique Nord-Ouest est faisable et définit une cible d'accroissement de la population actuelle jusqu'à 1 000 individus matures.

Les rorquals bleus sont le plus souvent observés en tant qu'animaux isolés mais se rencontrent également en petits groupes (Jefferson *et coll.* 2008). Les rorquals bleus sont des occupants réguliers du golfe du Saint-Laurent, où au moins 308 individus ont été identifiés de manière unique (Sears *et coll.* 1987) et la taille moyenne d'un groupe est de 1,4 (bien que des concentrations de 20 à 40 animaux aient également été observées) (Sears *et coll.* 1991). Le krill constitue leur proie principale dans le golfe du Saint-Laurent, où elles se nourrissent régulièrement à une profondeur avoisinant 100 m (Sears *et coll.* 1987) et leur répartition a été liée à la topographie hétérogène du fond marin et à la présence de fronts thermiques (Doniol-Valcroze *et coll.* 2007).

Par comparaison à d'autres espèces de cétacés, les rorquals bleus sont peu communs dans les eaux de l'est de Terre-Neuve. Il y a eu une observation possible unique de rorqual bleu (consignée comme un rorqual commun ou bleu) pendant les programmes de suivi sismique dans le bassin Jeanne d'Arc et deux observations seulement dans le bassin Orphan adjacent (ayant eu lieu toutes deux en août et à des profondeurs d'eau > 2 000 m; Abgrall *et coll.* 2008b) (voir la figure 11-13). Il y a eu une seule observation de rorqual bleu signalée dans la base de données d'observations de cétacés du MPO à l'intérieur des limites de la zone d'étude extracôtière du Projet (figure 11-13, MPO 2007c). Il n'est pas est escompté que des rorquals bleus se rencontrent communément dans la zone d'étude extracôtière du Projet.

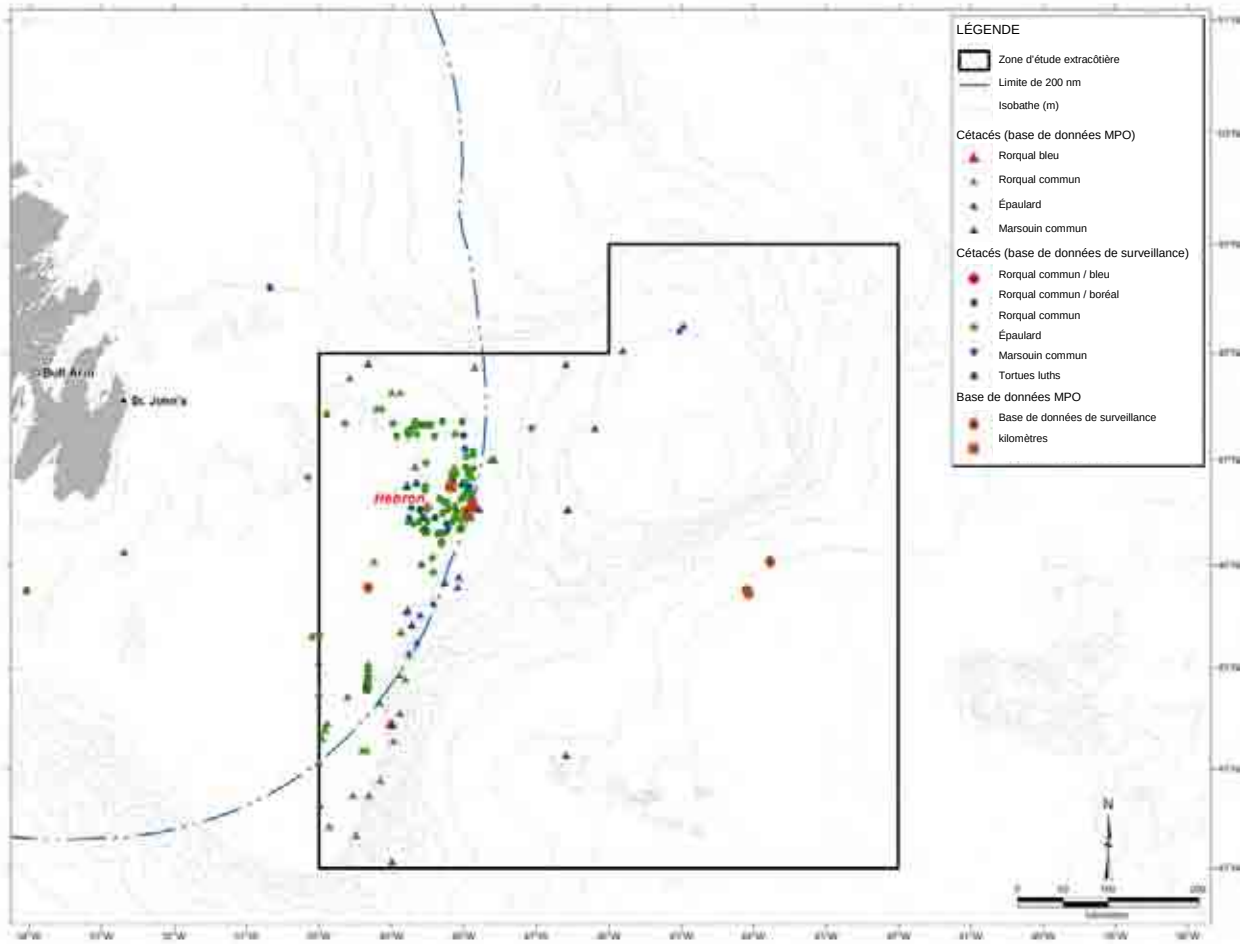
Les observations de rorquals bleus ont été beaucoup plus communes au large de la côte méridionale de Terre-Neuve. En général les résultats de suivi disponibles suggèrent que les baleines sont typiquement moins abondantes sur les Grands Bancs à la fin de l'automne par comparaison à l'été et il est possible que les rorquals bleus se rencontrent dans la zone d'étude extracôtière du Projet à de faibles densités

Il n'est pas est escompté que des rorquals bleus se rencontrent communément dans la zone d'étude côtière Hebron. Il y a peu d'informations disponibles sur la présence de rorquals bleus dans la baie de Trinity. Aucun rorqual bleu n'a été consigné dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude côtière Hebron (MPO 2007c).

11.3.2.2 Rorquals communs

Les rorquals communs se trouvent dans les océans du monde entier, effectuant des migrations saisonnières entre les zones d'hivernage à basse latitude et les zones d'alimentation à haute latitude (COSEPAC 2005). Les rorquals communs sont cosmopolites dans leur répartition mais sont le plus communément rencontrés dans les régions tempérées et polaires (Jefferson *et coll.* 2008). Il s'agit de l'une des espèces de cétacés les plus fréquemment observées dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique du Nord-Ouest, du Mid Atlantic des États-Unis à l'est du Canada (Waring *et coll.* 2009). Une population estimée à 35 500 rorquals communs se rencontre dans l'Atlantique Nord (CBI 2007), dont 2 269 à 2 814 se trouvent dans l'Atlantique Nord-Ouest (COSEPAC 2005, Waring *et coll.* 2009). Au Canada,

les rorquals communs sont classifiés comme espèce préoccupante sur le tableau 1 de la LEP et par le COSEPAC (COSEPAC 2010a). Ils sont également considérés comme une espèce en voie de disparition sur la liste rouge des espèces menacées (UICN 2009).



Source : Basé sur le MPO (2007c) et les programmes de suivi sismique (de 2005 à 2008)

Figure 11-13 Localisations des observations d'EP de mammifères marins et de tortues de mer dans la zone d'étude extracôtière

Des analyses génétiques suggèrent qu'il y a probablement plusieurs populations différentes de rorquals communs dans l'Atlantique Nord, les animaux de l'ouest de l'Atlantique Nord étant différents de ceux qui se trouvent en Islande, à l'ouest du Groenland et à l'est de l'Atlantique Nord (Bérubé *et coll.* 1998). Les rorquals communs utilisent l'attaque directe pour consommer du krill et des petits poissons et leur répartition a été associée à des fronts thermiques ou à des zones peu profondes avec une topographie de fond hétérogène qui peuvent favoriser la concentration de leurs proies (Woodley et Gaskin 1996, Doniol-Valcroze *et coll.* 2007). Ils se rencontrent souvent de façon isolée ou en petits groupes de deux à sept animaux mais ont également été observés en regroupements d'alimentation allant jusqu'à 20 individus, parfois avec des jubartes et des petits rorquals (Jefferson *et coll.* 2008). La taille moyenne d'un groupe de rorquals communs au large de l'est

de Terre-Neuve a été signalée comme étant égale à 2,6 pendant un relevé aérien en août 1980 (Hay 1982).

Les rorquals communs se rencontrent régulièrement dans les eaux de l'est de Terre-Neuve, en particulier du début de l'été à la fin de l'automne. Parmi les baleines identifiées, les rorquals communs constituaient la seconde espèce la plus communément observée (après les jubartes) dans le bassin Jeanne d'Arc pendant les programmes de suivi sismique de 2005 à 2008 avec 69 observations ; il y a eu au moins une observation chaque année de mai à octobre (figure 11-13). Il y ait également plusieurs observations de rorquals communs au sein de la zone d'étude extracôtière du Projet ou à l'ouest du bassin Jeanne d'Arc en 2005 et six autres observations en 2008 (Lang *et coll.* 2006, Abgrall *et coll.* en prép.). Les rorquals communs ont été également fréquemment observés dans les eaux profondes (généralement > 2 000 m) du bassin Orphan adjacent pendant l'été, le plus souvent en juillet en août (Moulton *et coll.* 2005, 2006a, Abgrall *et coll.* 2008b). Selon la base de données d'observations de cétacés du MPO, le rorqual commun était la seconde espèce la plus fréquemment observée dans la zone d'étude extracôtière du Projet ; il y a eu 80 observations de 162 individus (figure 11-13, MPO 2007c). Les rorquals communs se rencontrent probablement dans la zone d'étude extracôtière du Projet toute l'année mais le plus communément de juin à octobre.

Les rorquals communs sont également communs dans les régions côtières de Terre-Neuve, la taille des groupes étant liée à la taille des bancs de capelans, leur principale proie estivale. À proximité des côtes, les tailles des groupes allaient de 1 à 10 individus (Whitehead et Carlson 1988). Les rorquals communs semblent être légèrement moins communs que les petits rorquals et les jubartes dans l'environnement proche des côtes (Piatt *et coll.* 1989) et ont été signalés à l'occasion comme s'étant emmêlés dans le matériel de pêche à proximité des côtes (Lien 1994). Les rorquals communs ont été plus souvent observés en train de se nourrir au milieu de grandes baies en eau profonde, à plus de 1 mille nautique (nm) de la côte, par comparaison aux petits rorquals et aux jubartes qui se nourrissaient le plus souvent à moins de 1 nm de la côte (Perkins et Whitehead 1977). Hay (1982) a estimé une densité de 0,0118 rorqual commun par mille nautique carré dans la baie de Trinity pendant un relevé aérien en août 1980, une densité intermédiaire par rapport aux autres régions de la zone côtière de Terre-Neuve ayant fait l'objet de relevés (de la baie St. Mary's Bay à White Bay). Des rorquals communs ont été signalés à l'occasion dans la zone d'étude côtière Hebron dans la base de données d'observations de cétacés du MPO ; six observations de sept individus ont été consignées (MPO 2007c). Les rorquals communs pourraient se rencontrer communément dans la zone d'étude côtière Hebron, en particulier de juin à octobre.

11.3.2.3 Dauphin du Havre

Le dauphin du Havre se rencontre uniquement dans les eaux tempérées froides de l'Atlantique Nord où une seule observation dans l'Atlantique Nord-Ouest se produit hors de la zone située entre le Labrador et la Nouvelle-

Angleterre (MacLeod 2000, MacLeod *et coll.* 2006). Le nombre de dauphins du Havre à l'est de Terre-Neuve et inconnu est la meilleure estimation de la population pour l'Atlantique Nord-Ouest (de 3 513 individus) combine les observations de toutes les espèces *Mesoplodon* et *Ziphius cavirostris* (mais ces autres espèces ont des répartitions plus méridionales) (Waring *et coll.* 2009). Les dauphins du Havre sont considérés comme une espèce préoccupante par le COSEPAC et sur le tableau 1 (espèce préoccupante) de la LEP (COSEPAC 2010a) mais elles sont considérées comme manquant de données sur la liste rouge des espèces menacées (UICN 2009).

On sait peu de choses, en général, sur les dauphins du Havre mais la plupart des informations sur les dauphins du Havre à Terre-Neuve sont basées sur des enregistrements d'échouages ou quelques observations opportunistes (Lien et Barry 1990). Les dauphins du Havre sont également relativement difficiles à détecter en mer en raison du faible temps passé en surface, de la répartition apparente au large et de jets d'eau à peine détectables (Hooker et Baird 1999b). Ils ont été le plus souvent observés en eaux profondes et sur les bords ou sur les pentes du plateau continental (Kenney et Winn 1987, COSEPAC 2006d) et on suppose qu'ils effectuent des plongées profondes pour se nourrir de calmars de taille moyenne à grande (COSEPAC 2006d).

Les dauphins du Havre devraient se rencontrer le plus fréquemment dans les eaux plus profondes, bien qu'en nombres relativement faibles, de la zone d'étude extracôtière du Projet. Il y a eu deux observations de dauphins du Havre non identifiés pendant le suivi sismique dans le bassin Jeanne d'Arc entre 2005 et 2008 (section 10.3.1.1). Dans l'une de ces observations, l'espèce a été jugée autre qu'une baleine à bec commune et l'observateur a suggéré qu'il s'agissait probablement d'un dauphin du Havre (Lang *et coll.* 2006). Il n'y a eu qu'une observation confirmée de dauphins du Havre pendant quatre ans de suivi dans le bassin Orphan adjacent et plus profond ; l'observation de quatre individus s'est produite à 2 500 m de profondeur en septembre (Moulton *et coll.* 2005, 2006a, Abgrall *et coll.* 2008b). Aucune observation de dauphins du Havre n'a été consignée dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude extracôtière du Projet (MPO 2007c).

Lien (1994) a rapporté qu'il y avait eu une observation de dauphin du Havre emmêlé dans un matériel de pêche à proximité des côtes pendant la période de 1979 à 1990. Il y a eu également des échouages occasionnels d'individus ou de groupes (jusqu'à six individus) à l'est de Terre-Neuve entre 1952 et 2004 (COSEPAC 2006d). Les causes du décès n'ont généralement pas été déterminées et on ne sait si ces baleines ont pénétré dans les eaux proches du littoral avant de mourir ou si les carcasses ont été poussées sur la côte. Un dauphin du Havre a été trouvé mort, échoué le 22 mai 2008 à Harcourt, baie de Trinity (Ledwell et Huntington 2009). Aucune observation de dauphins du Havre n'a été consignée dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude côtière Hebron (MPO 2007c). Il est possible, encore que très peu probable, que des dauphins du Havre se rencontrent dans la zone d'étude côtière Hebron.

11.3.2.4 Épaulard

Les épaulards sont cosmopolites dans leur répartition, se rencontrant dans les océans de la banquise polaire à l'équateur, mais semblent être le plus communs dans les eaux côtières aux latitudes élevées (COSEPAC 2008; Jefferson *et coll.* 2008). On ne sait combien d'épaulards se trouvent dans l'Atlantique Nord-Ouest (Waring *et coll.* 2009). À Terre-Neuve et au Labrador, au moins 63 animaux ont été identifiés individuellement à ce jour (Lawson *et coll.* 2007). Les épaulards du Canada atlantique ont été récemment évalués par le COSEPAC comme étant une espèce préoccupante mais n'ont actuellement aucun statut au titre de la LEP (COSEPAC 2010a). Ils sont considérés comme une espèce de la catégorie Données insuffisantes sur la Liste rouge des espèces menacées (UICN 2009).

Les épaulards font preuve d'un dimorphisme sexuel marqué, les mâles adultes possédant un aileron dorsal beaucoup plus prononcé et plus grand et étant en général plus grands que les femelles (Ford *et coll.* 2000). Généralement, les déplacements des épaulards sont liés à la répartition et à l'abondance de leurs proies principales qui peuvent inclure des poissons, des mammifères marins, des oiseaux marins et des céphalopodes (Ford *et coll.* 2000). Dans certaines régions, des populations sympatriques d'épaulards ont des proies préférentielles divergentes, peut-être par suite d'un mécanisme de partage des ressources disponibles (Baird 2000). Par exemple, il y a des populations distinctes d'épaulards piscivores ou mangeurs de mammifères marins dans le Pacifique Nord-Est qui se chevauchent quelquefois temporairement et géographiquement. Les épaulards dont le Canada atlantique ont été observés en train d'approcher, d'attaquer et/ou de consommer d'autres cétacés, des phoques, des oiseaux marins et plusieurs espèces de poissons ; on ne sait si les populations locales se spécialisent sur des groupes de proies particuliers (Lawson *et coll.* 2007). La plupart des groupes de Terre-Neuve et du Labrador se composent de trois à sept individus et certains individus ont été signalés comme parcourant des centaines de kilomètres entre des observations successives d'année en année (Lawson *et coll.* 2007). Dans le Pacifique nord-est, des associations stables et à long terme sont maintenus entre des individus et des groupes à relation matrilinéaire au sein de populations piscivores, ainsi qu'au sein de populations mangeuses de mammifères marins, bien que cela se produise de façon moindre chez ces dernières (Bigg *et coll.* 1990). On ne sait pas si de telles associations sont maintenues dans l'Atlantique Nord-Ouest mais des groupes sociaux préliminaires ont été identifiés par Lawson *et coll.* (2007).

Les épaulards sont considérés comme résidant toute l'année à l'est de Terre-Neuve, bien qu'ils se rencontrent en densités relativement faibles (Goff et Lien 1988; Lawson *et coll.* 2007). Dans le bassin Jeanne d'Arc, il y ait eu quatre observations d'épaulards (pour 21 individus au total) pendant le programme de suivi sismique de 2008 (figure 11-13) ; deux observations ont eu lieu en juin et deux en septembre, les tailles des groupes allaient de 1 à 12 individus et les profondeurs d'eau se situaient entre 65 et 153 m (Abgrall *et coll.* en prép.). En dehors du bassin Jeanne d'Arc, un épaulard isolé a été également observé au nord-ouest en octobre 2005 (Lang *et coll.* 2006). Il y a

eu également une observation de trois individus en août 1999 pendant le déplacement d'un vaisseau d'approvisionnement entre des plates-formes pétrolières du bassin Jeanne d'Arc et St. John's (Wiese et Montevecchi 1999).

Whitehead et Glass (1985) ont enregistré deux observations (l'une de 15 individus et l'autre de 12) pendant des relevés du haut-fond Southeast (sud-est des Grands Bancs) pendant les mois de juin et juillet en 1982 et 1983. En août 2007, un épaulard isolé a été observé pendant un suivi dans le bassin Orphan (Abgrall *et coll.* 2008b). Il y a eu 17 observations d'épaulards consignées dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude extracôtière du Projet (figure 11-12; MPO 2007c). Les informations disponibles suggèrent que les épaulards se rencontrent toute l'année à faibles densités dans la zone d'étude extracôtière du Projet, mais le plus communément pendant l'été.

Des épaulards ont été également observés dans les zones côtières de l'est de Terre-Neuve (Mitchell et Reeves 1988). On a quelquefois signalé des épaulards associés avec des petits rorquals ou des globicéphales poursuivis par des baleiniers basés à terre de Dildo, dans la baie de Trinity (Mitchell et Reeves 1988). Il y a eu une observation unique d'un couple d'épaulards consignée dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude côtière Hebron (MPO 2007c). Compte tenu des informations disponibles, les épaulards se rencontrent probablement toute l'année dans la zone d'étude côtière Hebron, mais seulement occasionnellement et de façon prédominante entre le printemps et l'automne.

11.3.2.5 Marsouin commun

Le marsouin commun se rencontre dans les régions du plateau continental de l'hémisphère Nord et du Sud de l'île de Baffin à la Nouvelle-Angleterre dans l'Atlantique Nord Ouest (Jefferson *et coll.* 2008). Au moins trois populations de marsouins communs existent dans l'Atlantique Nord-Ouest, y compris les populations de l'est de Terre-Neuve et du Labrador, du golfe du Saint-Laurent et du golfe du Maine / baie de Fundy (Palka *et coll.* 1996, Wang *et coll.* 1996). Il y a un nombre inconnu de marsouins communs dans l'Atlantique Nord-Ouest ainsi que dans la population de Terre-Neuve (COSEPAC 2006a). La population de l'Atlantique Nord-Ouest de marsouins communs a été évaluée comme étant une espèce préoccupante par le COSEPAC et elle est inscrite sur la liste des espèces menacées au tableau 2 de la LEP (COSEPAC 2010a) mais les marsouins communs sont considérés comme étant une préoccupation mineure sur la Liste rouge des espèces menacées (UICN 2009).

Les marsouins communs tendent à se rencontrer de façon isolée ou en petits groupes allant jusqu'à trois animaux mais forment à l'occasion des groupes plus grands (COSEPAC 2006a). Ils consomment des petits poissons vivant en bancs et semblent préférer des zones comportant des fronts côtiers ou des zones de soulèvement produit par la topographie au plateau continental bien qu'il semble exister également un composant extracôtier à la répartition

(Westgate *et coll.* 1998, Read 1999). Les marsouins communs semblent avoir un cycle de reproduction annuel ; des femelles gestantes ont été collectées à la fin de l'été et au début de l'automne dans la population du golfe du Maine / baie de Fundy population (Palka *et coll.* 1996).

Il y a peu d'informations sur les déplacements et la répartition de la population de Terre-Neuve et du Labrador (COSEPAC 2006a). Les marsouins communs se rencontrent dans les eaux du plateau côtier du Labrador et sur les côtes est et sud-est de Terre-Neuve pendant le printemps et l'été. Leur domaine s'étend jusqu'à la baie de Baffin et aux eaux profondes de la mer du Labrador pendant l'été mais les limites extracôtières de leurs distributions de printemps et d'été sont inconnues (Palka *et coll.* 1996). Le domaine d'hiver pour cette population n'est pas défini (Palka *et coll.* 1996, COSEPAC 2006a). Pendant le suivi effectué pendant l'été et l'automne dans le bassin Jeanne d'Arc de 2005 à 2008, il y eut une observation unique de deux marsouins communs ; la profondeur d'eau au moment de l'observation était de 165 m (Lang *et coll.* 2006). Les marsouins communs ont été observés plus fréquemment dans le bassin Orphan plus profond, y compris neuf observations pendant le programme de suivi en 2005 et une en 2004 (Moulton *et coll.* 2005, 2006a). Il y a eu treize observations de marsouins communs consignées dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude extracôtière du Projet (figure 11-13; MPO 2007c). Si les marsouins communs peuvent se rencontrer dans la zone d'étude extracôtière du Projet tout au long de l'année, ils sont probablement peu communs par comparaison aux autres espèces de cétacés et sont généralement observées entre le printemps et l'automne.

Les marsouins communs se rencontrent souvent dans les eaux côtières de Terre-Neuve pendant les mois d'été. Des pêcheurs des eaux proches du littoral ont signalé des captures accessoires de marsouins communs dans des trappes à morue pendant juin et juillet ils ont été observés au sud de la baie de Trinity de la fin du mois de mai à la fin de juillet (Sergeant et Fisher 1957). Sergeant et Fisher (1957) ont également indiqué que les marsouins communs quittent la baie de Trinity après la fin de juillet. Lawson *et coll.* (2004) a estimé qu'environ 1 500 à 3 000 marsouins communs ont été capturés accidentellement pendant la pêche à la morue au filet maillant à proximité des côtes en 2002 à Terre-Neuve, une année ayant connu un effort de pêche très réduit par rapport aux années précédentes. Les rapports de captures accessoires se sont produits le plus souvent de juillet à septembre mais des captures accessoires ont également été signalées pendant le reste de l'année (Lawson *et coll.* 2004). Il y a eu huit observations de marsouins communs consignées dans la base de données d'observations de cétacés du MPO dans la zone d'étude côtière Hebron (MPO 2007e, section 10.3.1.2). Sur la base des rapports disponibles et des données relatives aux observations, on peut s'attendre à ce que les marsouins communs se rencontrent communément dans la zone d'étude côtière Hebron, au moins pendant l'été.

11.3.2.6 Tortue luth

La tortue luth est la plus grande des tortues de mer et aussi celle qui a le domaine le plus étendu, se rencontrant des zones d'alimentation subpolaires aux aires de nidification tropicales et subtropicales ; on la trouve dans les océans du monde (Spotila 2004). Au niveau mondial, leur nombre est estimé entre 26 000 et 43 000 individus (Dutton *et coll.* 1999) mais il y a pas d'estimation de la taille de la population au Canada. Les tortues luths adultes sont considérées comme des habitants saisonniers réguliers des eaux de Terre-Neuve (Goff and Lien 1988, Witzell 1999). Les tortues luths sont évalués comme étant une espèce en voie de disparition par le COSEPAC et sont répertoriées comme étant en voie de disparition dans le tableau 1 de la LEP (COSEPAC 2010a). Elles figurent sur la Liste rouge des espèces menacées comme étant en danger critique d'extinction (UICN 2009).

Les tortues luths adultes effectuent des migrations routinières entre les eaux tempérées et tropicales, vraisemblablement pour optimiser l'alimentation aux latitudes élevées et la nidification dans les tropiques (Spotila 2004). Dans l'Atlantique Nord, elles sont principalement pélagiques, avec des déplacements océaniques sur de grandes distances, et consomment principalement du zooplancton gélatineux (Hays *et coll.* 2004, Eckert 2006, Witt *et coll.* 2007). Elles nidifient de mars à juillet dans les Caraïbes et en Amérique centrale et du Sud (Spotila 2004). Des tortues luths dotées de marqueurs satellite au large du cap Breton et de la Nouvelle-Écosse pendant les mois d'été sont restées au large de l'est du Canada et de la côte nord-est des États-Unis avant de migrer vers le sud en octobre (James *et coll.* 2005). Les marqueurs sont restés attachés à certains de ces animaux pour observer les migrations de retour vers le nord ; les animaux ont quitté leur zone de nidification en février et mars et sont généralement arrivés dans l'Atlantique Nord-Ouest (au nord de 38°N) pendant le mois de juin. La plupart des individus sont revenus à moins de quelques centaines de kilomètres des endroits où ils avaient été observés pendant l'année précédente et certains individus ont établi leur domaine dans des zones situées juste à l'est de St. John's et le long du bord des Grands Bancs. Des individus qui ont été marqués en Nouvelle-Écosse sont soit des animaux immatures de grande taille soit des adultes, avec un déséquilibre substantiel vers les femelles (1,86 femelles pour 1 mâle) parmi les individus matures (James *et coll.* 2007).

Les tortues luths sont souvent observées au large de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse de juin à octobre, avec un maximum en août et septembre. Elles sont l'espèce de tortue de mer la plus susceptible de se rencontrer au sein de la zone d'étude côtière ou extracôtière Hebron. Witzell (1999) a décrit la répartition des tortues de mer capturées accidentellement dans la pêche pélagique américaine à filets dérivants de 1992 à 1995 ; près de la moitié des tortues luths capturées dans une zone allant des Caraïbes au Labrador ont été capturées dans des eaux situées sur l'isobathe de 200 m ou à l'est de celle-ci au large des Grands Bancs (bien que l'effort ait été principalement concentré dans ces zones). Des animaux ont été capturés dans cette zone entre juin et novembre mais les captures ont été le plus élevées de juillet à septembre. Vingt tortues luths ont été signalées au large de Terre-Neuve

entre 1976 et 1985, y compris un individu en train de nager parmi les icebergs dans la baie de Trinity (Goff et Lien 1988). Trois tortues luths ont été observées pendant les programmes de suivi d'été et d'automne dans le bassin Jeanne d'Arc (figure 11-13, Abgrall *et coll.* 2008a, en prép.) et une observation isolée a eu lieu dans le bassin Downing (à environ 70 NW du projet) en juin 2008 (Ledwell et Huntington 2009). Il y a eu également quatre observations de tortues luths à l'intérieur de la zone d'étude extracôtière dans la base de données du MPO (figure 11-13, MPO 2007c). Les tortues luths devraient se rencontrer en faibles densités à l'intérieur de la zone d'étude extracôtière du Projet pendant l'été et l'automne, en particulier de juillet à septembre.

C'est également un fait connu que des tortues luths s'aventurent dans la baie de Trinity pendant l'été et l'automne avec une certaine régularité. Comme cela a été noté ci-dessus, Ledwell et Huntington (2009) ont décrit plusieurs signalements de tortues luths dans la baie de Trinity, se produisant d'août à octobre 2008, la majorité ayant eu lieu entre le 19 et le 28 septembre. Elles ont également été consignées dans la baie de Trinity au cours des années précédentes. Les informations disponibles suggèrent que les tortues luths se rencontreront occasionnellement à l'intérieur de la zone d'étude côtière Hebron pendant l'été et l'automne, en particulier en août et en septembre.

Une stratégie de rétablissement pour la tortue luth a été élaborée (Équipe de rétablissement de la tortue luth atlantique 2006). Elle identifie plusieurs menaces pour les tortues dans l'environnement marin, y compris l'emmêlement dans le matériel de pêche, les collisions, la pollution marine et les perturbations acoustiques. L'habitat critique pour cet espace n'a pas encore été identifié.

11.3.2.7 Tortue caouanne

Les caouannes fréquentent les zones tempérées et tropicales des océans Atlantique, Pacifique et Indien, la nidification ayant lieu pour la plus grand part dans la ceinture océans Atlantique et Indien, en plein océan et dans les eaux équatoriales (Spotila 2004). Leur nombre global est estimé à 43 000 à 45 000 femelles en période de nidification (Spotila 2004). Leur aire de répartition est largement subordonnée à la température de l'eau, car les caouannes ne sont généralement pas présentes dans des eaux où la température est inférieure à 15 °C (Brazner et McMillan 2008), ce qui limite leur répartition vers le nord. Les caouannes sont considérées comme une espèce menacée par COSEPAC (2010d), mais leur situation ne fait l'objet d'aucun constat en vertu de la LEP. Cette espèce, qui est considérée comme étant menacée, figure sur la liste rouge des espèces en voie de disparition (IUCN 2009).

Les caouannes peuvent migrer sur des distances considérables entre les zones de nidification quasi-équatoriales qu'elles occupent de la fin avril au début septembre (Spotila 2004) et les zones tempérées où elles sont en quête de nourriture, certaines empruntant le Gulf Stream pour fréquenter les eaux de l'Est du Canada au cours de l'été et de l'automne (Hawkes *et coll.*

2007). L'information disponible à ce jour indique la présence d'une population saisonnière de caouannes juvéniles au Canada atlantique (Witzell 1999; COSEPAC 2010d), mais on ne connaît pas le nombre de caouannes fréquentant les eaux canadiennes. Durant sa quête de nourriture en mer, la caouanne consommera probablement du zooplankton gélatineux et du calmar (Spotila 2004); il n'existe pas d'informations disponibles sur son régime pour les eaux canadiennes (MPO 2010d).

Les caouannes peuvent être observées en pleine mer au cours de leur migration et de leur quête de nourriture. Elles n'ont pas été signalées dans la zone du Projet, mais elles ont été observées au sud du Bonnet flamand dans la partie Est de la zone d'étude (COSEPAC 2010d). La plupart des caouannes recensées au large de Terre-Neuve fréquentaient les eaux profondes au Sud des Grands Bancs et ont été observées aussi loin à l'Est que le Bonnet flamand (figures 6 et 7 dans COSEPAC 2010d). Aucune n'a été observée lors du déroulement des programmes de surveillance sismique de l'été et de l'automne dans le bassin Jeanne d'Arc, bien que l'une d'elles ait été aperçue à 237 km au sud cette zone au début septembre 2008 (Abgrall et coll., en préparation). Alors que l'informations disponible suggère que des caouannes se trouvent dans la partie Est de la zone d'étude extracôtière, elles n'y sont probablement qu'en nombre limité de la fin de l'été jusqu'à l'automne.

Il n'existe aucun recensement ni signalement de la présence des caouannes dans la baie de la Trinité ni dans d'autres zones côtières de Terre-Neuve. Il est possible qu'il y ait des caouannes dans la zone d'étude côtière, mais leur présence est censée être très rare.

11.3.3 Espèces d'oiseaux marins en péril

Il y a deux EP d'oiseaux marins qui pourraient potentiellement se rencontrer dans les zones d'études côtières et/ou extracôtières Hebron : le bécasseau et la mouette blanche. Aucune stratégie de rétablissement n'existe et les zones d'habitat critique n'ont pas été évaluées pour l'une ou l'autre des espèces

11.3.3.1 Bécasseau

Trois sous-espèces de bécasseaux (*Calidris canutus*) se rencontrent au Canada et ont été évaluées indépendamment par le COSEPAC (2007b) : *Calidris canutus–rufa* (en voie de disparition), *Calidris canutus roselaari* (menacée) et *Calidris canutus islandica* (espèce préoccupante).

À ce jour, les sous-espèces de bécasseau maubèche (rufa subspecies) qui sont présentes à Terre-Neuve et au Labrador n'ont pas été inscrites sur le tableau 1 de la LEP. Dans l'ensemble, le bécasseau est considéré comme une préoccupation mineure sur la Liste rouge des espèces menacées (UICN 2009). Le domaine de reproduction de *Calidris canutus rufa* est confiné à l'Arctique canadien central avec des aires d'hivernage principales situées dans la Terre de Feu et la Patagonie, l'Argentine et le Chili. La sous-espèce *roselaari*, qui consiste en trois sous-populations, comprend deux populations qui hivernent en Floride / au sud-est des États-Unis et au nord-est du Brésil et

qui se reproduisent vraisemblablement dans l'Arctique canadien central et occidental. *Calidris canutus islandica* se reproduit dans le haut Arctique canadien (et au Groenland) et hiverne le long des côtes européennes.

Pendant la migration, les bécasseaux préfèrent se rassembler sur des plages sablonneuses près de l'embouchure des baies, des passes de marée et des estuaires où ils se nourrissent de bivalves benthiques ou épifauniques ou autres invertébrés (Harrington 2001). Sur la côte est des États-Unis, la baie de Delaware représente une importante zone de rassemblement de printemps pour les bécasseaux *rufa* et *roselaari* qui leur permet de réapprovisionner leurs réserves de nourriture avant de continuer leur migration vers le nord. Un composant important du régime alimentaire des bécasseaux et autres oiseaux de rivages dans la baie de Delaware est constitué par les œufs de limules (*Limulus polyphemus*) (Castro et Myers 1993). Une pêche excessive à la fin des années 1990 a entraîné une réduction de la disponibilité à la fois des crabes matures et des densités d'œufs. Par suite, la disponibilité réduite de la nourriture a conduit les bécasseaux à être incapables d'obtenir les ressources énergétiques adéquates requises avant leur vol vers les aires de reproduction arctiques, du moins certaines années (Baker *et coll.* 2004). Les zones de rassemblement les plus importantes à l'est du Canada pour les bécasseaux *rufa* se situent le long de la rive nord du Saint-Laurent.

La taille de la population actuelle pour *Calidris canutus rufa* est compris entre 13 500 et 15 000 adultes, selon des comptages réalisés dans les zones d'hivernage en Terre de Feu et en Patagonie (COSEPAC 2007b). Ceci représente une diminution de population de 70 % depuis 1982, un chiffre appuyé par des déclins similaires sur l'ensemble de son domaine de migration, par opposition à une modification de la répartition ou à un décalage du domaine vital. L'estimation récente de la sous-population de *Calidris canutus roselaari* hivernant en Floride et au sud-est des États-Unis est d'environ 3 375 adultes, un déclin de 70 % depuis 1982. Le déclin global pour cette sous-espèce est de 47 % (COSEPAC 2007b). La population de *Calidris canutus islandica* hivernant en Europe est supérieure à 200 000 adultes mais a décliné d'environ 17 % depuis la fin des années 1990.

Le bécasseau est peu commun pendant l'automne dans la zone côtière de Terre-Neuve lors de sa migration vers le sud. À Terre-Neuve, les bécasseaux se rencontrent sur les plages sablonneuses ouvertes, souvent avec des tas d'algues pourrissantes et des vasières extensives. La plage de Bellevue, dans la baie de Trinity, est un habitat idéal pour le bécasseau où il se rencontre annuellement de la fin d'août à septembre-octobre avec des nombres pouvant aller jusqu'à un maximum de 23 individus (B. Mactavish, LGL Ltd., données non publiées 2009). Il y a aucun autre emplacement d'habitat d'alimentation particulièrement bon pour le bécasseau dans le sud de la baie de Trinity. Alors que c'est un fait connu que le bécasseau se rencontre dans la zone d'étude côtière Hebron, il ne serait pas présent dans la zone d'étude extracôtière du Projet.

11.3.3.2 Mouette blanche

La mouette blanche a une répartition de reproduction circumpolaire et est associée à la banquise tout au long de l'année. Au Canada, la mouette blanche se reproduit exclusivement au Nunavut Des colonies reproductrices se rencontrent au sud-est de l'île d'Ellesmere Island, à l'est de l'île Devon et au nord de l'île de Baffin. Dans les eaux canadiennes, les mouettes blanches se rencontrent sur la banquise du détroit de Davis, la mer du Labrador, le détroit de Belle Isle et la partie nord du golfe du Saint-Laurent. La mouette blanche est évaluée comme étant en voie de disparition par le COSEPAC et répertoriée comme étant une espèce en voie de disparition sur le tableau 1 de la LEP et considérée comme quasi menacée sur la Liste rouge des espèces menacées (COSEPAC 2010a, UICN 2009).

Par rapport à la plupart des mouettes, les mouettes blanches ont une production reproductrice réduite dans la mesure où elles ne pondent généralement qu'un à deux œufs (Haney et MacDonald 1995). Elles quittent les colonies immédiatement après la reproduction pour se rendre vers des zones d'alimentation extracôtières associées avec la bordure glacée de la banquise permanente. En mer, la mouette blanche se nourrit en surface et sa proie principale est constituée par de petits poissons et le macro-zooplancton. Elle est également un charognard opportuniste et se nourrit de carcasses trouvées sur la glace et de mammifères marins tués par des grands prédateurs (Haney et MacDonald 1995).

Actuellement, la population reproductrice canadienne est estimée entre 500 et 600 individus (COSEPAC 2006e). Des relevés effectués entre 2002 et 2005 indiquent avec un total de 80 % et un déclin annuel de 8,4 % au cours des 18 dernières années Si ce déclin continue à un rythme stationnaire, la population reproductrice diminuera de 62 % de plus au cours des 10 prochaines années, pour atteindre environ 190 individus. Un relevé effectué en mars 2004 dans la banquise au large de la côte de Terre-Neuve et du Labrador a observé une diminution des observations de mouettes blanches par rapport aux résultats de 1978 Le nombre de mouettes blanches observées par période de 10 minutes d'observation était de 0,69 en 1978 et de 0,02 en 2004 (COSEPAC 2006e). Compte tenu du fait que les modifications de l'environnement de reproduction ont été minimes, les causes du déclin observé sont probablement liées à des facteurs se produisant pendant la migration ou sur les aires d'hivernage (Stenhouse 2004).

Pendant les hivers accompagnés de beaucoup de glace, la mouette blanche peut occasionnellement atteindre la partie nord de la zone d'étude extracôtière du Projet à la fin de l'hiver ou au début du printemps lorsque la glace de mer atteint l'extrémité sud. La médiane sur trente ans de la concentration en glace montre de la glace s'étendant vers l'est dans la bordure nord des Grands Bancs jusqu'à 48°W de la fin de février à la fin de mars. Un total de 21 mouettes blanches signalées à partir des plates-formes de forage sur le nord-est des Grands Bancs de 1999 à 2002 semble improbable, en particulier compte tenu du fait que la plupart des observations ont été signalés pendant des périodes dépourvues de glace.

Des observations occasionnelles de mouettes blanches sont signalées le long des littoraux orientaux de Terre-Neuve et du Labrador, en particulier la péninsule Nord de Terre-Neuve. La mouette blanche est considérée comme étant extrêmement rare à l'intérieur et à proximité de la zone d'étude côtière Hebron parce qu'elle hiverne généralement bien au nord de la baie de Trinity. Cependant, le 17 janvier 2009, une mouette blanche adulte isolé a été observé à Islington, dans la baie de Trinity et deux mouettes blanches adultes, ainsi qu'une immature, ont été observées à proximité à Hearts Delight, dans la baie de Trinity (B. Mactavish, LGL Limited, non publié). Ces observations ont fait partie d'un afflux inhabituel de mouettes blanches dans le sud de Terre-Neuve en janvier 2009.

11.4 Espèces de poissons marins en péril

11.4.1 Interactions projet-CVE

Les interactions potentielles entre le projet les EP de poissons marins sont similaires à ce qui décrit pour les poissons marins non répertoriés au chapitre 7. La différence essentielle avec les EP est que l'abondance et la présence spatiale et temporelle de ses espèces diffèrent considérablement des espèces non répertoriées. Les EP sont généralement moins abondantes et plus largement dispersées dans l'environnement marin. Ces facteurs affectent la probabilité de voir des activités du projet interagir avec des EP et leurs habitats respectifs.

Les activités du projet qui présentent des interactions similaires sur les EP de poissons marins ont été regroupées en quatre catégories pour fournir une analyse complète et exhaustive des effets sur l'environnement. Au lieu d'évaluer séparément chaque activité du projet, le regroupement des activités présentant des effets potentiels similaires sur les EP de poissons marins permet d'effectuer une évaluation cumulée des activités au sein du projet.

Les catégories récapitulatives des interactions sont:

- Changement de la quantité d'habitat
  - Les activités du projet qui peuvent entraîner une modification physique de l'habitat du poisson et peuvent être déclarées une détérioration, une perturbation et une destruction (*harmful alteration, disruption or destruction* ou HADD) de l'habitat du poisson par le MPO et nécessitent une autorisation du paragraphe 35(2) de la loi sur la pêche
- Changement de la qualité de l'habitat
  - Les activités du projet qui peuvent entraîner un changement des propriétés biologiques et physiques de l'habitat du poisson. Par exemple les activités du projet qui créent des sédiments en suspension dans la colonne d'eau, qui créent une contamination, qui affectent une source potentielle de nourriture ou qui provoquent potentiellement des effets physiologiques sublétaux sur les EP de

poissons marins sont évalués comme étant des changements potentiels de la qualité de l'habitat du poisson

- Changement dans l'utilisation de l'habitat
  - Les activités du projet qui peuvent entraîner un changement de comportement des EP de poissons marins. Certaines activités peuvent provoquer un comportement d'évitement chez les poissons ou les coquillages alors que d'autres activités peuvent attirer certaines espèces
- Potentiel de mortalité de poissons
  - Des activités du projet qui peuvent entraîner une mortalité des EP de poissons marins

11.4.1.1 Activités côtières

Les activités côtières du Projet pendant la construction qui peuvent potentiellement interagir avec les EP de poissons marins comprennent :

- La construction du merlon de protection pour la cale sèche à l'anse Great Mosquito
- Le retrait ultérieur du merlon de protection et l'immersion possible des matériaux du merlon de protection
- Dragage possible le long des sections de l'itinéraire de remorquage pour permettre à la GBS de transiter vers Bull Arm
- Élimination des déchets de dragage
- Bruit sous-marin provenant du battage de palplanches pendant la construction du merlon de protection, de l'abattage à l'explosif et de la circulation des navires
- Mise en eau et assèchement de la cale sèche

11.4.1.2 Activités extracôtières

Construction / installation extracôtière

Les activités extracôtières principales du projet pendant la construction et l'installation qui peuvent potentiellement avoir une interaction directe ou indirecte avec les EP de poissons marins comprennent :

- Dragage pendant la construction du centre de forage (occasion d'expansion possible)
- Élimination des déchets de dragage
- Activités de préparation du site pour l'installation de l'OLS / de la plate-forme
- Installation de la plate-forme, des conduites d'écoulement et du système de chargement des pétroliers (OLS) Hebron, des matelas en béton et/ou de la couverture de roches

- Installation de l'équipement et des conduites d'écoulement sous-marins, y compris le placement des mesures de protection des conduites d'écoulement (couverture de roches, matelas en béton), raccordement à la plate-forme Hebron et mise en service (occasion d'expansion potentielle)
- Installation de l'équipement et des conduites d'écoulement sous-marins, y compris le placement des mesures de protection des conduites d'écoulement, raccordement à la plate-forme Hebron et mise en service (occasion d'expansion potentielle)
- Circulation des navires
- Relevés géophysiques (éventuellement relevés sismiques, de dangers géologiques et/ou géotechniques)

Exploitation et maintenance

Les activités et les composants extracôtiers principaux du projet pendant l'exploitation et la maintenance qui peuvent potentiellement interagir directement ou indirectement avec les EP de poissons marins comprennent :

- Rejets opérationnels (à savoir eau de refroidissement, eau de ballast rejetée, eau de lutte contre les incendies, eau produite, eaux grises et noires (se reporter au chapitre 2 pour les rejets opérationnels))
- Déblais de forage et rejets de boue (boue à base d'eau provenant de la plate-forme Hebron, boue à base d'eau et boue à base synthétique provenant du forage par l'unité de forage mobile extracôtière (MODU) associée à possibilités d'expansion)
- Relevés géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques selon les besoins
- Présence de structures (à savoir matériel sous-marin dans les centres de forage, plate-forme Hebron, système de chargement des pétroliers, conduites d'écoulement)

11.4.1.3 Déclassement et abandon

Les activités principales de déclassement et d'abandon qui peuvent potentiellement affecter les EP de poissons marins sont le retrait des structures / matériels sur le fond marin ou au-dessus de celui-ci (plate-forme Hebron, système de chargement des pétroliers, conduites d'écoulement, infrastructure sous-marine dans les centres de forage). Toutes les surfaces dures exposées devraient être colonisées pendant la durée de vie du projet. Le retrait de ces structures supprimera l'effet de récif artificiel vraisemblablement créé par ces structures, réduisant ainsi la productivité localisée. Le retrait des structures peut également créer une turbidité localisée temporaire.

11.4.1.4 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés

Pendant les phases de construction et d'exploitation du projet Hebron, divers produits hydrocarbonés se trouvent à bord des navires, des barges, des appareils de forage et des plates-formes. On compte parmi ces produits le

pétrole brut, le carburant diesel, la boue de forage synthétique, le fluide de forage synthétique, les huiles de lubrification et les fluides hydrauliques. Des déversements accidentels peuvent se produire par suite d'une erreur humaine, d'une défaillance d'un matériel ou d'une perte de contrôle du puits (éruption). Un déversement accidentel d'hydrocarbures, même s'il est hautement improbable, peut affecter les EP de poissons marins et peut se produire potentiellement pendant les phases de construction, d'exploitation et de maintenance et/ou de déclassement du projet.

11.4.1.5 Récapitulatif

Un récapitulatif des effets environnementaux potentiels provoqués par les interactions projet-CVE, y compris celles liées à des projets passés, présents et probablement futurs, est fourni au tableau 11-3. Ce tableau comprend les accidents, les incidents de fonctionnement et les événements non planifiés.

Tableau 11-3 Interactions potentielles liées au projet : Espèces de poissons marins en péril

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Construction				
Activités côtières du projet				
Présence d'une zone de sécurité (anse Great Mosquito suivie d'une zone de sites en eau profonde)				+
Construction de la digue de réservoir (p. ex. battage de palplanches / pieux, colmatage)	x	x	x	x
Dynamitage sous l'eau	x	x	x	x
Assèchement de la cale sèche / préparation de la zone de la cale sèche	x	x	x	
Présence d'une zone de sécurité (anse Great Mosquito suivie d'une zone de sites en eau profonde)		x		
Circulation des navires (à savoir approvisionnement, soutien aux remorqueurs, remorquage, soutien à la plongée, barge, transport de passagers vers et depuis le site en eau profonde)		x	x	
Éclairage			x	
Émissions dans l'atmosphère				
Rétablissement des ancrages au site en eau profonde de Bull Arm		x	x	
Dragage du merlon de protection et éventuellement de sections de l'itinéraire de remorquage vers le site en eau profonde (peut nécessiter l'immersion de déchets)	x	x	x	x
Retrait et élimination du merlon de protection (dragage et immersion des déchets)	x	x	x	x
Remorquage de la GBS vers le site en eau profonde de Bull Arm		x	x	
Ballastage et déballastage de la GBS (eau de mer uniquement)		x	x	
Construction de la GBS complète et des œuvres mortes correspondantes au site en eau profonde de Bull Arm		x	x	
Raccordement et mise en service des œuvres mortes		x	x	
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	x
Remorquage de la plate forme depuis le site en eau profonde		x	x	

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Construction et installation extracôtière				
Zone de sécurité				+
Installation et essais du système de chargement des pétroliers	x	x	x	x
Matelas en béton et immersion de rochers au-dessus des conduites du système de chargement des pétroliers	x	x	x	
Installation d'ancrages temporaires		x	x	
Remorquage et installation extracôtière de la plate-forme			x	
Cimentation de la base		x		
Ballastage solide extracôtier possible		x		
Placement de protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond marin autour de l'emplacement final de la plate-forme Hebron	x	x	x	
Raccordement et mise en service de la plate-forme Hebron		x		
Activités des hélicoptères				
Activités des navires (navires, barges, véhicules de plongée, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)		x	x	
Rejets dans l'atmosphère				
Éclairage			x	
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité				+
Dragage du centre de forage et élimination des déchets	x	x	x	x
Installation de pipelines / conduites d'écoulement et mise à l'essai du centre de forage excavé à la plate-forme, plus matelas de béton, couverture rocheuse ou autre isolation de la conduite d'écoulement	x	x	x	x
Raccordement et mise en service des centres de forage		x	x	
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	x
Exploitation et maintenance extracôtière				
Présence d'une zone de sécurité				+
Présence de structures	x	x	x	
Éclairage			x	
Activités de maintenance (à savoir plongée, véhicules commandés à distance, etc.)			x	
Rejets dans l'atmosphère				
Torchage				
Eaux usées (p. ex. eau produite, eau de refroidissement, eau déplacement de ballast rejetée, eau de pont.)		x	x	
Utilisation, gestion et stockage de produits chimiques (à savoir agents d'inhibition de la corrosion, liquides de traitement de puits)		x	x	
Activités liées aux puits (à savoir complétions de puits, reconditionnements)		x	x	
Déblais contentant des boues à base d'eau	x	x	x	
Activités des hélicoptères				
Activités des navires (navires, pétroliers-navettes, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)		x	x	
Relevés (à savoir géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, PSV, dangers géologiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	x

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité			x	+
Activités de forage à partir de l'unité mobile de forage extracôtier ou MODU aux centres de forage	x	x	x	
Présence de structures	x	x	x	
Déblais de forage avec boue à base d'eau et boue à base synthétique	x	x	x	
Utilisation et gestion de produits chimiques (à savoir fluides de BOP, fluides de traitement de puits, agents d'inhibition de la corrosion)		x	x	
Relevés géophysiques et sismiques		x	x	x
Déclassement et abandon extracôtiers				
Présence d'une zone de sécurité			x	x
Retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement de pétroliers	x	x	x	x
Éclairage			x	
Obturation et abandon des puits		x	x	
Abandon du pipeline du système de chargement de pétroliers		x	x	
Activités des hélicoptères				
Activités des navires (navires, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)		x	x	
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	x
Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés				
Rupture du merlon de protection		x		x
Déversement accidentel côtier (au site de Bull Arm)		x	x	x
Défaillance ou déversement accidentel à partir du système de chargement de pétroliers		x	x	x
Éruption sous-marine		x	x	x
Déversement accidentel de pétrole brut en surface		x	x	x
Autres déversements accidentels (carburants, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'unité de forage, la GBS, la plate-forme Hebron)		x	x	x
Incident sur un navire maritime (à savoir déversement accidentel de carburant)		x	x	x
Collisions (faisant intervenir la plate-forme Hebron, un navire et/ou un iceberg)		x	x	x
Effets environnementaux cumulés				
Développement pétrolier Hibernia et extension Hibernia au sud (Hibernia Southern Extension ou HSE) (forage et production)		x	x	
Développement de Terra Nova (production)		x	x	
Développement et agrandissements du champ pétrolier de White Rose (forage et production)		x	x	
Activités de forage exploratoire extracôtières		x	x	
Activités sismique d'exploration extracôtières		x	x	
Transport maritime (côtier et extracôtier)		x	x	
Pêche commerciale (côtière et extracôtiere)	x	x	x	x
+ indique une interaction positive et une diminution possible de la mortalité				

11.4.2 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation

Les effets environnementaux potentiels du projet sur les espèces de poissons marins non répertoriées sont évalués et décrits dans le détail à la section 7.5. Nombre des questions préoccupantes relatives aux effets environnementaux pour les EP, ainsi que les mesures d'atténuation et les stratégies de gestion, sont similaires à celles présentées pour les espèces de poissons marins non répertoriées dans les zones d'études côtières et extracôtières. Sur la base des écosystèmes, les espèces répertoriées et non répertoriées et leurs habitats sont souvent hautement intégrés

11.4.2.1 Construction et Installation

Changement de la quantité d'habitat

Activités côtières

Le changement prévu dans la quantité d'habitat des poissons marins comme conséquences des activités côtières du Projet est évalué à la section 7.5.1.1. Comme cela est mentionné dans cette section, si la construction du merlan de protection, les zones draguées et toutes les zones d'immersion des déchets de dragage peuvent être déclarées comme étant une modification, une perturbation et une destruction de l'habitat (HADD) par le MPO, un programme de compensation d'habitat sera élaboré en coopération avec le MPO et les pêcheurs de la région comme mesure d'atténuation pour la perte nette d'habitat du poisson entraînée par le projet Hebron.

Les EP de poissons marins répertoriées les plus susceptibles de se rencontrer dans la zone d'étude côtière Hebron comprennent la morue franche, la pile canadienne et l'anguille d'Amérique. En outre, le loup atlantique peut se rencontrer. Pour toutes les espèces, l'habitat dans la zone côtière du Projet n'a pas été évalué comme étant un habitat critique. Des programmes de compensation d'habitat peuvent être conçus pour prendre en compte les EP et/ou les espèces non répertoriées de poissons. Des portions restantes du merlon de protection, si elles sont constituées de 80 à 90 % de rochers, peuvent créer un habitat de frai potentiel pour le loup atlantique.

Activités extracôtières

Les activités qui affectent la quantité d'habitat pendant la construction extracôtière comprennent l'installation et la protection de la plate-forme Hebron et du système de chargement des pétroliers, l'installation des conduites d'écoulement et la construction du centre de forage. Le changement prévu dans la quantité d'habitat des poissons marins comme conséquences des activités extracôtières du Projet est évalué à la section 7.5.1.1. Comme c'est le cas pour les activités côtières et conformément à la politique du MPO d'absence de perte d'habitat du poisson, un programme de compensation d'habitat sera élaboré en coopération avec le MPO et les pêcheurs de la région comme mesure d'atténuation pour la perte nette d'habitat du poisson entraînée par le projet Hebron.

Les EP de poissons marins dont on sait qu'elles se rencontrent dans la zone d'étude extracôtière comprennent la morue franche, la pile canadienne, le loup atlantique, le loup à tête large et le loup tacheté. Le requin-taupe commun peut se rencontrer tandis qu'il est peu probable de rencontrer dans cette zone les autres espèces envisagées dans la présente évaluation.

Pour chacune de ces espèces, la zone extracôtière du Projet, qui englobe l'étendue de tout changement dans la quantité d'habitat en conséquence des activités du projet, est d'une importance moindre pour ces espèces, en termes de répartition et de productivité, que d'autres régions au sein de la zone d'étude extracôtière du Projet. La zone extracôtière du Projet n'a pas été identifiée comme étant un habitat critique pour l'une quelconque de ces espèces.

Avec le programme de compensation d'habitat proposé, le rétablissement prévu des communautés benthiques et de la productivité générale des zones perturbées après plusieurs générations et l'importance moindre de la zone du projet pour ces espèces, toute réduction de la quantité d'habitat en conséquence des activités du projet sera d'une importance minimale pour les EP de poissons marins.

Changement de la qualité de l'habitat

Activités côtières

Il y a plusieurs activités côtières du Projet qui pourraient affecter la qualité de l'habitat du poisson pour les EP de poissons marins. La construction et le retrait du merlon de protection, la mise à sec de la cale sèche, les rejets d'eau de rinçage du béton, le dragage, les tirs d'explosifs et le battage des piles sont les principales activités côtières de construction pourraient affecter la qualité de l'habitat du poisson dans la zone côtière du Projet. Les effets potentiels de ces activités comprennent la mise en suspension de sédiments, la contamination, le bruit et les tirs d'explosifs. Ces effets sont évalués en totalité à la section 7.5.1.2 et une atténuation est proposée. Cette évaluation est cette atténuation sont considérées comme étant applicable aux EP de poissons marins qui peuvent se rencontrer dans la zone côtière.

Comme cela est mentionné à la section 7.5.1.2, les coquillages ainsi que les œufs et larves de coquillages et de poissons sont plus sensibles aux effets de la sédimentation. On ne connaît pas d'EP de poissons qui frayent à l'intérieur de la zone d'étude côtière Hebron mais on sait que des morues juvéniles nouvellement acclimatées et des loups atlantiques ont été observées dans un habitat de frai potentiel (80 à 90 % d'habitat roche). La zone localisée des effets des solides en suspension et le potentiel de réversibilité élevé limiteront l'ampleur des effets dus à la sédimentation.

Les résultats de SEE à l'intérieur de Bull Arm pendant la phase de construction de la GBS Hibernia (Christian et Buchanan 1998) ont recherché les effets de la contamination et n'ont indiqué aucun effet détectable sur la santé des poissons telle qu'elle est mesurée par l'activité de l'oxygènase à fonction mixte, l'histopathologie, les métabolites de la bile metabolites ou le

parasitisme branchial. Des mesures d'atténuation seront en place pour réduire le risque de contamination pendant les activités côtières de construction.

En ce qui concerne le bruit et les tirs d'explosifs, les poissons qui possèdent des vessies natatoires et des connexions auditives spécialisées avec l'oreille interne (le hareng par exemple) sont considérées comme étant les plus sensibles aux ondes de pression sonores. Les poissons qui possèdent des vessies natatoires mais sans connexion auditive spécialisée (la morue franche par exemple) sont modérément sensibles tandis que les poissons chez lesquelles la vessie natatoire est réduite ou absente (à savoir le poisson-loup, la pile canadienne et l'anguille d'Amérique) ont une faible sensibilité (Fay 1988).

Les tirs d'explosifs sous-marins seront temporaires et seront régis par une série de mesures d'atténuation conçues pour réduire les effets potentiels sur les EP de poissons marins (y compris les poissons-loups). Tout tir d'explosifs sera tenu d'adhérer aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des zones de pêche canadiennes* du MPO (Wright et Hopky 1998).

Activités extracôtières

Il y a plusieurs activités de construction et d'installation dans la zone de projet extracôtière qui pourraient affecter la qualité de l'habitat du poisson. L'installation du système de chargement des pétroliers, des conduites d'écoulement et de la plate-forme Hebron et les relevés géophysiques (éventuellement relevés sismiques, PSV, de dangers géologiques et/ou relevés géotechniques) sont les principales activités de construction extracôtières qui pourraient affecter la qualité de l'habitat du poisson. Le dragage des centres de forage et l'immersion de déchets (une occasion d'expansion potentielle) sont également susceptibles d'affecter la qualité de l'habitat du poisson. Les effets potentiels de ces activités comprennent la mise en suspension de sédiments, la contamination et le bruit. Ces effets sont évalués à la section 7.5.1.2 pour les espèces de poissons non répertoriées Cette évaluation et les mesures d'atténuation proposées sont considérées comme étant également applicables à la protection des EP de poissons marins. Les activités sismiques associées au projet adhéreront au *Statement of Canadian Practice on Mitigation of Seismic Noise in the Marine Environment*, ou Déclaration de pratique canadienne sur l'atténuation du bruit sismique dans l'environnement marin, tel qu'il est référencé dans les *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program Guidelines*, ou Lignes directrices pour les programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques (OCTLHE 2011).

Changement dans l'utilisation de l'habitat

Activités côtières

L'accroissement du niveau de bruit et d'activité associé au dragage, à la construction du merlon de protection, à la circulation des navires, aux tirs d'explosifs, à l'éclairage et aux relevés (à savoir géophysiques, dangers géologiques, géotechniques, environnementaux) peut affecter l'utilisation de l'habitat en provoquant un évitement ou une attraction des EP de poissons marins. Ces effets et leur atténuation potentielle font l'objet d'une discussion complète à la section 7.5.1.3 pour les espèces de poissons non répertoriées et sont considérés comme étant applicable aux EP de poissons marins.

Une modélisation acoustique du battage de piles et des tirs d'explosifs au site de la cale sèche de l'anse Great Mosquito a été réalisée. Le modèle de battage de piles a estimé que le niveau de source était de 216 dB re 1 µPa à 1 m et qu'une pression sonore >190 dBrms re 1 µPa s'étendra jusqu'à approximativement 300 à 400 m du fond de l'anse Great Mosquito, selon la distance entre le merlon de protection et le littoral (JASCO 2010). Les niveaux de bruit sous-marin provenant d'un remorqueur sont estimés à 185 dB re 1 µPa à 1 m pendant un déplacement à vide et à 193 dB re 1 µPa à 1 m lorsque le bateau effectue une mise en charge d'ancrage . Il s'agit d'hypothèses conservatrices utilisées pour la modélisation (JASCO 2010). Le niveau de pression sonore émis par le remorqueur ne devrait pas provoquer de blessures physiques pour le poisson puisque la valeur de 193 dB représente la pression sonore maximale escomptée dans un rayon de 1 m de l'hélice du remorqueur (voir JASCO 2010). Le risque d'occurrence de ces interactions est limité compte tenu du fait que les poissons devraient éviter la zone située à proximité des activités de construction sous-marine.

Si des tirs d'explosifs étaient requis à l'anse Great Mosquito (pour fournir un tirant d'eau ou une largeur de chenal adéquats pour le remorquage de la GBS vers le site en eau profonde), les résultats de la modélisation acoustique pour la plus grande charge unique admissible au titre de la ligne directrice sur les surpressions du MPO de 100 kPa (Wright et Hopky 1998) indique que des niveaux d'exposition sonore supérieure à 200 dBrms re 1 µPa se produiraient jusqu'à environ 50 m de la source de l'explosion et que des pressions sonores d'un niveau compris entre 190 et 199 dBrms re 1 µPa se produiraient de l'embouchure de l'anse Great Mosquito au côté est de Bull Arm (JASCO 2010). Des niveaux d'exposition sonore supérieurs à 214 dBrms re 1 µPa ne sont pas escomptés dans le présent scénario de tirs d'explosifs et, par conséquent, aucun dommage n'est escompté pour les œufs et les stades larvaires (Turnpenny et Nedwell 1994). En revanche, les masses d'œufs situées dans l'habitat de frai potentiel du loup atlantique peuvent être l'objet d'une prédation accrue si les loups atlantiques mâles abandonnent le nid en raison du bruit.

Dans l'ensemble, la littérature disponible indique que les effets du bruit sur les poissons sont transitoires et que, s'ils sont de courte durée et en dehors d'une période critique, ils ne devraient pas se traduire par des effets

biologiques ou physiques. Dans la plupart des cas, il semble que les effets comportementaux sur les EP de poissons marins (y compris le loup atlantique) en conséquence du bruit devraient entraîner des effets négligeables sur les individus et les populations.

Activités extracôtières

Le dragage des centres de forage et l'immersion de déchets, l'installation du système de chargement des pétroliers, des conduites d'écoulement et de la plate-forme Hebron et les relevés géophysiques (sismiques, de dangers géologiques et/ou géotechniques) sont les principales activités de construction extracôtières qui pourraient affecter le comportement des EP de poissons marins et, par suite, l'utilisation de l'habitat. Les relevés sismiques devraient produire les niveaux de pression sonore les plus élevés de tous les relevés géophysiques proposés pour ce projet. Les effets des activités sismiques sur l'utilisation de l'habitat dans l'environnement off-shore font l'objet d'une discussion complète à la section 7.5.1.3, ainsi que l'atténuation proposée. Si cette discussion se situe dans le contexte des espèces de poissons non répertoriées, elle est également considérée comme étant applicable aux EP de poissons marins.

La morue franche peut également se rencontrer à l'intérieur de la zone extracôtière du Projet. Bien que la morue soit en cours de réévaluation par le COSEPAC, il ne s'agit pas d'une espèce répertoriée au titre du tableau 1 de la LEP. Par rapport aux autres espèces, la morue est considérée comme une espèce modérément sensible en termes d'ouïe. Une réponse comportementale mesurable est escomptée dans la gamme de 160 à 188 dB re 1 µPa (Turnpenny et Nedwell 1994), probablement un évitement temporaire de la zone située immédiatement à proximité du bruit. Le MPO (2004a) conclut que certains poissons exposés à des sons sismiques sont susceptibles de faire preuve d'une réponse de surprise, d'une modification des habitudes de nage et/ou une modification de la répartition verticale. Cependant, ces effets devraient être de courte durée et avoir une signification écologique faible, sauf là où l'activité reproductrice des poissons peut être affectée. Le risque le plus élevé provenant du bruit s'appliquerait également aux œufs et aux larves de morue à proximité de la surface Des larves de morue peuvent être présentes sur la partie nord des Grands Bancs de mai à juillet (Dalley *et coll.* 2000). Les morues n'ont pas frayé à proximité de la zone de projet extracôtière ces dernières années mais l'on fait dans le passé (Ollerhead *et coll.* 2004).

Les poissons-loups peuvent également se rencontrer à l'intérieur de la zone extracôtière du Projet, bien qu'en densités plus faibles qu'ailleurs dans la zone d'étude extracôtière du Projet. La stratégie de rétablissement pour le loup à tête large et le loup tacheté et le plan de gestion pour le loup atlantique au Canada (Kulka *et coll.* 2007) prennent en compte spécifiquement les effets potentiels de l'activité sismique sur le poisson-loup. Si le rapport conclut que l'impact de l'activité sismique doit être quantifié en ce qui concerne le poisson-loup et son habitat et qu'on sait peu de choses sur son effet possible sur les espèces de poissons-loups à un stade quelconque de leur vie, il

reconnaît qu'il n'existe aucun cas consigné de mortalité d'une espèce quelconque de poisson par exposition à un son sismique dans des conditions d'exploitation de champ (MPO 2004b).

Le stade larvaire le plus susceptible d'être affecté par l'activité sismique est le stade larvaire à proximité de la surface. Les adultes et les œufs se trouvent généralement sur le fond ou à proximité de celui-ci à des distances de 100 à 900 m de la surface, ce qui réduit le potentiel d'un effet néfaste quelconque provenant des activités sismiques. Par conséquent, il existe une possibilité plus élevée d'effets provenant d'une activité sismique qui recoupe des périodes d'éclosion larvaire. Kulka *et coll.* (2007) avancent qu'il est possible que les poissons-loups adultes qui gardent les nids puissent quitter la zone de perturbation au détriment de leur groupe d'œufs, bien qu'il y ait aucune information pour confirmer les effets potentiels pour le poisson-loup.

Les activités sismiques associées aux projets adhéreront aux *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program Guidelines*, ou Lignes directrices pour les programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques (OCTLHE 2011).

Mortalité potentielle

Activités côtières

La mortalité des EP de poissons marins pendant les activités de construction côtière pourrait provenir du dragage, de l'immersion des déchets, de la construction du merlon de protection et des tirs d'explosifs. Ces effets et l'atténuation proposée font l'objet d'une description complète à la section 7.5.1.4. L'expérience de construction antérieure avec le projet Hibernia indique qu'il est peu probable que les niveaux de sédiments en suspension atteignent les niveaux requis pour provoquer une mortalité des poissons (Christian et Buchanan 1998).

Le programme de tirs d'explosifs extracôtiers sera conçu pour minimiser le risque de mortalité des poissons. Des tirs d'explosifs extracôtiers et sous-marins adhèreront aux Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des zones de pêche canadiennes du MPO (Wright et Hopky 1998), ce qui est conçu pour atténuer la mortalité des poissons. Ce scénario de tirs d'explosifs ne devrait pas produire des niveaux d'exposition sonore sous-marine dépassant 214 dBrms re 1 μPa (voir JASCO 2010) et, par conséquent, une mortalité des EP de poissons marins (y compris le loup atlantique) n'est pas escomptée (Turnpenny et Nedwell 1994).

Activités extracôtières

Le dragage des centres de forage et l'immersion de déchets, l'installation du système de chargement des pétroliers, des conduites d'écoulement et de la plate-forme Hebron et les relevés géophysiques (sismiques, de dangers géologiques et/ou géotechniques) présentent la possibilité de provoquer une mortalité des EP de poissons marins Ces effets et l'atténuation proposée font

l'objet d'une description complète à la section 7.5.1.4 dans le contexte des poissons marins non répertoriés.

Une mortalité des poissons en raison d'un accroissement des solides en suspension est peu probable. Si des niveaux élevés de solides en suspension résultent des activités de dragage avant ou pendant une floraison de plancton, une diminution localisée de la productivité principale pourrait être entraînée par l'inhibition de la pénétration de la lumière. Par suite, l'approvisionnement en nourriture des stades pélagiques des EP de poissons marins pourrait être diminué. Ceci pourrait avoir un effet localisé sur la sélection des proies pour les juvéniles chez certaines espèces de poissons. La pile canadienne juvénile est l'EP de poissons marins le plus susceptible d'être exposée à des niveaux élevés de solides en suspension. Les aires de frai des espèces de poissons-loups et de la morue franche se trouvent en dehors des zones de dragage potentiel (Kulka *et coll.* 2007, MPO 2009c).

Les effets environnementaux du projet pendant la phase de construction et d'installation et les atténuations à mettre en œuvre sont récapitulés dans le tableau 11-4. Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Tableau 11-4 Évaluation des effets environnementaux : Construction et installation – Espèces de poissons marins en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socioéconomique
Activités côtières du Projet							
Présence de zones de sécurité (zone de l'anse Great Mosquito Cove suivie par une zone de site en eau profonde)	• Diminution possible de la mortalité (+)		1	2	2/6	R	2
Construction du merlon de protection (à savoir battage des palplanches et des piles, remplissage)	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Rideaux de bulles ou mesures de contrôle de la situation sous-marine, le cas échéant • Autorisation HADD et compensation • Recherche de la faisabilité de l'utilisation de cailloux lavés dans la construction du merlon de protection	1-3	1	3/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socioéconomique
Dynamitage sous l'eauDynamitage dans l'eau	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des zones de pêche canadiennes* • Rideaux de bulles si nécessaire • Conformité aux dispositions de l'autorisation du paragraphe 32 de la *loi sur les pêches* (si nécessaire)	1-3	2	2/1	R	2
Cale sèche en eau profonde et préparation de la zone de cale sèche	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Production de béton (centrale à béton flottante)	• Changement de la qualité de l'habitat	• L'eau de lavage provenant du nettoyage des mélangeurs, des camions mélangeurs et des systèmes de livraison du béton sera dirigée vers un bassin de sédimentation • Le bassin de sédimentation sera nettoyé selon les besoins pour assurer que la capacité de rétention est maintenue à tout moment	1	1	3/3	R	2
Circulation des navires (à savoir approvisionnement, soutien aux remorqueurs, remorquage, soutien à la plongée, barge)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Des navires utiliseront une vitesse constante, minimisant ainsi le bruit	1	1	3/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Rétablissement des ancrages au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socioéconomique
Dragage du merlon de protection et éventuellement de sections de l'itinéraire de remorquage (peut nécessiter l'immersion de déchets)	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Recherche de l'utilisation de contrôle de la situation sous-marine • Compensation de l'habitat du poisson	1	1	2/1	R	2
Retrait et élimination du merlon de protection (dragage et immersion des déchets)	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Mesures de contrôle de la situation sous-marine, si possible • Conformité aux dispositions de l'autorisation du paragraphe 32 de la *loi sur les pêches* (si nécessaire)	1	2	2/1	R	2
Remorquage de la GBS vers le site en eau profonde de Bull Arm	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	1/1	R	2
Ballastage et déballastage de la GBS (eau de mer uniquement)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Admission d'eau en profondeur (10 m, au-dessous de la zone la plus productive) et adhésion aux *Freshwater Intake End-of-Pipe Fish Screen Guidelines*	1	1	1/1	R	2
Construction de la GBS complète et des œuvres mortes correspondantes au site en eau profonde	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2
Raccordement et mise en service des œuvres mortes	• Changement de la qualité de l'habitat	• EMCP mettra en œuvre un système de gestion des produits chimiques, similaire à celui utilisé pendant les activités extracôtières	1	1	2/2	R	2
Relevés (à savoir géophysiques, géotechniques, environnementaux)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Les relevés n'utiliseront que la puissance requise pour obtenir les données, minimisant ainsi le bruit • Adhésion à la déclaration	1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socioéconomique
Remorquage de la plate forme depuis le site en eau profonde	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Construction et installation extracôtières							
Présence d'une zone de sécurité	• Diminution possible de la mortalité (+)		1	2	3/6	R	2
Installation et essais du système de chargement des pétroliers	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Perturbation minimale du fond marin là où cela est possible • EMCP mettra en œuvre un système de gestion des produits chimiques • Adhésion aux réglementations pertinentes	1	2	2/1	R	2
Matelas en béton et immersion de rochers au-dessus des conduites du système de chargement des pétroliers	• Changement de la quantité d'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de la qualité de l'habitat	• Perturbation minimale du fond marin là où cela est possible • EMCP mettra en œuvre un système de gestion des produits chimiques • Adhésion aux réglementations pertinentes	1	2	2/1	R	2
Installation d'ancrages temporaires	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Remorquage et installation extracôtière de la plate-forme	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	4	2/6	R	2
Cimentation de la base	• Changement de la qualité de l'habitat	• Utilisation des meilleures pratiques, de programmes d'amélioration continue et de la meilleure technologie disponible	1	1	2/1	R	2
Ballastage extracôtier solide possible	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Placement de protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond marin autour de l'emplacement final de la plate-forme	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socioéconomique
Raccordement et mise en service de la plate-forme	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Activités des navires (navires, pétroliers-navettes, barges, sous-marins, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Possibilités d'expansion							
Présence d'une zone de sécurité	• Diminution possible de la mortalité (+)		1	2	3/6	R	2
Dragage du centre de forage et élimination des déchets	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Compensation de l'habitat du poisson	1	2	2/1	R	2
Installations et essais de pipeline(s) et des conduite(s) d'écoulement du ou des centres de forage à la plate-forme, plus matelas en béton, couverture de roches et autre isolation de conduite d'écoulement	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Perturbation minimale du fond marin (y compris un relevé des débris sur le fond marin) là où cela est possible • Compensation de l'habitat du poisson	1	2	2/1	R	2
Raccordement, et mise en service des centres de forage	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Tous les produits chimiques seront sélectionnés conformément aux protocoles de gestion de la sélection des produits chimiques d'EMDC	1	2	2/2	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique/ socioéconomique
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion à l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (OCTLHE 2011)	1	2	2/1	R	2

CLÉ

Ampleur :
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Aucun effet environnemental néfaste résiduel significatif, provenant des activités de construction et d'installation côtières et extracôtières, sur les EP de poissons marins n'est escompté. Les effets sont généralement d'une ampleur faible, d'une portée géographique limitée et réversibles. Les effets environnementaux du projet ne devraient pas contrevenir aux interdictions de la LEP (Sections 32(1), 33, 58(1)).

11.4.2.2 Exploitation et maintenance

Changement de la quantité d'habitat

Les effets potentiels du projet sur la quantité d'habitat du poisson pendant la phase d'exploitation et de maintenance résulteront de la présence de nouvelles structures sous-marines et des déblais de forage avec boue à base d'eau. Il peut également exister des effets environnementaux associés au rejet de déblais de forage avec boue à base d'eau et boue à base synthétique provenant d'une unité mobile de forage en mer (MODU) future potentielle. Essentiellement, la plate-forme Hebron et le matelas rocheux et/ou le matelas

en béton recouvrant les conduites d'écoulement et le système de chargement des pétroliers fourniront un nouvel habitat à substrat dur pouvant être colonisé et joueront le rôle de récif artificiel. Ceci fait l'objet d'une discussion plus complète à la section 7.5.2.1. Aucun effet environnemental néfaste n'est probable pour les EP de poissons marins à la suite d'un changement de la quantité d'habitat pendant l'exploitation et la maintenance du projet.

Le placement de structures physiques sur ou dans le substrat de fond / la colonne d'eau pourrait affecter l'habitat du poisson-loup, bien que d'une manière spatiale limitée par rapport à la répartition étendue du poisson-loup et de son habitat (Kulka *et coll.* 2007). Les poissons-loups et la morue sont les EP de poissons marins le plus susceptibles d'être attirées par la complexité d'habitat introduite par des structures sous-marines comme les conduites d'écoulement et les piles de rochers mais l'attraction peut être annulée par l'évitement d'autres structures sous-marines pendant les activités de forage et de dragage en raison du bruit. Si des poissons-loups et des morues sont attirés vers les structures, les zones de sécurité établies autour de chaque structure (minimum de 500 m) devraient éliminer le risque de prise d'individus dans des captures accessoires pendant qu'ils restent dans la zone.

Les effets environnementaux de la construction du centre de forage font l'objet d'une discussion à la section 7.5.1.2. Il est prévu que les mêmes effets environnementaux potentiels soient applicables aux espèces de poissons marins qui ne sont pas en péril et aux EP de poissons marins.

Changement de la qualité de l'habitat

Les rejets d'exploitation (boues à base d'eau, rejets d'eau de mer, eau de ballast rejetée, eau produite, déblais de forage, eaux grises et noires, vidanges) pourraient affecter la qualité de l'habitat pour les EP de poissons marins. En outre, l'effet environnemental du rejet de déblais de forage provenant d'un MODU à des centres de forage futurs pourrait également affecter la qualité de l'habitat des EP de poissons marins. Les effets tant du forage que des rejets liquides font l'objet d'une discussion complète à la section 7.5.2.2 dans le contexte des espèces de poissons non répertoriées. Cette discussion et l'atténuation proposée sont considérées comme étant applicable aux EP de poissons marins.

Les effets environnementaux du rejet de déblais de forage provenant d'un forage MODU sur la qualité de l'habitat des poissons font l'objet d'une discussion à la section 7.5.2.2. Il est prévu que les mêmes effets environnementaux potentiels soient applicables aux espèces de poissons marins qui ne sont pas en péril et aux EP de poissons marins.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

Pendant la phase d'exploitation et de maintenance du projet Hebron, il existe une possibilité que le bruit produit par les relevés géophysiques, le dragage, la circulation des navires et le forage affecte l'utilisation de l'habitat des EP de poissons marins. En outre, l'effet environnemental du rejet de déblais de

forage provenant d'un MODU à des centres de forage futurs pourrait également affecter l'utilisation de l'habitat des EP de poissons marins. Ces effets font l'objet d'une évaluation complète à la section 7.5.2.3 dans le contexte des espèces non répertoriées et cette discussion est considérée comme étant applicable aux EP de poissons marins.

Comme le poisson-loup, la morue et la pile sont des espèces benthiques, elles ne devraient pas être attirées à la surface par une augmentation de l'illumination en raison des éclairages ou des torches de l'appareil de forage et des navires. Aucun requin-taupe commun n'a été signalé comme étant attiré par des lumières.

Les effets environnementaux du bruit provenant du forage MODU font l'objet d'une discussion à la section 7.5.2.3. Il est prévu que les mêmes effets environnementaux potentiels soient applicables aux espèces de poissons marins qui ne sont pas en péril et aux EP de poissons marins.

Mortalité potentielle

Les relevés sismiques présentent la possibilité de provoquer une mortalité des stades larvaires des EP de poissons marins indigènes. Ces effets et l'atténuation proposée font l'objet d'une description complète à la section 7.5.1.4. Les rejets d'exploitation de boues à base d'eau ne sont pas susceptibles d'entraîner une mortalité des EP de poissons marins étant donnés la motilité de chacune des espèces. La présence d'une zone de sécurité peut en fait jouer le rôle de refuge pour les EP de poissons marins.

11.4.2.3 Récapitulatif des effets environnementaux des activités d'exploitation et de maintenance sur les espèces de poissons marins en péril

Les effets environnementaux du projet pendant la phase d'exploitation et de maintenance et les atténuations à mettre en œuvre sont récapitulés dans le tableau 11-5. Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Tableau 11-5 Évaluation des effets environnementaux : Exploitation et maintenance – Espèces de poissons marins en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Présence d'une zone de sécurité	• Diminution possible de la mortalité (+)		1	2	5/6	R	2
Présence de structures	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Effet positif minime de récif, aucune atténuation requise	1	1	5/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Activités de maintenance (à savoir plongée, véhicules commandés à distance)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/3	R	2
Eaux usées (ex. eau produite, eau de refroidissement, eau déplacement de stockage, eau de pont)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	5/6	R	2
Utilisation, gestion, stockage de produits chimiques (à savoir agents d'inhibition de la corrosion, fluides de traitement de puits)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Sélection des produits chimiques conformément au système de gestion des produits chimiques d'EMDC	1	2	5/6	R	2
Déblais de forage avec boue à base d'eau	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Réutilisation de la boue de forage	1	2	5/2	R	2
Activités des navires (navires, pétroliers-navettes, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Relevés (à savoir géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, PSV, dangers géologiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion à l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (OCTLHE 2011)	1	3	3/2	R	2
Possibilités d'expansion							
Présence d'une zone de sécurité	• Diminution possible de la mortalité (+) • Changement dans l'utilisation de l'habitat (+)		1	2	5/6	R	2
Activités de forage à partir de l'unité mobile de forage en mer ou MODU aux centres de forage	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Présence de structures	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Déblais de forage avec boue à base d'eau et boue à base synthétique	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat		1	2	5/6	R	2
Utilisation et gestion de produits chimiques (à savoir fluides de BOP, fluides de traitement de puits, agents d'inhibition de la corrosion)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Sélection des produits chimiques conformément au système de gestion des produits chimiques d'EMDC	1	1	5/6	R	2
Relevés géophysiques et sismiques	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion à l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (OCTLHE 2011)	1	3	3/2	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique

CLÉ

Ampleur :
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Les activités d'exploitation et de maintenance ne devraient entraîner aucun effet environnemental néfaste significatif sur les EP de poissons marins et leur habitat. Les effets environnementaux sont généralement d'une ampleur faible, d'une portée géographique limitée et réversibles. La présence de structures et de zones de sécurité créera respectivement des effets de récif et de refuge. Les résultats des programmes SEE à Hibernia, White Rose et Terra Nova ont confirmé les prédictions respectives d'évaluation d'absence d'effet environnemental significatif sur l'environnement marin pour ces projets de production.

ExxonMobil Canada Properties (EMCP) surveillera le registre de la LEP. Si de nouvelles espèces, qui sont susceptibles de se rencontrer dans les zones d'études, sont ajoutés au tableau 1 ou si des stratégies de rétablissement ou des plans de gestion sont mis en œuvre, les mesures d'atténuation seront passées en revue et mises à jour si nécessaire pour assurer qu'elles répondent aux exigences de la LEP.

11.4.2.4 Déclassement et abandon extracôtiers

Le projet Hebron sera déclassé et abandonné conformément aux exigences du OCTLHE et aux *Newfoundland Offshore Petroleum Production and Conservation Regulations* et toute autre loi et pratique du secteur en vigueur à ce moment.

Changement de la quantité d'habitat

Le retrait des infrastructures sous-marines extracôtières pendant le déclassement et l'abandon du projet peut affecter la quantité d'habitat du poisson dans la zone extracôtière du Projet pour les EP de poissons marins présentes à ce moment-là, bien qu'avec une ampleur et une portée géographique moindres que pendant la construction du projet (voir la section 7.5.1.1). Le retrait de la plate-forme Hebron, des rochers et/ou des structures de couverture en béton sur le système de chargement des pétroliers et/ou les conduites d'écoulement supprimera l'effet de récif et de refuge que ces structures ont créé.

Changement de la qualité de l'habitat

Les activités de déclassement et d'abandon du projet peuvent affecter la qualité de l'habitat pour les EP de poissons marins présentes à ce moment-là pendant le retrait des structures sous-marines par le biais du bruit des navires et de la mise en suspension de sédiments. La nature des effets environnementaux de ces activités devrait être similaire à ceux de la construction, mais avec une ampleur et une portée géographique moindres. Les effets potentiels du bruit et des sédiments en suspension sur la qualité de l'habitat du poisson font l'objet d'une discussion à la section 7.5.3.2.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

Les activités de déclassement et d'abandon du projet pourraient affecter le comportement des EP de poissons marins présentes à ce moment-là et, par suite, l'utilisation de l'habitat. Le bruit et l'activité sous-marine requis pour le retrait des structures sous-marines (à savoir le système de chargement des pétroliers, les conduites d'écoulement et la tête de puits) seront d'une nature similaire à ceux de la construction, mais avec une ampleur et une portée géographique moindres. Les effets potentiels du bruit et de l'activité sous-marine sur l'utilisation de l'habitat du poisson font l'objet d'une discussion à la section 7.5.3.3.

Mortalité potentielle

Les activités de déclassement et d'abandon du projet présentent la possibilité de provoquer une mortalité des EP de poissons marins présentes à ce moment-là pendant le retrait des structures sous-marines. Les activités seront d'une nature similaire à celles de la construction, mais avec une ampleur et une portée géographique moindres. Le potentiel d'une mortalité des poissons provoquée par les activités de construction sous-marine fait l'objet d'une discussion à la section 7.5.3.4.

Un effet environnemental négatif minime pourraient être provoqué par le retrait de la zone de sécurité autour de la plate-forme Hebron, du système de chargement des pétroliers et des conduites d'écoulement. L'effet de refuge créé par la zone de sécurité pour certaines espèces sera supprimé lors du déclassement et de l'abandon du projet.

Les effets environnementaux du projet pendant la phase de déclassement et d'abandon et les atténuations à mettre en œuvre sont récapitulés dans le tableau 11-6. Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Tableau 11-6 Évaluation des effets environnementaux : Déclassement et abandon Espèces de poissons marins en péril

Projet Activité	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Présence d'une zone de sécurité	• Mortalité potentielle • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/6	R	2
Retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement de pétroliers	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Utilisation des meilleures pratiques, de programmes d'amélioration continue et de la meilleure technologie disponible	1	2	2/1	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Utilisation des meilleures pratiques, de programmes d'amélioration continue et de la meilleure technologie disponible	1	1	3/5	R	2
Obturation et abandon des puits	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Utilisation des meilleures pratiques, de programmes d'amélioration continue et de la meilleure technologie disponible	1	1	3/2	R	2
Abandon du pipeline du système de chargement de pétroliers	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Utilisation des meilleures pratiques, de programmes d'amélioration continue et de la meilleure technologie disponible	1	2	3/1	R	2
Activités des navires (navires, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Une puissance excessive ne sera pas utilisée, réduisant ainsi le bruit	1	3	3/6	R	2

Projet Activité	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion aux *Directives du programme géophysique, géologique, géotechniqe et environnemental* (OCTLHE 2008)	1	3	3/2	R	2

CLÉ

Ampleur :
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Les activités de déclassement et d'abandon ne devraient pas entraîner d'effet environnemental néfaste significatif sur les EP de poissons marins présentes à ce moment-là et leur habitat associé. Les effets environnementaux sont généralement d'une ampleur faible, d'une portée géographique limitée et réversibles.

11.4.3 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés

L'effet environnemental d'une libération accidentelle d'hydrocarbures without the implementation of control measures dans les zones d'études côtières et extracôtières Hebron sur les poissons marins et l'habitat des poissons fait l'objet d'une évaluation complète à la section 7.5.4. Cette évaluation est considérée comme étant applicable aux EP.

11.4.3.1 Changement de la quantité d'habitat

Comme le décrit la section 7.5.4.1, la qualité de l'habitat (côtier et extracôtier) pourrait être affectée par une libération de diesel marin ou d'IFO-180 non

contrôlé ou par une éruption en mer. En outre, une libération accidentelle de déblais de forage et de boues (boues à base d'eau ou WBM ou boues à base synthétique ou SBM) serait probablement confinée dans la zone de déblais résultant des activités routinières de forage et ne serait donc pas considérée comme une perte d'habitat disponible pour les EP marines.

11.4.3.2 Changement de la qualité de l'habitat

Comme le décrit la section 7.5.4.2, la qualité de l'habitat des poissons est le plus vulnérable à un déversement accidentel de carburant diesel dans la zone d'étude côtière. Dans le cas peu probable d'un déversement accidentel (et en l'absence improbable d'une intervention en cas de déversement accidentel), le carburant diesel devrait atteindre le littoral (voir la section 14.2). La qualité de l'habitat pour les poissons marins serait le plus affectée par les effets toxiques du carburant diesel sur les proies potentielles dans les habitats subtidaux peu profonds. La pile canadienne est l'EP de poissons marins la plus susceptible d'utiliser les habitats subtidaux peu profonds dans la zone d'étude côtière.

La qualité de l'habitat des EP de poissons marins dans les zones d'études extracôtières et côtières peut également être affectée par un déversement accidentel à la surface de l'eau où les œufs ou les larves à l'intérieur de la nappe peuvent subir des effets sublétaux selon la concentration et la durée de l'exposition aux hydrocarbures. En fonction de l'ampleur et de l'étendue d'un déversement accidentel superficiel, les stades de vie pélagiques de la pile canadienne ou du poisson-loup peuvent être présents dans les zones d'études côtières et extracôtières.

Dans le cas peu probable d'une éruption sous-marine dans la zone d'étude extracôtière, la qualité de l'habitat pour les EP de poissons marins est compromise par les hydrocarbures dans les sédiments superficiels du fond marin. La disponibilité et l'état des proies pour la pile canadienne et le poisson-loup pourraient être affectés par une éruption sous-marine.

Les données recueillies par une bouée de suivi durant le déversement de Terra Nova en 2004 ont indiqué que la bouée avait mis cinq semaines pour atteindre le 40.00.0 O et le 48.00.00 N en novembre/décembre (et ont essentiellement confirmé les résultats de la modélisation de la trajectoire de déversement conduite à ce jour pour les développements pétroliers des Grands Bancs). Si un déversement non contrôlé (sans mise en œuvre de contre-mesures de déversement) durait plus de 120 jours, la modélisation prévoit que le pétrole d'une éruption de surface ou de subsurface à la plate-forme Hebron s'étendrait au-delà du domaine de modélisation et, en conséquence, pourrait éventuellement (probabilité inférieure à 10 %) atteindre une côte internationale, avec une épaisseur de nappe supérieure à 0,01 mm (c'est-à-dire une pellicule). Le pétrole qui atteindrait de fait une côte internationale serait cependant épars et vieilli.

11.4.3.3 Changement dans l'utilisation de l'habitat

Comme le décrit la section 7.5.4.3, un événement accidentel dans les zones d'études côtières ou extracôtières pourrait provoquer une modification du comportement des poissons et affecter ainsi l'utilisation d'un habitat particulier. C'est un fait connu que les poissons juvéniles et adultes évitent les zones contaminées (Irwin 1997). La capacité des poissons à éviter une zone contaminée doit être prise en considération dans le contexte des exigences relatives à leur habitat. Il est permis de supposer que, si les poissons évitaient une zone de contamination, ils rechercheraient la prochaine zone non contaminée d'un habitat similaire. Le comportement de recherche d'un habitat peut avoir des conséquences sur les taux de mortalité des poissons juvéniles par le biais de la prédation et sur le succès de la recherche d'alimentation pour tous les stades de vie si des habitats de rechange ne sont pas immédiatement disponibles. Cependant, ce scénario est plus applicable à la zone d'étude côtière, puisqu'un déversement accidentel extracôtier ne devrait pas affecter une utilisation d'habitat benthique.

11.4.3.4 Mortalité potentielle

Une mortalité des poissons et des coquillages dans la côtière du Projet peut résulter du cas improbable d'une rupture du merlon de protection. Selon le degré d'effondrement du merlon de protection, certains poissons situés à proximité du point de rupture peuvent être entraînés par une entrée massive d'eau dans la zone de la cale sèche. Les poissons situés à l'extérieur de la zone d'entraînement immédiate éviteraient probablement ce risque.

Dans le cas peu probable d'un déversement accidentel dans les zones d'études côtières ou extracôtières, des effets mortels sur les œufs et les larves sont plus probables pendant un déversement accidentel d'hydrocarbures qu'une mortalité des poissons adultes. Les œufs et les larves tendent à être regroupés dans la colonne d'eau supérieure où ils peuvent être directement exposés s'ils sont présents au même moment et dans le même espace qu'un déversement accidentel d'hydrocarbures. Ceci fait l'objet d'une discussion complète à la section 7.5.4.4. Étant donné le taux élevé de mortalité naturelle des œufs et des larves, les effets environnementaux d'un déversement accidentel localisé seraient indétectables et le recrutement dans une population ne serait pas affecté à moins que plus de 50 % des larves dans une grande portion d'une aire de frai ne soient perdus (Rice 1985).

La prévention des déversements accidentels d'hydrocarbures sera intégrée à la conception et à l'exploitation du projet Hebron. Tous les systèmes et structures, les procédures et les programmes extracôtiers seront conçus en prenant en considération la prévention de la perte d'hydrocarbures ou de produits chimiques. EMCP assurera également la planification, la formation et les exercices nécessaires pour assurer que la capacité appropriée d'intervention en cas de déversement accidentel est en place pour toutes les phases du projet, dans le cas peu probable d'une libération accidentelle.

L'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures sera incorporée au plan d'urgence élaboré pour le projet.

Les effets environnementaux des événements accidentels potentiels et les mesures d'atténuation pour réduire davantage la probabilité d'occurrence et les effets potentiels sont récapitulés dans le tableau 11-7. Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

Tableau 11-7 Évaluation des effets environnementaux : Événement accidentels – Espèces de poissons marins en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Rupture du merlon de protection	• Changement de la qualité de l'habitat • Mortalité potentielle	• Prévention par le biais de normes de conception et de maintenance • Plan d'intervention en cas d'urgence	1	1	1/1	R	2
Déversement accidentel côtier (au site de Bull Arm)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas d'urgence • Plan d'intervention en cas de déversement accident d'hydrocarbures	1	3	2/1	R	2
Défaillance ou déversement accidentel à partir du système de chargement de pétroliers	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Prévention par le biais de normes de conception et de maintenance • Plan d'intervention en cas d'urgence • Plan d'intervention en cas de déversement accident d'hydrocarbures	1	5	2/1	R	2
Éruption sous-marine	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Prévention par le biais de normes de conception et de maintenance • Plan d'intervention en cas d'urgence • Plan d'intervention en cas de déversement accident d'hydrocarbures	2	5	3/1	R	2
Déversement accidentel de pétrole brut en surface	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas d'urgence • Plan d'intervention en cas de déversement accident d'hydrocarbures • Prévention par le biais de normes de conception et de maintenance	1	5	2/1	R	2
Autres déversements accidentels (carburants, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'unité de forage, la GBS, la plate-forme Hebron)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas d'urgence • Plan d'intervention en cas de déversement accident d'hydrocarbures	1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Incident sur un navire maritime (à savoir déversement accidentel de carburant)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas d'urgence • Plan d'intervention en cas de déversement accident d'hydrocarbures • Les activités des navires adhèreront à l'annexe 1 de la *Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires* (MARPOL 73/78)	1	35	2/1	R	2
Collisions (faisant intervenir la plate-forme, un navire ou un iceberg)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Prévention par le biais de normes de conception et de maintenance	1	3	2/1	R	2

CLÉ

Ampleur :
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand

En raison du caractère réversible et de la durée limitée d'un événement accidentel, les effets environnementaux résiduels potentiels d'un déversement accidentel (d'hydrocarbures ou de produits chimiques), d'une éruption ou d'une rupture du merlon de protection sur les EP de poissons marins et l'habitat des poissons sont considérés comme étant néfastes mais pas significatifs et peu susceptibles de se produire. Le recrutement naturel devrait rétablir la population à son niveau d'origine et l'évitement de la zone devrait être temporaire si un événement accidentel devait se produire.

11.4.4 Effets environnementaux cumulés

11.4.4.1 Activités côtières

Des effets environnementaux cumulés sur les EP de poissons marins et l'habitat des poissons dans la zone d'étude côtière Hebron pourraient se produire en conséquence du projet proposé en combinaison avec des pêches commerciales, qui peuvent contribuer à la perturbation physique pendant le chalutage et les effets de bruit, et le transport maritime, qui peut contribuer à la contamination et aux effets de bruit.

Il est peu probable que les activités routinières côtières associées au transport maritime aient beaucoup d'effets environnementaux directs néfastes sur les EP de poissons marins et l'habitat des poissons à l'intérieur de la zone d'étude côtière. Il y a des transports maritimes de loisirs mais, à l'exception de transports liés aux pêches commerciales, il y a peu de circulation de navires commerciaux à l'intérieur de la zone d'étude côtière.

11.4.4.2 Activités extracôtières

Dans la zone d'étude extracôtière du Projet, des effets environnementaux cumulés sur les EP de poissons marins et l'habitat des poissons pourraient se produire en conséquence du projet proposé en combinaison avec les activités suivantes:

- Développement pétrolier Hibernia et extension Hibernia au sud (Hibernia Southern Extension ou HSE) (forage et production)
- Développement Terra Nova (forage et production)
- Développement et agrandissements du champ pétrolier de White Rose (forage et production)
- Activités de forage exploratoire extracôtier
- Activité sismique exploratoire extracôtier
- Transports maritimes et
- Pêches commerciales

Une évaluation complète des effets environnementaux cumulés sur les poissons marins et l'habitat extracôtier des poissons se trouve à la section 7.5.5.2 et est considérée comme étant applicable également aux EP de poissons marins.

Pour les EP de poissons marins, la pêche excessive, la dégradation de l'habitat, la pollution et la variabilité naturelle de la population ont provoqué des effets environnementaux néfastes. La pression due à la pêche et les techniques ultérieures de dragage de fond imposent des contraintes substantielles sur certaines ressources de poissons. Les morues sont évaluées comme étant en voie d'extinction par le COSEPAC en raison d'une pêche excessive. Les pressions de la pêche devraient rester élevées pour répondre aux demandes du marché qui poursuivent le déclin ou le manque de rétablissement de certains stocks de poissons. La pêche par chalutage au fond a un impact sur l'habitat des poissons en supprimant les plantes, les coraux, les éléments d'alimentation sessiles, en retournant les rochers, en

nivelant les affleurements rocheux et en remettant en suspension les sédiments, effectuant en fin de compte une homogénéisation de l'habitat. Le projet proposé représentera une augmentation incrémentielle négligeable des effets environnementaux cumulés globaux pour les EP de poissons marins puisque l'effet sur le fond marin sera localisé et de courte durée et que les effets sur l'habitat ne devraient pas se chevaucher entre les projets. Comme cela a été mentionné plus haut, la zone extracôtière du Projet n'a pas été identifiée comme étant un habitat critique pour l'une quelconque des EP de poissons marins évaluées et la plupart des espèces sont moins susceptibles de fréquenter la zone du projet que d'autres parties de la zone d'étude.

Étant donné que l'effet environnemental prévu du projet proposé n'est pas substantiel et que les autres activités pétrolières et gazières dans la zone extracôtière du Projet sont susceptibles d'avoir des effets environnementaux similaires sur les poissons et l'habitat des poissons et étant donné la nature limitée de la pêche commerciale dans la zone et le fait que le chevauchement temporel et spatial avec les autres projets est limité, il est prévu que les effets environnementaux cumulés du projet sur les EP de poissons marins ne soient pas significatifs. Aucune atténuation et aucun suivi supplémentaire, au-delà de ce qui est identifié à la section 7.5.7 n'est jugé nécessaire.

11.4.5 Détermination de la signification

La détermination de la signification est basée sur la définition fournie à la section 11.2. Elle prend en considération l'ampleur, la portée géographique, la durée, la fréquence, la réversibilité et le contexte écologique de chaque effet environnemental à l'intérieur de la zone d'étude et leurs interactions, comme cela a été présenté dans l'analyse précédente. La signification est déterminée au niveau de la population à l'intérieur de la zone d'étude.

Il est prévu que les activités de construction, d'exploitation et de déclassement du projet, y compris les incidents de fonctionnement et les accidents et les effets environnementaux cumulés, n'aient pas d'effet environnemental néfaste résiduel significatif sur les EP de poissons marins. Plusieurs des EP prises en considération dans l'évaluation ne sont pas susceptibles de se rencontrer dans les zones côtières ou extracôtières du Projet il n'y a pas d'habitat critique dans les zones côtières ou extracôtières du Projet pour aucune des espèces prises en considération. En raison du manque d'habitat critique, de la nature transitoire des déplacements des EP dans les zones de projet de la faible probabilité d'interaction avec les activités du projet, aucun effet environnemental néfaste significatif ne devrait se produire sur la quantité d'habitat, la qualité ou l'utilisation de l'habitat ou en raison d'une mortalité. Les mesures d'atténuation planifiées pour le projet réduiront également le potentiel d'effets environnementaux néfastes sur les EP.

La signification des effets environnementaux résiduels potentiels, y compris les effets environnementaux cumulés, résultant de l'action entre les activités liées au projet les EP de poissons marins, après la prise en compte de toutes atténuations proposées, est récapitulée dans le tableau 11-8.

Tableau 11-8 Récapitulatif des effets environnementaux résiduels : Espèces de poissons marins en péril de la LEP

Phase	Classement de l'effet environnemental néfaste résiduel[A]	Niveau de confiance	Probabilité d'occurrence
Construction / Installation[B]	NS	3	Sans objet[D]
Exploitation et maintenance	NS	3	Sans objet
Déclassement et abandon[C]	NS	3	Sans objet
Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés	NS	2	Sans objet
Effets environnementaux cumulés	NS	2	Sans objet

CLÉ

Classement des effets environnementaux résiduels :
S = Effet environnemental néfaste significatif
NS = Pas d'effet environnemental néfaste significatif

Niveau de confiance du classement des effets :
1 = Niveau de confiance faible
2 = Niveau de confiance moyen
3 = Niveau de confiance élevé

Probabilité d'occurrence d'un effet environnemental significatif :
1 = Probabilité d'occurrence faible
2 = Probabilité d'occurrence moyenne
3 = Probabilité d'occurrence élevée

A Selon la détermination effectuée en considération des critères établis de classement des effets environnementaux résiduels
B Comprend toutes les activités de Bull Arm, l'ingénierie, la construction, le retrait du merlon de protection, le remorquage et l'installation de la plate-forme Hebron sur le site extracôtier
C Comprend le déclassement et l'abandon de la GBS et du site extracôtier
D Il n'est pas prévu que les effets soient significatifs et, par conséquent, le classement de probabilité d'occurrence n'est pas requis au titre de l'ACEE

Comme l'exige l'ACEE, une analyse des effets environnementaux potentiels sur l'utilisation viable des ressources renouvelables associées à ce CVE a été pris en considération. Aucun effet environnemental résiduel néfaste significatif sur les EP de poissons marins n'est prévu qui puisse affecter l'utilisation des ressources renouvelables.

11.4.6 Suivi et surveillance

EMCP mettra en œuvre des programmes SEE pour les zones côtières et extracôtières. L'élaboration de ces programmes prendra en compte les EP de poissons marins qui peuvent être affectées par les activités du projet.

Un programme de compensation de l'habitat des poissons sera également mis en œuvre.

Un programme de surveillance peut être mis en œuvre conformément à la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* en ce qui concerne l'immersion des déchets.

11.5 Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

11.5.1 Interactions projet-Composantes valorisées de l'écosystème (CVE)

Les interactions potentielles entre le projet les espèces de mammifères et de tortues de mer non répertoriées sont évaluées au chapitre 10. La nature des interactions entre le projet les EP de mammifères marins et de tortues de mer sera similaire à ce qui est décrit dans ce chapitre.

Les interactions potentielles entre les activités côtières / extracôtières du Projet les EP de mammifères marins et de tortues de mer sont présentées dans le tableau 11-9. Les interactions projet-VCE sont classées en quatre types d'effets :

- Changement de la quantité d'habitat : comprend les interactions qui limitent la disponibilité de l'habitat pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer
- Changement de la qualité de l'habitat : comprend les interactions qui peuvent entraîner des effets physiques / physiologiques qui se produisent par suite d'un changement de la qualité de l'habitat
- Changement dans l'utilisation de l'habitat : comprend les interactions qui affectent le comportement des EP de mammifères marins et de tortues de mer
- Mortalité potentielle : comprend les interactions qui peuvent causer la mortalité d'une EP de mammifère marin et/ou de tortue de mer

Pour toutes les phases du Projet dans les zones côtières et extracôtières, les activités qui sont le plus susceptibles d'interagir avec les mammifères marins et les tortues de mer sont celles qui introduisent du bruit dans la colonne d'eau et celles qui font intervenir la circulation de navires.

Tableau 11-9 Interactions potentielles liées au projet : Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Construction				
Activités côtières du Projet				
Présence d'une zone de sécurité (zone de l'anse de Great Mosquito Cove suivie par une zone de site en eau profonde)				
Construction du merlon de protection (à savoir battage des palplanches et de piles, remplissage)	x	x	x	
Dynamitage sous l'eau		x	x	x
Mise à sec de la cale sèche et préparation de la zone de cale sèche			x	
Production de béton (centrale à béton flottante)			x	
Circulation des navires (à savoir approvisionnement, soutien aux remorqueurs, remorquage, soutien à la plongée, barge, transport de passagers vers et depuis le site en eau profonde)		x	x	x
Éclairage			x	
Rejets dans l'atmosphère		x		
Rétablissement des ancrages au site en eau profonde de Bull Arm		x	x	

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Dragage du merlon de protection et éventuellement de sections de l'itinéraire de remorquage vers le site en eau profonde (peut nécessiter l'immersion de déchets)		x	x	
Retrait et élimination du merlon de protection (dragage et immersion des déchets)		x	x	x
Remorquage de la GBS vers le site en eau profonde de Bull Arm		x	x	
Ballastage et déballastage de la GBS (eau de mer uniquement)			x	
Construction de la GBS complète et des œuvres mortes correspondantes au site en eau profonde de Bull Arm			x	
Raccordement et mise en service des œuvres mortes			x	
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée, etc.)		x	x	
Remorquage de la plate forme depuis le site en eau profonde		x	x	
Construction et installation extracôtières				
Présence d'une zone de sécurité				
Installation et essais du système de chargement des pétroliers		x	x	
Matelas en béton et immersion de rochers au-dessus des conduites du système de chargement des pétroliers		x	x	
Installation d'ancrages temporaires		x	x	
Remorquage et installation extracôtières de la plate-forme	x	x	x	
Cimentation de la base			x	
Ballastage extracôtier solide possible			x	
Placement de protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond marin autour de l'emplacement final de la plate-forme		x	x	
Raccordement et mise en service de la plate-forme			x	
Activités des hélicoptères		x	x	
Activités des navires (navires, barges, plongée, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)		x	x	x
Rejets dans l'atmosphère		x		
Éclairage			x	
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité				
Dragage du ou des centres de forage et élimination des déchets		x	x	
Installations et essais de pipeline(s) et de conduite(s) d'écoulement du ou des centres de forage à la plate-forme, plus matelas en béton, couverture de roches et autre isolation de conduite d'écoulement			x	
Raccordement, essais en production et mise en service des centres de forage			x	
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	
Exploitation et maintenance extracôtières				
Présence d'une zone de sécurité				
Présence de structures		x	x	

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Éclairage			x	
Activités de maintenance (à savoir plongée, véhicules commandés à distance)			x	
Rejets dans l'atmosphère		x		
Torchage				
Eaux usées (ex. eau produite, eau de refroidissement, eau déplacement de stockage, eau de pont.)		x		
Utilisation, gestion, stockage de produits chimiques (à savoir agents d'inhibition de la corrosion, fluides de traitement de puits)		x		
Déblais de forage avec boue à base d'eau		x		
Activités des hélicoptères		x	x	
Activités des navires (navires, pétroliers-navettes, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)		x	x	x
Relevés (à savoir géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, PSV, dangers géologiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité				
Activités de forage à partir de l'unité mobile de forage extracôtier ou UMFM (MODU) aux centres de forage		x	x	
Présence de structures			x	
Déblais de forage avec boue à base d'eau et boue à base synthétique		x		
Utilisation et gestion de produits chimiques (à savoir fluides de BOP, fluides de traitement de puits, agents d'inhibition de la corrosion)		x		
Relevés géophysiques et sismiques		x	x	
Déclassement et abandon extracôtiers				
Présence d'une zone de sécurité				
Retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement de pétroliers	x	x	x	
Éclairage			x	
Obturation et abandon des puits			x	
Abandon du pipeline du système de chargement de pétroliers			x	
Activités des hélicoptères		x	x	
Activités des navires (navires, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)		x	x	x
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	
Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés				
Rupture du merlon de protection			x	
Déversement accidentel côtier (au site de Bull Arm)		x	x	x
Défaillance ou déversement accidentel à partir du système de chargement de pétroliers		x	x	x

Activités du projet, travaux physiques Décharges et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Éruption sous-marine		x	x	x
Déversement accidentel de pétrole brut en surface		x	x	x
Autres déversements accidentels (carburants, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'unité de forage, la GBS, la plate-forme)		x	x	x
Incident sur un navire maritime (à savoir déversement accidentel de carburant)		x	x	x
Collisions (faisant intervenir la plate-forme, un navire ou un iceberg)		x	x	x
Effets environnementaux cumulés				
Développement pétrolier Hibernia et extension Hibernia au sud (Hibernia Southern Extension ou HSE) (forage et production)		x	x	
Développement de Terra Nova (production)		x	x	
Développement et agrandissements du champ pétrolier de White Rose (forage et production)		x	x	
Activité de forage exploratoire côtier		x	x	
Activité sismique d'exploration extracôtière		x	x	
Transport maritime (côtier et extracôtier)		x	x	x
Pêches commerciales (côtières et extracôtières)		x	x	x

11.5.1.1 Zone côtière

Dans la zone côtière du Projet, le bruit sous-marin peut être provoqué par des activités du projet comme la construction du merlon de protection (y compris le battage de piles), des tirs d'explosifs sous-marins, la circulation des navires, le dragage du merlon de protection et éventuellement de sections de l'itinéraire de remorquage vers le site en eau profonde, le retrait du merlon de protection et l'immersion des matériaux et les relevés (à savoir acquisition de données géophysiques, de dangers géologiques et géotechniques). Ces activités peuvent affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat par les EP de mammifères marins et de tortues de mer. En outre, des activités telles que les tirs d'explosifs sous-marins et l'abattage pour le retrait du merlon de protection et la circulation des navires peuvent affecter les EP de mammifères marins et de tortues de mer par le biais d'une mortalité. La construction du merlon de protection peut également affecter les mammifères marins et les tortues de mer par une réduction limitée de la quantité d'habitat.

11.5.1.2 Zone extracôtière

Construction et installation extracôtières

Pendant la phase de construction et d'installation dans la zone extracôtière du projet Hebron, le bruit sous-marin sera provoqué par des activités comme le dragage (possible) de dégagement, les survols par hélicoptère, l'activité des navires, le dragage du centre de forage, les relevés sismiques et autres

relevés géophysiques et géotechniques. Ces activités peuvent affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat par les mammifères marins et les tortues de mer. D'autres activités qui peuvent affecter les EP de mammifères marins et de tortues de mer comprennent les activités de préparation du site pour l'installation du système de chargement des pétroliers, de la plate-forme Hebron et des possibilités d'expansion (immersion des déchets de dragage, installation de matériel et de conduites d'écoulement sous-marins, placement de mesures de protection des conduites d'écoulement et raccordement à la plate-forme Hebron et mise en service). En outre, l'activité des navires peut conduire à une mortalité d'individus par le biais de collision. Le placement de la plate-forme, du système de chargement des pétroliers et des conduites d'écoulement Hebron, de la couverture rocheuse et/ou des matelas en béton à l'emplacement du site extracôtier pourrait également affecter les EP de mammifères marins et de tortues de mer par une réduction très limitée de la quantité d'habitat.

Exploitation et maintenance

Pendant la phase d'exploitation et de maintenance dans la zone de projet extracôtière Hebron, le bruit sous-marin sera provoqué par des activités comme les opérations de forage à partir de la plate-forme Hebron ou d'un MODU au futur centre de forage, les activités de production, les survols par hélicoptère, la circulation des navires, la présence de matériel sous-marin et les relevés sismiques, et les dangers géologiques. Ces activités pourraient affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat. D'autres activités qui peuvent contribuer à un effet sur la qualité de l'habitat pendant l'exploitation du projet comprennent les rejets qui peuvent réduire la qualité de lots dans la zone de projet extracôtière. En outre il existe une possibilité limitée de mortalité des EP de mammifères marins et de tortues de mer par le biais de collision avec les navires.

11.5.1.3 Déclassement et abandon

Pendant la phase de déclassement et d'abandon dans la zone extracôtière du Projet, la circulation des navires et les survols par hélicoptère ainsi que le retrait de structures sur le fond marin ou au-dessus de celui-ci produiront un bruit sous-marin qui peut affecter les mammifères marins et les tortues de mer. Comme cela a été mentionné précédemment, ces activités peuvent affecter la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat. Il existe également une certaine possibilité de mortalité par suite de collisions avec des navires.

11.5.1.4 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés

Pendant les phases de construction et d'exploitation du projet Hebron, divers produits hydrocarbonés sont transportés et utilisés à bord des navires, des barges, des appareils de forage et des plates-formes. On compte parmi ces produits le pétrole brut, le carburant diesel, la boue de forage synthétique, le fluide de forage synthétique, les huiles de lubrification et les fluides hydrauliques. Des déversements accidentels d'hydrocarbures peuvent se produire par suite d'une erreur humaine, d'une défaillance d'un matériel ou

d'une perte de contrôle du puits (éruption). Un déversement accidentel d'hydrocarbures, même s'il est hautement improbable, peut affecter les EP de mammifères marins et de tortues de mer et peut se produire potentiellement pendant les phases de construction, d'exploitation et de maintenance et/ou de déclassement du projet. Les effets potentiels hors frontières sont abordés à la section 11.4.3.2.

11.5.2 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation

Les effets environnementaux potentiels du projet sur les espèces de mammifères marins et de tortues de mer non répertoriées sont évalués et décrits dans le détail au chapitre 10. Nombre des questions préoccupantes en ce qui concerne les effets environnementaux pour les EP, ainsi que les mesures d'atténuation et les stratégies de gestion, sont similaires à celles présentées pour les espèces marines non répertoriées dans la zone d'étude dans d'autres chapitres du présent rapport. Sur la base des écosystèmes, les espèces répertoriées et non répertoriées et leurs habitats sont souvent hautement intégrés

Les EP de mammifères marins et de tortues de mers qui sont susceptibles de se rencontrer côtière du projet Hebron sont les rorquals communs et les marsouins communs. L'épaulard peut se rencontrer en petits nombres et le rorqual bleu et le dauphin du Havre sont considérés comme étant peu susceptibles de se rencontrer dans la zone côtière. La tortue luth peut également se rencontrer. Ce sont là les espèces sur lesquelles l'évaluation suivante se concentre.

Dans la zone extracôtière du projet Hebron, le rorqual commun est considéré comme étant l'EP de mammifère marin la plus susceptible de se rencontrer tandis que le marsouin commun et l'épaulard peuvent être des occupants réguliers se rencontrant uniquement en petits nombres. Le dauphin du Havre et le rorqual bleu sont rares dans la zone extracôtière du Projet, bien que le dauphin du Havre puisse être plus commun dans les portions d'eau profonde de la zone d'étude extracôtière. La tortue luth peut également se rencontrer régulièrement mais en petits nombres.

11.5.2.1 Construction et Installation

Changement de la quantité d'habitat

Activités côtières

Comme l'énoncent la discussion et l'évaluation présentées à la section 10.5.1.1, tandis que la construction du Projet dans la zone côtière provoquera une perte très minime d'habitat marin, cet habitat sera en eau peu profonde. Par la suite, la plupart des EP de mammifères marins et de tortues de mer préféreraient ne pas utiliser cet habitat et le résultat escompté et une perte d'habitat négligeable pour ces espèces. La zone côtière du Projet n'a pas été identifiée comme un habitat critique pour l'une quelconque

des EP de mammifères marins et de tortues de mer prises en considération dans la présente évaluation.

Activités extracôtières

Comme l'énoncent la discussion et l'évaluation présentées à la section 10.5.1.1, la zone d'habitat susceptible d'être affectée par les activités de construction extracôtières provoquerait une perte très minime d'habitat pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer. La zone extracôtière du Projet n'a pas été identifiée comme un habitat critique pour l'une quelconque des EP de mammifères marins et de tortues de mer prises en considération dans la présente évaluation.

Changement de la qualité de l'habitat

Des changements de la qualité de l'habitat peuvent entraîner des effets physiques / physiologiques sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer Les activités le plus susceptibles d'affecter les EP de mammifères marins et de tortues de mer pour ce projet sont les tirs d'explosifs, le battage de piles et les relevés sismiques qui produisent des niveaux d'impulsions sonores suffisamment élevés pour provoquer des effets physiques et physiologiques chez les mammifères marins (et probablement les tortues de mer). Les effets environnementaux du bruit sur les mammifères marins et les tortues de mer font l'objet d'une évaluation complète à la section 10.5.1.2. Les mesures d'atténuation identifiées pour minimiser le risque de blessure de mammifères marins et de tortues de mer sont considérées comme étant applicables aux EP ainsi qu'aux espèces non répertoriées.

Zones côtières

L'évaluation des niveaux de bruits associés au battage de piles (section 10.5.1.2) indique qu'il y a peu de risques de perte de l'ouïe pour les mammifères marins et les tortues de mer à une distance de plus de 300 m du matériel de battage de piles. Un protocole de suivi pour les mammifères marins sera établi par EMCP avant le début des activités de construction. Ce protocole sera élaboré en consultation avec le MPO et peut inclure les paramètres suivants.

- Un observateur formé surveillera un rayon désigné à proximité des activités de battage de piles pendant au moins 30 minutes avant l'activation du mouton. Si un mammifère marin ou une tortue de mer (y compris une EP) est détecté à l'intérieur de la zone désignée (hypothèse conservatrice de 180 et 190 dBrms re 1 μPa, pour les cétacés et les phoques respectivement) le battage de piles n'aura pas lieu avant que le ou les animaux n'aient quitté la zone de sécurité ou qu'ils n'aient pas été observés à nouveau pendant 30 minutes
- Les activités de battage de piles seront arrêtées si un mammifère marin ou une tortue de mer (y compris une EP) pénètrent dans la zone de sécurité et ne reprendront pas avant que l'animal n'ait quitté la zone ou que 30 minutes ne se soient écoulées depuis son observation

- Pour les tortues de mer la zone de 180 dB sera utilisée

De toutes les activités du projet, les cas d'explosifs sont le plus susceptible de provoquer des effets physiques chez les mammifères marins en l'absence d'atténuation correcte. Les effets potentiels des tirs d'explosifs sur les mammifères marins et les tortues de mer font l'objet d'une évaluation complète à la section 10.5.1.2. Les paramètres de tirs d'explosifs seront tels qu'ils adhèrent aux directives du MPO définies dans « *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des zones de pêche canadiennes* » (Wright et Hopky 1998). En outre, avant les tirs d'explosifs, une évaluation d'impact des tirs sera effectuée pour déterminer les zones d'exclusion des mammifères marins et des tortues de mer appropriées et celles-ci seront mises en application pendant les activités de tirs d'explosifs. Des détails supplémentaires sur cette atténuation proposée se trouvent à la section 10.5.1.2.

Les niveaux sonores provenant de la circulation des navires associée au projet ne devraient pas être suffisamment élevés pour provoquer des effets physiques ou physiologiques chez les mammifères marins ou les tortues de mer (Richardson *et coll.* 1995). Les activités du projet faisant intervenir la circulation de navires éviteront les concentrations de mammifères marins et de tortues de mer dans toute la mesure du possible.

Les sons produits par les relevés de dangers géologiques se produisent généralement avec des niveaux de source inférieurs à ceux des impulsions de canons à air produites par les relevés sismiques. Les sons sont généralement émis en un faisceau étroit de courte durée et quelquefois à des fréquences qui se situent en dehors des capacités auditives des mammifères marins et des tortues de mer. Des mesures d'atténuation standard seront suivies pour tout relevé qui utilise une « source à air sismique pour produire des ondes acoustiques qui se propagent dans la terre », *Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin, tel qu'annexé aux lignes directrices sur les programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques* (OCTNLHE 2011).

Zones extracôtières

Les effets potentiels des sons sismiques et de dangers géologiques sur les mammifères marins et les tortues de mer dans les zones extracôtières font l'objet d'une évaluation complète à la section 10.5.1.2 et sont considérés comme étant applicables aux EP. Les mesures d'atténuation identifiées pour les espèces non répertoriées sont également considérées comme étant applicables aux EP de mammifères marins et de tortues de mer.

En résumé, on sait très peu de choses sur la possibilité pour les sons de relevés sismiques (et de relevés de dangers géologiques) de provoquer soit une perte auditive soit d'autres effets physiques non auditifs chez les EP de mammifères marins et de tortues de mer. Les données disponibles suggèrent que ces effets, si même ils se produisent, seraient limités à de courtes distances. En revanche, les données disponibles ne permettent pas d'effectuer des prévisions quantitatives significatives des nombres (le cas

échéant) de mammifères marins ou de tortues qui peuvent être affectés de cette façon. Les mammifères marins qui font preuve d'un comportement d'évitement des navires sismiques, y compris la plupart des baleines, certains odotoncètes et certains pinnipèdes, sont peu susceptibles de subir une perte de l'ouïe ou autres effets physiques.

Les mesures d'atténuation suivront celle définie dans l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin, tel qu'annexé aux lignes directrices sur les programmes géophysiques, géologiques, environnementaux et géotechniques (OCTNLHE 2011). En considération des mesures d'atténuation pour les relevés sismiques, il y aura probablement des effets minimes des relevés sismiques sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Comme c'est le cas pour les zones côtières, les niveaux sonores provenant de la circulation des navires associée aux activités extracôtières du projet ne devraient pas être suffisamment élevés pour provoquer des effets physiques ou physiologiques chez les mammifères marins ou les tortues de mer (Richardson *et coll.* 1995). Les activités du Projet faisant intervenir la circulation de navires éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer dans toute la mesure du possible.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

Le bruit introduit dans la colonne d'eau présente le potentiel le plus élevé d'impact sur le comportement des mammifères marins et des tortues de mer puisque le bruit est associé avec pratiquement chaque aspect des phases de construction, d'exploitation et de maintenance ainsi que de déclassement et d'abandon du projet c'est un fait connu que ce CVE est sensible au bruit. Le potentiel de ces effets sur les mammifères marins et les tortues de mer fait l'objet d'une évaluation complète à la section 10.5.1.3 et est considéré comme étant applicable aux EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Zones côtière

Le battage de pile produit des niveaux d'impulsions sonores suffisamment élevés pour provoquer des effets comportementaux chez les EP de mammifères marins et de tortues de mer, ce qui peut entraîner un changement dans l'utilisation de l'habitat. Sur la base de l'évaluation présentée à la section 10.5.1.3, les baleines et les odontocètes seraient susceptibles de faire preuve d'un évitement au moins localisé des sites de battage de piles. Il existe des signes qui suggèrent que l'activité d'écholocation des marsouins communs peut décliner, au moins temporairement, et que les phoques peuvent faire preuve d'un évitement au moins à court terme de la zone. Il existe actuellement aucune donnée publiée disponible sur les effets comportementaux du battage de pile sur les tortues de mer. Il convient de noter que les tortues de mer sont considérées comme étant rares à l'intérieur de la baie de Trinity à proximité des sites potentiels de battage de piles. Les mesures d'atténuation proposées pour les activités de

battage de piles devraient minimiser les effets potentiels sur l'utilisation de l'habitat par les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Une perturbation du comportement, entraînant un changement dans l'utilisation de l'habitat, est également un effet potentiel des activités de tir d'explosifs. En revanche, il n'existe aucun niveau sonore spécifique pour les activités de tirs d'explosifs qui soient liés à des effets comportementaux chez les mammifères marins et les tortues de mer. Mais, comme les activités de tirs d'explosifs seront d'une nature intermittente et que l'impulsion sonore est très courte et selon la discussion présentée à la section 10.5.1.3, il y a peu de risque de masquer les sons produits par les mammifères marins. Aucune information sur les effets environnementaux des tirs d'explosifs sur les tortues de mer n'est actuellement disponible mais les tortues de mer sont considérées comme étant rares à l'intérieur de la baie de Trinity à proximité des sites potentiels de tirs d'explosifs, en particulier pendant des périodes autres que la fin de l'été et le début de l'automne. La mesure d'atténuation présentée plus haut pour les activités de tirs d'explosifs côtiers servira à minimiser davantage tout effet environnemental sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Des informations limitées sont disponibles sur les changements de comportement des mammifères marins (et aucune pour les tortues de mer) provoquée par des activités de dragage mais les animaux ont généralement été signalés comme continuant à utiliser les habitats à proximité des activités de dragage. Les mammifères marins communs à l'intérieur de la zone d'étude côtière pendant les activités de dragage, en particulier ceux qui sont présents pendant des périodes prolongées, sont le plus susceptibles d'être affectés. Les tortues de mer sont considérées comme étant rares dans la zone d'étude côtière. Les activités de dragage seront temporaires et d'une durée limitée. Il est prévu qu'une planification et une conception de l'équipement correctes réduiront la durée des activités de dragage et, par suite, leur effet environnemental sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Le bruit produit par les navires associés au projet présente le potentiel de perturber les mammifères marins et les tortues de mer et de provoquer des changements dans l'utilisation de l'habitat. Et les permis de supposer que les réponses des mammifères marins et détente de mer aux navires sont des réponses au bruit mais il est probable que des éléments visuels ou autres interviennent également. Les remorqueurs et les barges produiront probablement le bruit de navire le plus élevé et le plus continu pendant la construction dans la zone d'étude côtière Hebron. Des facteurs tels que l'espèce, la maturité, l'expérience, l'état actuel du comportement, l'état reproductif et l'heure de la journée affectent probablement les réponses des mammifères marins aux navires. Aucune donnée n'est actuellement disponible sur la réponse des tortues de mer à la circulation des navires mais elles se rencontrent rarement dans la zone d'étude côtière Hebron et généralement à la fin de l'été ou au début de l'automne uniquement. Les mammifères marins qui se rencontrent dans la côtière du Projet pendant les périodes de circulation accrue des navires sont le plus susceptibles d'être

affectés. Les activités du projet faisant intervenir la circulation de navires éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer, y compris les EP, dans toute la mesure du possible. En outre, les navires maintiendront une vitesse et un cap constants dans toute la mesure du possible.

Zones extracôtière

Comme c'est le cas pour la zone côtière, le dragage qui a lieu constamment pendant des périodes prolongées est le plus susceptible d'entraîner des réactions comportementales et des changements dans l'utilisation de l'habitat chez les EP de mammifères marins et de tortues de mer. En général, des informations disponibles limitées suggèrent que les cétacés tendent à rester dans les zones occupées à proximité des sites de dragage mais il n'y a aucune information disponible sur les réactions des pinnipèdes ou des tortues de mer. Il est prévu qu'une planification et une conception de l'équipement correctes réduiront la durée des activités de dragage et, par suite, leur effet environnemental sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer. En outre, des dragues aspiratrices seront utilisées pour réduire la suspension des sédiments pendant l'extraction de terre et les périodes de travail seront minimisées.

Les effets potentiels de la circulation des navires sur l'utilisation de l'habitat des mammifères marins et des tortues de mer font l'objet de la discussion ci-dessus pour les zones côtières. Les activités du projet faisant intervenir la circulation de navires éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer, y compris les EP, dans toute la mesure du possible.

Les effets comportementaux potentiels des survols par hélicoptère des zones extracôtières sur les mammifères marins et les tortues de mer font l'objet d'une évaluation à la section 10.5.1.3 et sont considérés comme étant appropriés pour les EP. Les informations disponibles suggèrent que des hélicoptères volant à basse altitude (à savoir lors de l'approche d'un site d'atterrissage) peuvent perturber certains mammifères marins qui se trouvent directement dans la trajectoire de vol. Des survols occasionnels ne provoquent que des réponses comportementales brèves chez les mammifères marins et il est peu probable que de grands nombres de mammifères marins soient survolés, en particulier à basse altitude. Il n'y a aucune information disponible sur la réaction des tortues de mer aux survols par des aéronefs mais des survols isolés ou occasionnels par des hélicoptères ne provoqueraient probablement qu'une réponse comportementale brève. Pour éviter de perturber les mammifères marins et les tortues de mer, les hélicoptères éviteront de voler à basse altitude dans tous les cas où cela peut se faire en toute sécurité. Les hélicoptères ne réduiront généralement leurs études que pendant leur approche pour l'atterrissage. Les hélicoptères qui atterrissent sur des plates-formes extracôtières affecteraient probablement une zone très petite, d'un rayon inférieur à 500 m.

Un changement dans l'utilisation de l'habitat, provoqué par la perturbation comportementale et l'évitement, est l'effet le plus probable des relevés sismiques et de dangers géologiques sur les mammifères marins et les tortues de mer, y compris les EP. Une évaluation complète de cet effet potentiel se trouve la section 10.5.1.3 et est considérée comme étant applicable aux EP ainsi qu'aux espèces non répertoriées. En résumé, les changements potentiels dans l'utilisation de l'habitat de la zone d'étude extracôtière du Projet par les mammifères marins et les tortues de mer, y compris des EP, provoqués par les relevés sismiques comprennent des effets comportementaux et l'évitement. Les baleines tendent à éviter les canons à air en fonctionnement mais avec des rayons d'évitement variables. Certains dauphins s'approchent à l'occasion de navires sismiques actifs mais des études des réactions des odontocètes aux relevés sismiques montrent généralement un évitement temporaire. Seul un léger évitement (si même il y en a eu un) a été manifesté par les pinnipèdes. Des études limitées des effets des relevés sismiques sur les tortues de mer suggèrent qu'elles feront preuve de réactions comportementales et/ou d'évitement dans un certain rayon d'un navire sismique en activité. En revanche, un comportement d'évitement à court terme ne fournit pas nécessairement des informations sur les effets à long terme comme le taux de reproduction ou la répartition et l'utilisation de l'habitat dans les jours ou les années qui suivent. En outre, les effets varient probablement selon les espèces, l'emplacement et l'exposition antérieure à des sons sismiques.

Des mesures d'atténuation seront utilisées pour minimiser le potentiel d'effets sur les mammifères marins et les tortues de mer. Les mesures d'atténuation suivront celles qui sont définies dans *l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin, tel qu'annexé aux* Directives du *programme géophysique, géologique, géotechnique et environnemental* (OCTLHE 2011).

Mortalité potentielle

Zone côtière

Des niveaux sonores provenant de tirs d'explosifs et associés à une mortalité chez les mammifères marins n'ont pas été établis. Le temps de montée court jusqu'à une pression maximale élevée des impulsions de choc créées par les explosifs semble être responsable pour une grande partie des dégâts, y compris la mortalité, chez les mammifères marins pendant ces détonations (Ketten 1995). Tandis qu'il existe une possibilité de mortalité des mammifères marins ou des tortues de mer par suite de tirs d'explosifs côtiers (section 10.5.1.4), les mesures d'atténuation proposée pour ce projet rendront ce genre d'événement improbable.

Le risque de mortalité due à des collisions avec des navires est également préoccupant (section 10.5.1.4). Les grandes espèces de baleines comme les rorquals bleus et communs qui passent de grandes périodes à proximité de la surface seraient particulièrement vulnérables aux impacts de navires. Les activités du projet qui font intervenir la circulation de navires éviteront les

concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer, y compris les EP, dans toute la mesure du possible et les navires maintiendront une vitesse et un cap constants pour éviter des collisions potentiellement mortelles avec le CVE. En particulier dans la zone d'étude côtière Hebron, les navires associés au projet s'engageront généralement dans des activités qui nécessitent une vitesse lente ou le maintien d'une position stationnaire, ce qui réduira également le risque de collision. Les navires se détourneront de leur cap pour éviter les mammifères marins et les tortues de mer si nécessaire.

Zone extracôtière

Comme cela a été mentionné pour la zone côtière, il existe un risque de collision des navires avec des EP de mammifères marins et de tortues de mer entraînant de graves blessures ou une mortalité.. Les activités du projet qui font intervenir la circulation de navires éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer, y compris les EP, dans toute la mesure du possible et les navires maintiendront une vitesse et un cap constants pour éviter des collisions potentiellement mortelles avec le CVE. Les navires réduiront leur vitesse dans toute la mesure du possible et se détourneront de leur cap pour éviter les mammifères marins.

La possibilité pour les relevés sismiques d'entraîner une blessure grave, un décès ou un échouage chez les mammifères marins et les tortues de mer fait l'objet d'une évaluation à la section 10.5.1.4 et est considérée comme étant applicable aux EP. Cette discussion conclut qu'il n'existe aucune preuve définitive que les canons à air peuvent conduire à des échouages ou à une mortalité, même pour les mammifères marins à proximité immédiate de grandes sources de canons à air. Aucune mortalité de tortue de mer n'a été consignée comme se produisant par suite d'une exposition à des relevés sismiques. *L'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin,* tel qu'annexé aux Directives du *programme géophysique, géologique, géotechnique et environnemental* (OCTLHE 2011) sera suivi pour minimiser les effets environnementaux sur les mammifères marins et les tortues de mer, y compris les EP.

Les effets environnementaux des activités de construction et d'installation du projet sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer sont récapitulés dans le tableau 11-10.

Tableau 11-10 Évaluation des effets environnementaux : Construction et installation – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Activités côtières du Projet							
Construction du merlon de protection (à savoir battage des palplanches / piles, remplissage)	• Changement de la quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Possibilité d'utilisation de rideaux de bulles • Zone de sécurité • Surveillance	2	3	3/1	R	2
Dynamitage sous l'eauDynamitage dans l'eau	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des zones de pêche canadiennes* • Possibilité d'utilisation de rideaux de bulles • Zone de sécurité • Surveillance	2	3	2/1	R/I [B]	2
Mise à sec de la cale sèche et préparation de la zone de cale sèche	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Production de béton (usine flottante)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/3	R	2
Circulation des navires (à savoir approvisionnement, soutien aux remorqueurs, remorquage, soutien à la plongée, barge)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Éviter les concentrations d'animaux dans la mesure di possible • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants • Changement de cap pour éviter les animaux	1	3	3/6	R/I [B]	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Emisssion dans l'atmosphére	• Changement de la qualité de l'habitat		N	4	3/6	R	2
Rétablissement des ancrages au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Possibilité d'utilisation de rideaux de bulles • Zone de sécurité • Surveillance	1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Dragage du merlon de protection et éventuellement de sections de l'itinéraire de remorquage vers le site en eau profonde (peut nécessiter l'immersion de déchets)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Planification • Conception du matériel	2	3	2/1	R	2
Retrait et élimination du merlon de protection (dragage et immersion des déchets)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Possibilité d'utilisation de rideaux de bulles • Zone de sécurité • Surveillance	1	3	2/1	R	2
Remorquage de la GBS vers le site en eau profonde de Bull Arm	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	1/1	R	2
Ballastage et déballastage de la GBS (eau de mer uniquement)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	1/1	R	2
Construction de la GBS complète et des œuvres mortes correspondantes au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2
Raccordement et mise en service des œuvres mortes	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les concentrations d'animaux dans la mesure di possible • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants dans la mesure du possible	1	3	2/1	R	2
Remorquage de la plate-forme depuis le site en eau profonde	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Construction et/ installation extracôtières							
Installation et essais du système de chargement des pétroliers	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Matelas en béton / immersion de rochers au-dessus des conduites du système de chargement des pétroliers	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Installation d'ancrages temporaires	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Remorquage / installation extracôtière de la plate-forme	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	2/6	R	2
Cimentation de la base	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Ballastage extracôtier solide possible	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Placement de protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond marin autour de l'emplacement final de la plate-forme	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Raccordement et mise en service de la plate-forme	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Activités des hélicoptères	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les basses altitudes dans la mesure du possible	1	2	3/6	R	2
Activités des navires (navires / barges / plongée / véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Éviter les concentrations d'animaux dans la mesure di possible • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants	1	3	3/6	R/I [B]	2
Rejets dans l'atmosphère	• Changement de la qualité de l'habitat		N	5	3/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Possibilités d'expansion							
Dragage du ou des centres de forage et élimination des déchets	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Planification	1	3	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Installations et essais de pipeline(s) et deconduite(s) d'écoulement du ou des centres de forage à la plate-forme, plus matelas en béton, couverture de roches et autre isolation de conduite d'écoulement	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Raccordement, et mise en service des centres de forage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/2	R	2
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Adhésion à l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (OCTLHE 2011)	1	2	2/1	R	2

CLÉ

N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.
B Réversible au niveau de la population mais irréversible au niveau de l'individu

Étant donné que les activités du projet sont localisées pour la plupart, d'une ampleur faible à moyenne et réversibles au niveau de la population, il est peu probable que les activités de construction ou d'installation associées au projet aient des effets environnementaux néfastes résiduels significatifs pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer. Les effets environnementaux du projet ne devraient pas contrevenir aux interdictions de la LEP (Sections 32(1), 33, 58(1)).

11.5.2.2 Exploitation et maintenance

Changement de la quantité d'habitat

Aucune des activités du projet pendant la phase d'exploitation et de maintenance ne devrait affecter la quantité d'habitat des EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Changement de la qualité de l'habitat

Les effets de bruit provenant des activités d'exploitation et de maintenance du projet peuvent potentiellement diminuer la qualité de l'habitat et influencer l'utilisation de l'habitat par les EP de mammifères marins et de tortues de mer. Ces effets de bruit potentiels font l'objet d'une discussion ci-dessus à la section 10.5.2.1

D'autres activités qui peuvent contribuer à un effet sur la qualité de l'habitat pendant l'exploitation du projet comprennent les rejets qui peuvent réduire la qualité de lots dans la zone extracôtière du Projet. Les Rejets dans l'atmosphère devraient avoir un effet négligeable sur la qualité de l'habitat des EP de mammifères marins et de tortues de mer. Ces rejets font l'objet d'une évaluation complète à la section 10.5.2.2 pour les mammifères marins et les tortues de mer et cette évaluation est considérée comme étant applicable aux EP, y compris l'atténuation identifiée. Ces activités devraient avoir un effet minime sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

De nombreuses activités du projet dont il est prévu qu'elles aient un effet sur l'utilisation de l'habitat pendant la phase d'exploitation et de maintenance du projet ont fait l'objet d'une discussion ci-dessus sous la rubrique de la construction (à savoir relevés sismiques, circulation des navires et des hélicoptères). Les effets sur l'utilisation de l'habitat spécifiques à la phase d'exploitation, y compris le bruit associé au forage, font l'objet d'une évaluation à la section 10.5.2.3 pour les mammifères marins et les tortues de mer et sont considérés comme étant applicable aux EP.

Les effets potentiels de la présence de structures sur les mammifères marins et les tortues de mer, y compris les EP, sont principalement liés aux effets du son produit par les structures et les activités extracôtières. Les mammifères marins éviteraient le plus probablement la zone située immédiatement autour des activités de forage en raison des activités physiques et du son sous-marin produit. La lumière artificielle pourrait attirer des espèces qui sont des proies des EP de mammifères marins et de tortues de mer et entraîner un effet environnemental positif sur leur utilisation de l'habitat.

Mortalité potentielle

Comme cela a été mentionné ci-dessus pour la phase de construction, l'activité routinière essentielle du projet qui est la plus probable d'entraîner une mortalité est l'activité des navires. La présence de navires pendant

diverses activités du projet peut accroître le risque de mortalité par le biais de collisions des navires avec des EP de mammifères marins et de tortues de mer. Les grandes espèces de baleines (comme les rorquals bleus et communs) et de tortues de mer (comme les tortues luths) qui passent de grandes périodes à proximité de la surface seraient particulièrement vulnérables aux impacts de navires. Les activités du projet qui font intervenir la circulation de navires éviteront les concentrations spatiales et temporelles de mammifères marins et de tortues de mer dans toute la mesure du possible et les navires maintiendront une vitesse et un cap constants pour éviter des collisions potentiellement mortelles avec les mammifères marins et les tortues de mer, y compris les EP. Les navires changeront de cap pour éviter les animaux situés sur leur trajectoire.

Les effets environnementaux des activités d'exploitation et de maintenance sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer sont récapitulés dans le tableau 11-11.

Tableau 11-11 Évaluation des effets environnementaux : Exploitation et maintenance – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Présence de structures	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Activités de maintenance (à savoir plongée, véhicules commandés à distance)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	5/3	R	2
Emisssions dans l'atmosphére	• Changement de la qualité de l'habitat		N	5	5/6	R	2
Eaux usées (p. ex. eau produite, eau de refroidissement, eau de ballast rejetée, eaux grises, eau de pont)	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Utilisation, gestion, stockage de produits chimiques (à savoir agents d'inhibition de la corrosion, fluides de traitement de puits)	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Activités liées aux puits (à savoir complétions de puits, reconditionnements)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	5/2	R	2
Déblais de forage avec boue à base d'eau	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/2	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Activités des hélicoptères	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les survols à basse altitude dans la mesure du possible	1	2	5/6	R	2
Exploitation des navires (navires/pétroliers navettes/péniches/ROV d'approvisionnement, de soutien, de réserve et de remorquage))	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Éviter les concentrations d'animaux dans la mesure di possible • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants • Changement de cap pour éviter les animaux	1	3	5/6	R/I [B]	2
Relevés (à savoir géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, PSV, dangers géologiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de la qualité de l'habitat	• Adhésion au Statement of Canadian Practice on Mitigation of Seismic Noise in the Marine Environment (OCTLHE 2008)	1	2	3/2	R	2
Possibilités d'expansion							
Activités de forage à partir de l'unité mobile de forage en mer ou MODU aux centres de forage	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	3/6	R	2
Présence de structures	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Déblais de forage avec boue à base d'eau et boue à base synthétique	• Changement de la qualité de l'habitat	• Traitement des déblais avec boue à base synthétique conformément aux lignes directrices sur le traitement des déchets extracôtiers	1	1	5/6	R	2
Utilisation et gestion de produits chimiques (à savoir fluides de BOP, fluides de traitement de puits, agents d'inhibition de la corrosion)	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Relevés géophysiques et sismiques	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Adhésion à l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (OCTLHE 2011) • Zone de sécurité • Surveillance • Retard au démarrage, à l'arrêt • Montée en puissance de la source	2	4	3/2	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand
B Réversible au niveau de la population mais irréversible au niveau de l'individu

Étant donné que les activités du projet sont localisées pour la plupart, d'une ampleur faible à moyenne et réversibles, il est peu probable que les activités d'exploitation et de maintenance associées au projet aient des effets néfastes résiduels significatifs pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

11.5.2.3 Déclassement et abandon extracôtiers

Changement de la quantité d'habitat

Le retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement des pétroliers entraînera un gain d'habitat minime pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer. En revanche, compte tenu du manque d'habitat spécifique pour les mammifères marins et de l'utilisation limitée de l'habitat par les tortues, l'effet n'est pas considéré comme significatif.

Changement de la qualité de l'habitat

La dépose des structures (plate-forme Hebron et points de chargement du système de chargement des pétroliers), l'obturation et l'abandon des puits, les émissions de lumière, la circulation des navires, la circulation des hélicoptères et les relevés sont des activités de déclassement qui pourrait affecter la qualité de l'habitat. Les effets potentiels de ces activités devraient être similaires (ou inférieurs) à ceux de la construction ou de l'exploitation et

maintenance (évalués aux sections 10.5.1.2 et 10.5.2.2) ; par conséquent, aucun effet environnemental néfaste significatif n'est prévu.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

La dépose des structures (plate-forme et points de chargement du système de chargement des pétroliers), l'obturation et l'abandon des puits, les émissions de lumière, la circulation des navires, la circulation des hélicoptères et les relevés sont des activités de déclassement qui pourrait affecter l'utilisation de l'habitat. Les effets potentiels de ces activités devraient être similaires (ou inférieurs) à ceux de la construction ou de l'exploitation et maintenance (évalués aux sections 10.5.1.2 et 10.5.2.2) ; par conséquent, aucun effet environnemental néfaste significatif n'est prévu.

Mortalité potentielle

D'une façon similaire aux phases de construction et d'exploitation / maintenance, l'activité essentielle du projet qui présente la possibilité d'un effet sur la mortalité des EP de mammifères marins et de tortues de mer est l'activité des navires (voir le chapitre 10). Les effets potentiels de ces activités devraient être similaires (ou inférieurs) à ceux de la construction ou de l'exploitation et maintenance ; par conséquent, aucun effet environnemental néfaste significatif n'est prévu.

Les effets environnementaux du déclassement et de l'abandon du projet sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer sont récapitulés dans le tableau 11-12.

Étant donné que les activités du projet sont localisées pour la plupart, d'une ampleur faible à moyenne et réversibles au niveau de la population, il est peu probable que les activités de déclassement et d'abandon associées au projet aient des effets environnementaux néfastes résiduels significatifs pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

Tableau 11-12 Évaluation des effets environnementaux : Déclassement et abandon – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement de pétroliers	• Quantité d'habitat • Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Éclairage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/5	R	2
Obturation et abandon des puits	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/2	R	2
Abandon du pipeline du système de chargement de pétroliers	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/1	R	2
Activités des hélicoptères	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les survols à basse altitude dans la mesure du possible	1	2	3/6	R	2
Activités des navires (navires, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Éviter les concentrations d'animaux dans la mesure di possible • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants	1	3	3/6	R/I [B]	2
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de la qualité de l'habitat	• Adhésion à l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (OCTLHE 2011)	1	2	3/2	R	2

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
[B] Réversible au niveau de la population mais irréversible au niveau de l'individu

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.
B Effets de mortalité potentielle réversibles au niveau de la population et irréversibles au niveau de l'individu

11.5.3 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés

L'effet d'une libération accidentelle d'hydrocarbures en zones côtières et extracôtières, sans la mise en œuvre de mesures de contrôle, sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer a fait l'objet d'une évaluation à la section 10.5.4 et est considéré comme étant applicable aux EP. Des déversements accidentels côtiers seraient attribuables des incidents de fonctionnement des navires et des effets et des atténuations similaires à ceux mentionnés pour les activités extracôtière sont applicables aux scénarios des activités côtières ; par conséquent, les effets côtiers et extracôtiers sont évalués en même temps.

Il est difficile de prédire avec précision les effets d'événements accidentels sur le biotope, en particulier en ce qui concerne la portée géographique des effets. De nombreux paramètres (à savoir la composition chimique de l'hydrocarbure, le comportement de la substance répandue à différentes époques de l'année) influencent les caractéristiques des déversements accidentels hydrocarbures et il y a beaucoup d'inconnues sur les effets spécifiques pour différents groupes de mammifères marins et de tortues de mer.

Pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer, il est probable que seules de petites proportions des populations soient en péril à un instant donné dans la zone d'étude soit côtière ou extracôtière voir la section 10.5.4). Les contre-mesures typiques en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (un plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, formation, préparation, inventaire du matériel et réalisation d'exercices d'intervention d'urgence) et la perturbation associée réduirait probablement le nombre d'animaux exposés aux hydrocarbures. Selon l'époque de l'année, l'emplacement des animaux au sein de la zone affectée et le type de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'éruption, il est prévu que les effets d'une libération d'hydrocarbures dans les zones côtières ou extracôtières sur la santé des cétacés soient d'une amplitude faible à négligeable sur des étendues géographiques variables (tableau 11-13). Ces étendues géographiques sont basées sur des résultats de modélisation obtenus en l'absence de toute intervention en cas de déversement (ASA 2011a, 2011b). Sur la base de la connaissance présente des écosystèmes de la baie de Trinity et des Grands Bancs, des exercices de modélisation et de l'expérience de suivis antérieurs sur de grands déversements accidentels avec des scénarios bien pires que dans les zones extracôtières sur les Grands Bancs, on peut prévoir avec une certaine confiance qu'un déversement accidentel d'hydrocarbures associé au projet n'entraînera aucun effet environnemental résiduel significatif pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer dans les zones d'étude.

Tableau 11-13 Évaluation des effets environnementaux : Événements accidentels – Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Rupture du merlon de protection	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	1/1	R	2
Déversement côtier accidentel	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	4-5	2/1	R/I [B]	2
Défaillance ou déversement accidentel à partir du système de chargement de pétroliers	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	6	2/1	R/I [B]	2
Éruption sous-marine	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	6	3/1	R/I [B]	2
Déversement accidentel de pétrole brut en surface	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	6	2/1	R/I [B]	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Autres déversements accidentels (carburants, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'unité de forage, la GBS, la plate-forme)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	1	2/1	R/I [B]	2
Incident sur un navire maritime (à savoir déversement accidentel de carburant)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	5	2/1	R/I [B]	2
Collisions (faisant intervenir la plate-forme, un navire et/ou un iceberg)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	1	3	2/1	R/I [B]	2

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand
B Effets de mortalité potentielle réversibles au niveau de la population et irréversibles au niveau de l'individu

11.5.4 Effets environnementaux cumulés

Les activités du projet Hebron sont envisagées en combinaison avec les activités suivantes pour l'évaluation des effets environnementaux cumulés:

- Développement pétrolier Hibernia et extension Hibernia au sud (Hibernia Southern Extension ou HSE) (forage et production)
- Développement Terra Nova (forage et production)
- Développement et agrandissements du champ pétrolier de White Rose (forage et production)
- Activités de forage exploratoire extracôtier
- Activité sismique exploratoire extracôtière
- Transports maritimes et
- Pêches commerciales

11.5.4.1 Zones côtières

Les effets environnementaux cumulés dans la zone d'étude côtière devraient être d'une ampleur moindre que ceux de la zone d'étude extracôtière puisque moins d'activités présentent un potentiel d'interaction avec le projet actuel (voir la section 11.5.4.2 pour consulter l'évaluation des effets environnementaux cumulés de la zone d'étude extracôtière).

11.5.4.2 Zones extracôtières

Le potentiel d'effets environnementaux cumulés sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer est essentiellement le même que les effets environnementaux cumulés potentiels sur les espèces non répertoriées, bien qu'il soit admis que, en raison du statut de ces populations, elles peuvent être plus vulnérables à des effets mêmes limités du projet par rapport à des populations plus stables. En général, la contribution du projet proposé à des effets environnementaux cumulés est limitée par rapport aux influences sur ces espèces dans l'ensemble de leur domaine vital et qui ont provoqué l'existence des niveaux actuels de population de ces espèces.

Les activités pétrolières et gazières extracôtières routinières qui peuvent affecter les mammifères marins en péril comprennent les relevés géophysiques, la construction et les activités de forage et de production. Comme cela a été mentionné dans les sections précédentes, les effets environnementaux les plus probables de ces activités sont les perturbations. Comme cela a été décrit ci-dessus, tous les exploitants doivent adhérer aux *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Guidelines* (OCTLHE 2011), réduisant ainsi le risque d'effets environnementaux cumulés provenant des relevés géophysiques.

La réaction des mammifères marins à la construction est probablement un comportement d'évitement temporaire. Richardson *et coll.* (1995) ont prédit que le rayon de réponse au bruit pendant les activités de développement et

de production pour les baleines et les odontocètes devrait être inférieur à 100 m. Les collisions entre les navires de soutien et les mammifères marins en péril sont peu probables étant donné les vitesses des navires à l'intérieur de la zone de projet. Aucun effet environnemental cumulé n'est escompté avec la circulation des hélicoptères en raison de la nature localisée et temporaire de cette perturbation. Le potentiel global d'effets environnementaux cumulés de ces projets et activités sur les EP de mammifères marins est considéré comme n'étant pas significatif.

Les activités pétrolières et gazières extracôtières routinières qui provoquent des impacts de bruit et de perturbation pour les tortues de mer pourraient entraîner des effets environnementaux cumulés. Peu d'études ont été entreprises sur les effets du bruit anthropogénique sur les tortues de mer ; cependant, on suppose que le bruit provenant des diverses sources extracôtières pourrait entraîner une perturbation temporaire pour des individus. Même si les effets environnementaux du bruit provenant de ce projet ne devraient pas être significatifs, cela ajoutera au bruit auquel les tortues de mer sont exposées à l'intérieur de la zone d'étude. Les densités de tortues de mer sont faibles dans la zone de projet. Il n'existe aucune preuve pour suggérer que les activités pétrolières et gazières et l'accroissement de la circulation des navires entraînent des effets environnementaux néfastes significatifs pour les populations de tortues de mer. Sur la base des critères d'effets environnementaux, les effets de perturbation sont considérés comme n'étant pas significatifs et n'ajoutant rien de mesurable aux effets environnementaux cumulés sur les tortues de mer.

Dans les eaux au large de Terre-Neuve, les tortues luths qui se nourrissent dans la zone peuvent être affectées par des emmêlements dans les débris et l'ingestion de ces derniers. Des emmêlements dans des lignes de pêche, des lignes de paniers à homards, des filets et autres matériels de pêche ont été signalés. Les tortues de mer soit avalent des hameçons appâtés, soit s'emmêlent ou s'accrochent de façon externe, soit les deux (Witzell 1999, Smith 2001). Il n'y a aucune capture dirigée connue de tortues de mer dans les eaux canadiennes. La capture de tortues de mer au large ou sur les plages de nidification dans d'autres zones est considérée comme une menace pour toutes les espèces de tortues de mer.

Étant donné les effets minimes prévus des autres projets et activités, la grande taille de la zone d'étude extracôtière et la prévision que les effets environnementaux résiduels des activités routinières du projet proposé sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer tout au long des différentes phases du projet ne soient pas significatifs (voir la section 11.5.5), il est prévu que les effets environnementaux cumulés sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer ne soient également pas significatifs.

11.5.5 Détermination de la signification

La signification des effets environnementaux résiduels potentiels, y compris les effets environnementaux cumulés, résultant de l'interaction entre les activités liées au projet les EP de mammifères marins et de tortues de mer, après la prise en compte de toute atténuation proposée, est récapitulée dans le tableau 11-14.

Tableau 11-14 Récapitulatif des effets environnementaux résiduels : Espèces de mammifères marins et de tortues de mer en péril

Phase	Classement de l'effet environnemental néfaste résiduel[A]	Niveau de confiance	Probabilité d'occurrence
Construction / Installation[B]	NS	3	Sans objet[D]
Exploitation et maintenance	NS	3	Sans objet
Déclassement et abandon[C]	NS	3	Sans objet
Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés	NS	3	Sans objet
Effets environnementaux cumulés	NSW	3	Sans objet

CLÉ

Classement des effets environnementaux résiduels :
S = Effet environnemental néfaste significatif
NS = Pas d'effet environnemental néfaste significatif

Niveau de confiance du classement des effets :
1 = Niveau de confiance faible
2 = Niveau de confiance moyen
3 = Niveau de confiance élevé

Probabilité d'occurrence d'un effet environnemental significatif :
1 = Probabilité d'occurrence faible
2 = Probabilité d'occurrence moyenne
3 = Probabilité d'occurrence élevée

A Selon la détermination effectuée en considération des critères établis de classement des effets environnementaux résiduels
B Comprend toutes les activités de Bull Arm, l'ingénierie, la construction, le retrait du merlon de protection, le remorquage et l'installation de la plate-forme Hebron sur le site extracôtier
C Comprend le déclassement et l'abandon de la GBS et du site extracôtiers
D Il n'est pas prévu que les effets soient significatifs et, par conséquent, le classement de probabilité d'occurrence n'est pas requis au titre de l'ACEE

Il est prévu que les effets environnementaux des activités routinières associées aux phases de construction, d'installation, d'exploitation, de maintenance, de déclassement et d'abandon du projet sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer ne soient *pas significatifs* (tableau 11-14).

Il est également prévu que les effets environnementaux des activités routinières associées aux accidents, aux incidents de fonctionnement et aux événements non planifiés du projet sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer ne soient *pas significatifs* (tableau 11-14).

Comme l'exige l'ACEE, une analyse des effets potentiels sur l'utilisation viable des ressources renouvelables associées à ce CVE a été prise en considération. Aucun effet environnemental résiduel néfaste significatif sur les EP de mammifères marins et de tortues de mer n'est prévu qui puisse affecter l'utilisation des ressources renouvelables.

11.5.6 Surveillance

Pour les activités côtières du projet où des tirs d'explosifs sous-marins ont lieu, EMCP mettra en œuvre un programme d'observation des mammifères marins. Le programme sera élaboré en considération des directives du MPO sur les tirs d'explosifs et en consultation avec le MPO. Pour les activités sismiques dans la zone d'étude extracôtière, EMCP mettra en œuvre un programme d'observation des mammifères marins et des tortues de mer. Le programme sera en ligne avec les exigences définies dans les *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program Guidelines* (OCTLHE 2011). Les données relatives aux observations de mammifères marins et de tortues de mer seront fournies au MPO et au OCTLHE selon les besoins.

Des programmes spécifiques de suivi destinés à vérifier l'exactitude des prévisions d'évaluation et l'efficacité des mesures d'atténuation ne sont pas planifiés pour les EP de mammifères marins et de tortues de mer.

11.6 Espèces d'oiseaux marins en péril

11.6.1 Interactions projet-CVE

Les interactions potentielles entre le projet les oiseaux marins non répertoriés sont évaluées au chapitre 9. La nature des interactions entre le projet les EP d'oiseaux marins sera similaire à ce qui est décrit dans ses sections. Pour ce qui est des zones côtières, le projet Pourrait avoir des interactions avec le bécasseau ou la mouette blanche. Pour ce qui est des zones extracôtières, la mouette blanche est la seule EP d'oiseau marin susceptible de se rencontrer dans la zone d'étude.

Les interactions potentielles entre les activités côtières / extracôtières du projet les EP d'oiseaux marins sont fournies dans le tableau 11-15. Les interactions projet-VCE sont classées en quatre types d'effets :

- Changement de la quantité d'habitat : comprend les interactions qui limitent la disponibilité de l'habitat pour les oiseaux marins
- Changement de la qualité de l'habitat : comprend les interactions qui peuvent entraîner des effets physiques et physiologiques qui se produisent par suite d'un changement de la qualité de l'habitat
- Changement dans l'utilisation de l'habitat : comprend les interactions qui affectent le comportement des oiseaux marins et
- Mortalité potentielle : comprend les interactions qui peuvent provoquer la mortalité d'un oiseau marin

Tableau 11-15 Interactions potentielles liées au projet : Espèces d'oiseaux marins en péril

Activités du projet, travaux physiques Rejets et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Construction				
Activités côtières du Projet				
Présence d'une zone de sécurité (zone de l'anse Great Mosquito suivie par une zone de site en eau profonde)				
Construction de la digue de réservoir (p. ex. battage de palplanches / pieux, colmatage)	x		x	
Dynamitage sous l'eau		x	x	x
Assèchement de la cale sèche / préparation de la zone de la cale sèche			x	
Production de béton (centrale de dosage flottante)			x	
Trafic maritime (p. ex. approvisionnement, support de remorque, remorque, support de plongée, péniche, transbordeur à passagers à partir du site en eau profonde et vers ce dernier)			x	
Éclairage		x	x	
Émissions dans l'atmosphère		x		
Rétablissement des ancrages au site en eau profonde de Bull Arm			x	
Dragage de la digue de réservoir et possiblement de sections de la voie de remorquage (peut nécessiter une immersion en mer)			x	
Retrait de la digue de réservoir et mise en dépôt (dragage / immersion en mer)		x	x	
Remorquage de la structure à embase-poids au site en eau profonde de Bull Arm			x	
Ballastage et déballastage de la structure à embase-poids (eau de mer uniquement)			x	
Achèvement de la construction de la structure à embase-poids et connexion des installations en surface au site en eau profonde de Bull Arm			x	
Raccordement et mise en service des installations en surface			x	
Levés (p. ex. géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, ROV, plongée)			x	
Dragage à des fins de remorquage du site en eau profonde vers l'emplacement extracôtier	x		x	
Construction et installation extracôtières				
Présence d'une zone de sécurité				
Installation et mise à l'essai du système de chargement extracôtier			x	
Alèses de béton / déversement de roches sur les lignes de déchargement du système de chargement extracôtier			x	
Installation d'ancrages temporaires			x	
Remorquage / installation au large des côtes de la plate-forme			x	
Injection de coulis de ciment sous la fondation			x	
Ballastage solide possible au large des côtes			x	
Mise en place d'une protection contre l'affouillement des roches sur le plancher océanique autour de l'emplacement définitif de la plate-forme Hebron			x	
Raccordement et mise en service de la plate-forme Hebron			x	
Exploitation des hélicoptères			x	

Activités du projet, travaux physiques Rejets et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Exploitation des navires (navires / péniches / plongée / ROV d'approvisionnement, de soutien, de réserve et de remorquage)			x	
Émissions dans l'atmosphère		x		
Éclairage		x	x	
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité				
Dragage du ou des centres de forage et élimination des déchets			x	
Installation de pipelines / conduites d'écoulement et mise à l'essai du centre de forage excavé à la plate-forme, plus matelas de béton, couverture rocheuse ou autre isolation de la conduite d'écoulement			x	
Raccordement et mise en service des centres de forage			x	
Levés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, ROV, plongée)			x	
Exploitation et maintenance extracôtières				
Présence d'une zone de sécurité				
Présence de structures			x	
Éclairage		x	x	
Activités de maintenance (à savoir plongée, ROV)			x	
dans l'atmosphére		x		
Torchage			x	x
Eaux usées (p. ex. eau produite, eau de refroidissement, eau ballast rejetée, eau de pont)		x		x
Utilisation, gestion, stockage de produits chimiques (à savoir agents d'inhibition de la corrosion, fluides de traitement de puits)		x		
Déblais de forage avec boue à base d'eau		x		
Activités des hélicoptères			x	
Activités des navires (navires, pétroliers-navettes, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)			x	x
Relevés (à savoir géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, PSV, dangers géologiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)		x	x	
Possibilités d'expansion				
Présence d'une zone de sécurité				
Opérations de forage à partir de l'unité mobile de forage en mer (MODU) dans les futurs centres de forage excavés			x	
Présence de structures			x	
Déblais de forage contenant des boues à base d'eau et des boues synthétiques		x		
Utilisation et gestion chimiques (liquides de BOP, liquides de traitement des puits, inhibiteurs de corrosion)		x		
Relevés géophysiques / sismiques		x	x	
Déclassement et abandon extracôtiers				
Présence d'une zone de sécurité				

Activités du projet, travaux physiques Rejets et émissions	Effets environnementaux potentiels			
	Quantité d'habitat	Qualité de l'habitat	Habitat Utilisation	Mortalité
Retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement de pétroliers			x	
Éclairage		x	x	
Obturation et abandon des puits			x	
Abandon du pipeline du système de chargement de pétroliers			x	
Activités des hélicoptères			x	
Activités des navires (navires, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)			x	
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)			x	
Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés				
Rupture du merlon de protection		x	x	
Déversement côtier accidentel (au site de Bull Arm)		x	x	x
Défaillance ou déversement accidentel à partir du système de chargement de pétroliers		x	x	x
Éruption sous-marine		x	x	x
Déversement accidentel de pétrole brut en surface		x	x	x
Autres déversements accidentels (carburants, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'unité de forage, la GBS, la plate-forme)		x	x	x
Incident sur un navire maritime (à savoir déversement accidentel de carburant)		x	x	x
Collisions (faisant intervenir la plate-forme, un navire et/ou un iceberg)		x	x	x
Effets environnementaux cumulés				
Développement pétrolier Hibernia et extension Hibernia au sud (Hibernia Southern Extension ou HSE) (forage et production)	x	x	x	x
Développement de Terra Nova (production)	x	x	x	x
Développement et agrandissements du champ pétrolier de White Rose (forage et production)	x	x	x	x
Activité de forage exploratoire extracôtière	x	x	x	x
Activité sismique d'exploration extracôtière			x	
Transport maritime (côtier et extracôtier)			x	x
Pêches commerciales (côtières et extracôtières)			x	x

11.6.1.1 Activités côtières

Certaines des activités côtières du Projet peuvent avoir des effets sur la quantité d'habitat, la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat pour les EP d'oiseaux marins. Les activités les plus susceptibles de provoquer une perturbation (à savoir un changement dans l'utilisation de l'habitat) comprennent le battage de piles (construction du merlon de protection), les tirs d'explosifs, la circulation des navires et de dragage. L'éclairage pendant des périodes d'obscurité peut attirer des EP d'oiseaux marins qui peuvent heurter des navires ou des infrastructures, ce qui peut conduire à des

blessures ou des échouages (bien que les EP soit plus susceptible de s'envoler à nouveau après un échouage que certains oiseaux marins non répertoriés). Plusieurs activités (à savoir les tirs d'explosifs, le dragage, le battage de piles et la circulation des navires) peuvent également conduire à une perturbation temporaire des oiseaux marins dans une zone localisée. Il n'est pas prévu qu'une mortalité directe des EP d'oiseaux marins soit un effet environnemental de la plupart des activités routinières dans la zone d'étude côtière Hebron.

11.6.1.2 Activités extracôtières

Construction et installation extracôtières

Des activités de construction et d'installation extracôtières peuvent entraîner des effets sur l'utilisation de l'habitat et, dans une moindre mesure, la qualité de l'habitat et la quantité d'habitat (p. ex. le placement de la plate-forme Hebron). Les activités les plus susceptibles de provoquer une perturbation (à savoir des effets sur l'utilisation de l'habitat) comprennent l'utilisation d'hélicoptères, les activités des navires, les relevés sismiques et les activités de dragage. L'éclairage pendant la nuit sur l'ensemble du projet peut attirer la mouette blanche qui peut heurter des navires ou l'infrastructure de la plate-forme, ce qui peut conduire à des blessures, des échouages et une mortalité. En revanche, les mouettes blanches sont moins susceptibles aux échouages que d'autres espèces d'oiseaux marins (comme l'océanite cul-blanc qui a fait l'objet d'une discussion au chapitre 9) car elles peuvent facilement s'envoler à nouveau après un échouage. Le risque de perte de l'ouïe pour la mouette blanche à la suite de relevés sismiques est faible puisque cette espèce ne passerait pas des périodes considérables au-dessous de la surface de l'eau ou à proximité immédiate des impulsions des canons à air. En outre, plusieurs activités peuvent également conduire à une perturbation temporaire de la mouette blanche dans une zone localisée. À l'exception des collisions avec l'infrastructure, il n'est pas prévu qu'une mortalité de la mouette blanche soit un effet environnemental des activités dans la zone d'étude extracôtière pendant la phase de construction et d'installation.

Exploitation et maintenance

Des activités d'exploitation et de maintenances peuvent entraîner des changements dans la qualité de l'habitat et l'utilisation de l'habitat, le brûlage à la torche étant l'activité routinière principale du projet qui peut entraîner des effets de mortalité. L'éclairage et le brûlage à la torche la nuit et pendant des périodes de faible visibilité pendant la durée du projet peuvent attirer l'amour et blanche qui peut heurter des navires ou l'infrastructure de la plate-forme, ce qui peut conduire à des blessures, des échouages et une mortalité (bien que les mouettes blanches soient plus susceptibles de s'envoler à nouveau après un échouage que certains autres oiseaux marins). Les activités qui sont le plus susceptible de provoquer une perturbation comprennent l'utilisation d'hélicoptères, les activités des navires et les relevés sismiques. Les rejets de fluides ou de solides pourraient souiller les plumes des

mouettes blanches et éventuellement conduire à l'ingestion de substances non biologiques, ce qui peut conduire à une mortalité. Le risque de perte de l'ouïe pour la mouette blanche à la suite de relevés sismiques est faible puisque cette espèce ne passerait pas des périodes considérables au-dessous de la surface de l'eau ou à proximité immédiate des impulsions des canons à air.

Déclassement et abandon

Des effets des activités de déclassement et d'abandon du projet peuvent affecter l'utilisation de l'habitat par les mouettes blanches, d'une manière similaire aux effets observés pendant les phases de construction et d'exploitation. L'éclairage peut attirer des oiseaux, qui peuvent heurter des navires ou l'infrastructure de la plate-forme, ce qui peut conduire à des blessures, des échouages et une mortalité (bien que, comme cela est mentionné ci-dessus, ceci soit moins préoccupant pour les mouettes blanches que pour d'autres oiseaux marins). En outre, les activités des hélicoptères et des navires peuvent également conduire à une perturbation temporaire dans une zone localisée.

Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés

La libération imprévue d'hydrocarbures est l'événement accidentel principal qui présente la possibilité d'affecter les EP d'oiseaux marins. Un déversement accidentel d'hydrocarbures, bien que peu probable, pourrait se produire pendant les phases de construction, d'exploitation et maintenance et/ou de déclassement du projet. Des événements accidentels peuvent entraîner un changement de la qualité de l'habitat et/ou une mortalité.

11.6.2 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation

Les effets environnementaux potentiels du projet sur les espèces d'oiseaux marins non répertoriées sont évalués et décrits dans le détail à la section 9. De nombreux effets potentiels pour les EP d'oiseaux marins, ainsi que les mesures d'atténuation et les stratégies de gestion, sont similaires à ceux présentés pour les espèces d'oiseaux marins non répertoriées.

Il existe des informations limitées et peu d'études détaillées sur les effets de la construction et des activités industrielles extracôtières sur les oiseaux marins. Cependant, le bruit et les rejets routiniers sont les activités les plus susceptibles d'affecter la qualité de l'habitat des oiseaux marins tandis que l'éclairage, la circulation des navires et les survols par hélicoptère sont les activités les plus susceptibles d'affecter l'utilisation de l'habitat des oiseaux marins. Les tirs d'explosifs et les brûlages à la torche, ainsi que les collisions avec l'infrastructure, peuvent également mener à une mortalité des oiseaux marins.

Deux espèces composent le CVE d'EP d'oiseaux marins : le bécasseau et la mouette blanche (voir le tableau 11-2). Comme cela a été mentionné précédemment, aucune de ces deux espèces d'oiseaux marins n'est commune dans la zone d'étude côtière ou extracôtière.

11.6.2.1 Construction

Changement de la quantité d'habitat

Zone côtière

Dans la zone côtière du Projet, la construction du merlon de protection pourrait entraîner une réduction limitée de l'habitat disponible. En revanche, il convient de noter que ceci représente une empreinte relativement petite à l'intérieur d'une zone qui a précédemment été perturbée pendant les activités de construction d'autres projets (à savoir que cela ne représente pas une perte d'habitat important d'oiseaux marins).

Zone extracôtière

Le placement de la plate-forme à l'emplacement du site extracôtier pourrait entraîner une perte minime d'habitat pour la mouette blanche. Étant donné l'empreinte relativement petite de la plate-forme Hebron à l'intérieur de l'habitat disponible total, la rareté de la mouette blanche dans les zones extracôtières et la réversibilité des effets une fois que la plate-forme Hebron sera retirée, cet effet n'est pas considéré comme étant significatif.

Changement de la qualité de l'habitat

Les effets des activités de construction du projet sur la qualité de l'habitat pour les oiseaux marins font l'objet d'une évaluation complète à la section 9.5.1.2 et sont considérés comme étant applicables aux EP d'oiseaux marins, y compris l'atténuation identifiée.

Activités côtières

Le battage de piles produit des niveaux d'impulsions sonores suffisamment élevés pour pouvoir perturber temporairement les EP d'oiseaux marins qui sont présentes à proximité immédiate. Les effets du battage de piles sur le bécasseau ou la mouette blanche ne sont pas connues. Les activités de battage de piles auront lieu dans une petite zone et il est peut probable que l'une ou l'autre des espèces se rencontre à proximité immédiate de l'emplacement du merlon de protection.

Comme le décrit la section 9.5.1.2, les tirs d'explosifs constituent l'activité de construction qui est le plus à même d'affecter les EP d'oiseaux marins dans la zone d'étude côtière. Les ondes de choc sous-marines provoquées par les tirs pourraient blesser ou tuer les oiseaux qui sont présents au moment du tir. Les oiseaux qui se trouvent sous l'eau sont plus susceptibles d'être affectés que ceux qui sont à la surface de l'eau. Les informations disponibles suggèrent que les distances de sécurité estimées pour éviter la mort ou une blessure grave pour les oiseaux à la surface, à 1 m au-dessous de la surface et à une profondeur de 15 m sont respectivement de 8, 119 et 262 m. Aucune information n'est disponible sur la probabilité de blessure pour les oiseaux qui se trouvent sur la rive au moment du tir mais ces effets devraient être réduits

par rapport aux oiseaux sur l'eau. Dans le cas du bécasseau et de la mouette blanche, il est très peu probable que l'une ou l'autre des espèces se rencontre dans un rayon de 300 m de l'emplacement des tirs d'explosifs dans la zone d'étude côtière. En outre, ni l'une ni l'autre des espèces ne passe un temps considérable au-dessous de la surface de l'eau.

EMCP élaborera des protocoles qui incluront un observateur placé à proximité du site des tirs d'explosifs pour surveiller si le bécasseau ou la mouette blanche est présent à l'intérieur de la zone de sécurité de l'emplacement des tirs. Si un oiseau pénètre dans la zone de sécurité, les tirs seront retardés jusqu'à ce que le ou les oiseaux ressortent de la zone de sécurité désignée (qui sera déterminé en consultation avec le Service canadien de la faune (SCF) une fois que les détails du programme de tirs d'explosifs seront connus).

L'augmentation de l'éclairage de la nuit ou pendant les périodes de faible luminosité peut attirer des oiseaux, ce qui peut les amener à heurter les éclairages et l'infrastructure connexe. Cet effet est beaucoup plus probable pour les oiseaux marins autres que le bécasseau et la mouette blanche. Étant donné la susceptibilité réduite de ces espèces et la rareté de leur présence au voisinage des structures éclairées associées au projet, aucun individu ne devrait être affecté par l'éclairage.

Zone extracôtière

Le bécasseau ne devrait pas se rencontrer dans la zone d'étude extracôtière et il ne sera donc pas pris davantage en considération dans l'évaluation des activités extracôtières. Les activités qui sont le plus susceptibles d'affecter la mouette blanche comprennent l'éclairage, l'activité des navires, l'activité des hélicoptères et les relevés sismiques.

Comme cela est décrit ci-dessus, les mouettes blanches pourraient être attirées par les éclairages la nuit ou pendant des situations de faible visibilité (à savoir brouillard). Cet effet est beaucoup plus probable pour les oiseaux marins autres que la mouette blanche, comme le décrit la section 9.5.1.2. Étant donné la susceptibilité réduite de la mouette blanche et la rareté de sa présence au voisinage des structures éclairées associées au projet, aucun individu ne devrait être affecté par l'éclairage dans la zone d'étude extracôtière.

Les sons provenant des relevés sismiques peuvent provoquer des effets physiques pour les oiseaux marins qui se trouvent sous l'eau et à proximité immédiate des canons à air en fonctionnement. Cependant, la mouette blanche ne devrait pas plonger à plus de 1 m au-dessous de la surface et son risque de subir les effets environnementaux néfastes de l'exposition au son sismique est très réduit. Par conséquent, les effets de perturbation restants liés aux relevés sismiques pour la mouette blanche sont ceux qui sont associés avec l'activité des navires. En revanche, les mouettes blanches ne devraient se rencontrer qu'occasionnellement dans la zone d'étude extracôtière (à savoir pendant l'hiver), lorsque la probabilité d'activités sismiques est réduite.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

Zone côtière

Très peu d'informations sont disponibles en ce qui concerne spécifiquement les effets des activités de construction extracôtières soit sur la mouette blanche soit sur le bécasseau. Une étude (*Burger et coll.* 2007) a incorporé l'évaluation de la perturbation du bécasseau par les humains, les automobiles, les avions et la présence de chiens. Les oiseaux des rivages qui ont été étudiés ont répondu le plus fortement à la présence de chiens et ne sont pas retournés sur l'endroit pendant la période de surveillance de 10 minutes après la perturbation. Les bécasseaux semblent également être plus sensibles aux humains qu'aux automobiles ou aux avions et montrent des signes modérés de rétablissement aux niveaux précédant la perturbation dans un délai de 30 secondes après une perturbation par une automobile ou un avion par rapport à des périodes supérieures aux 10 minutes définies pour une perturbation par des humains. Dans la même étude, les goélands atricilles et les goélands argentés sont revenus aux niveaux précédant la perturbation dans un délai de 5 minutes. Lors d'une étude du nombre relatif des oiseaux aquatiques d'estuaire, (*Burton et coll.* 2002) ont trouvé que les nombres de bécasseau étaient sensiblement plus faibles dans les zones où une voie de passage d'humains se trouvait dans un rayon de 150 m. En revanche, aucun effet de ce type n'a été observé en relation avec des routes, des voies ferrées ou des villes.

Le bécasseau ou la mouette blanche peut être perturbé temporairement par le passage de navires associés à des activités dans la zone d'étude côtière. Les informations disponibles limitées suggèrent que le bécasseau est perturbé temporairement par la présence de bateaux, bien que les distances d'approche qui évitent une perturbation ne soient pas connues. Certaines espèces de mouettes peuvent également être attirées vers les navires mais on ne sait pas si les mouettes blanches sont attirées vers les navires. Les navires de grande taille, qui se déplacent rapidement, ou qui se déplacent selon un parcours irrégulier sont plus susceptibles de perturber les oiseaux mais les navires en activité à l'intérieur de la zone d'étude côtière se déplaceront généralement à des vitesses lentes ou resteront stationnaires pendant des périodes prolongées.

Dans la mesure du possible, les navires associés au projet maintiendront un cap et une vitesse constants. Les navires conserveront leurs distances par rapport à la plage de Bellevue pour éviter de perturber le bécasseau, en particulier entre la fin d'août et octobre. Les zones où la mouette blanche ou le bécasseau se rencontre dans la zone d'étude côtière seront évitées dans la mesure du possible.

Pour le bécasseau en particulier, des zones d'utilisation connues ont été identifiées pour cette espèce à la plage de Bellevue. Cet endroit se trouve hors de la zone côtière du Projet aurait par conséquent peu d'interactions avec les activités de construction de routine du projet autres que le passage des navires.

Zone extracôtière

Comme cela est décrit ci-dessus, les activités des navires peuvent conduire à une perturbation temporaire et localisée de la mouette blanche. Cependant, la mouette blanche pourrait également être attirée vers les navires du projet, d'une façon similaire aux réponses observées dans d'autres espèces de mouettes, en particulier si des déchets alimentaires ou autres sont jetés par-dessus bord. Les navires maintiendront une vitesse et un cap constants et les rejets de déchets des navires seront limités dans la mesure du possible et respecteront les exigences de la Convention MARPOL. La plupart des oiseaux marins s'envolent ou plongent en réponse à des aéronefs volant à basse altitude (on peut supposer que cela inclut la mouette blanche) mais on pense généralement que la signification de ces perturbations est faible pour des vols à basse altitude peu fréquents. Les vols à basse altitude ne se produiront généralement que pendant les atterrissages dans la zone d'étude extracôtière.

Comme c'est le cas pour les hélicoptères réguliers actuels desservant les plates-formes extracôtières dans le bassin Jeanne d'Arc, les hélicoptères utilisés pour le projet seront probablement basés à l'aéroport de St. John évoquerons généralement « tout droit » vers la zone d'étude extracôtière. Les hélicoptères recevront des instructions pour éviter les colonies d'oiseaux marins les plus proches (à savoir la réserve écologique de Witless Bay) et toutes concentrations connues. La loi *Wilderness and Ecological Reserves Act* (loi sur la faune et les réserves écologiques) stipule qu'aucun aéronef ne volera à une altitude inférieure à 300 m ou ne décollera ni n'atterrira à l'intérieur de la réserve pendant la période allant du 1er avril au 1er septembre.

Mortalité potentielle

La seule activité de construction et d'installation de routine du projet qui puisse entraîner une mortalité des EP d'oiseaux marins est constituée par les tirs d'explosifs dans la zone côtière. L'atténuation en place pour les tirs d'explosifs (à savoir la présence d'un observateur à proximité du site des tirs pour surveiller si le bécasseau ou la mouette blanche est présent à l'intérieur de la zone de sécurité de l'emplacement des tirs) réduira la possibilité de toute blessure ou mortalité pour les EP d'oiseaux marins par suite des activités côtières de construction.

Les effets environnementaux des activités de construction et d'installation du projet sur les EP d'oiseaux marins sont récapitulés dans le tableau 11-16.

Tableau 11-16 Évaluation des effets environnementaux : Construction et installation – Espèces d'oiseaux marins en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Activités côtières du Projet							
Présence d'une zone de sécurité (anse Great Mosquito suivie d'une zone de sites en eau profonde)	• Changement de la quantité d'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/1	R	2
Dynamitage sous l'eau	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Adhésion aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des zones de pêche canadiennes* • Surveillance des oiseaux en plongée dans la zone de sécurité appropriée	1	2	2/1	R/I [B]	2
Assèchement de la cale sèche / préparation de la zone de la cale sèche	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Production de béton (centrale de dosage flottante)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/3	R	2
Trafic maritime (p. ex. approvisionnement, support de remorque, remorque, support de plongée, péniche, transbordeur à passagers à partir du site en eau profonde et vers ce dernier)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Maintien d'un cap et d'une vitesse constants	1	2	3/6	R	2
Éclairage	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Libération correcte des oiseaux échoués conformément au protocole du SCF	1	2	3/6	R	2
Rejets dans l'atmosphère	• Changement de la qualité de l'habitat		N	4	3/6	R	2
Rétablissement des ancrages au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Dragage de la digue de réservoir et possiblement de sections de la voie de remorquage (peut nécessiter une immersion en mer)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Retrait de la digue de réservoir et mise en dépôt (dragage / immersion en mer)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Surveillance des EP dans la zone de sécurité appropriée	1	2	2/1	R	2
Remorquage de la GBS vers le site en eau profonde de Bull Arm	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	1/1	R	2
Ballastage et déballastage de la structure à embase-poids (eau de mer uniquement))	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	1/1	R	2
Construction de la GBS complète et des œuvres mortes correspondantes au site en eau profonde de Bull Arm	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2
Raccordement et mise en service des œuvres mortes	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/2	R	2
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Remorquage de la plate forme depuis le site en eau profonde	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Construction et installation extracôtières							
Installation et essais du système de chargement des pétroliers	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Matelas en béton etimmersion de rochers au-dessus des conduites du système de chargement des pétroliers	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Installation d'ancrages temporaires	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Remorquage et installation extracôtière de la plate-forme	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de la quantité d'habitat		1	4	2/6	R	2
Cimentation de la base	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Ballastage extracôtier solide possible	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Placement de protection rocheuse contre l'affouillement sur le fond marin autour de l'emplacement final de la plate-forme	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Raccordement et mise en service de la plate-forme	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Activités des hélicoptères	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les colonies actives d'oiseaux marins, y compris la réserve écologique de Witless Bay • Éviter de voler à basse altitude dans la mesure du possible	1	1	3/6	R	2
Activités des navires (navires , navettes, pétroliers, barges, sous-marins, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Maintien d'une distance minimale de 2 km des colonies actives d'oiseaux marins • Maintien d'un cap et d'une vitesse constants	1	2	3/6	R	2
Rejets dans l'atmosphère	• Changement de la qualité de l'habitat		N	5	3/6	R	2
Éclairage	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Libération correcte des oiseaux échoués	1	2	3/6	R	2
Possibilités d'expansion							
Dragage du ou des centres de forage et élimination des déchets	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	2/1	R	2
Installations et essais de pipeline(s) et de conduite(s) d'écoulement du ou des centres de forage à la plate-forme, plus matelas en béton, couverture de roches et autre isolation de conduite d'écoulement	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Raccordement, et mise en service des centres de forage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/2	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, ROV, plongée)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	2/1	R	2

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.
B Effets de mortalité potentielle réversibles au niveau de la population et irréversibles au niveau de l'individu

Étant donné que les activités du projet sont fortement localisées et d'une ampleur faible à moyenne, il est peu probable que les activités de construction et d'installation associées au projet aient des effets environnementaux indésirables résiduels significatifs pour les EP d'oiseaux marins. Les effets environnementaux du projet ne devraient pas contrevenir aux interdictions de la LEP (Sections 32(1), 33, 58(1)).

11.6.2.2 Exploitation et maintenance

Les effets environnementaux et les mesures d'atténuation des activités de routine dans la zone d'étude extracôtière sur les oiseaux marins, y compris les EP, font l'objet d'une évaluation à la section 9.5.2. Le bécasseau ne devrait pas se rencontrer dans la zone d'étude extracôtière et il ne sera donc pas pris davantage en considération dans l'évaluation des activités extracôtières.

Changement de la quantité d'habitat

Il est prévu qu'aucune des activités du projet dans la zone d'étude extracôtière pendant la phase d'exploitation et de maintenance n'entraîne des changements de la quantité d'habitat pour les EP d'oiseaux marins.

Changement de la qualité de l'habitat

Des activités principales du projet qui pourraient entraîner des changements de la qualité de l'habitat pour les mouettes blanches comprennent l'éclairage et le brûlage à la torche, les rejets d'exploitation et les relevés sismiques. L'éclairage et les relevés sismiques font l'objet d'une discussion ci-dessus pour la construction (section 11.6.2.1)

Les oiseaux qui migrent la nuit ou qui sont actifs pendant la nuit pourraient être attirés par le brûlage à la torche dans la zone d'étude extracôtière, d'une façon similaire à l'effet décrit pour l'éclairage (ci-dessus). Ceci est moins susceptible d'affecter la mouette blanche. La chaleur et le bruit produits par la torche peuvent également éloigner les oiseaux marins de la zone immédiate dans la plupart des situations nocturnes. Lorsqu'ils sont attirés par la torche, les oiseaux marins peuvent heurter l'infrastructure et se blesser ou s'échouer. Cependant, la mouette blanche est plus susceptible de s'envoler à nouveau après un échouage que les autres oiseaux marins (voir le chapitre 9). EMDC élabora des protocoles pour la surveillance des oiseaux marins. Comme dans le cas de l'éclairage (décrit ci-dessus), un programme d'inspection de la plate-forme le matin, suivie par la libération des oiseaux échoués (selon le protocole de Williams et Chardine (1999)), réduira l'impact sur les oiseaux marins.

Les mouettes peuvent être attirées vers les navires et la plate-forme ; ces oiseaux peuvent reposer sur l'eau, ce qui les rend plus susceptibles d'entrer en contact avec des rejets. Certains oiseaux marins, en particulier les mouettes, peuvent être attirés par des particules contenues dans les eaux d'égout mais la petite quantité rejetée au-dessous de la surface pendant de courtes périodes est peu susceptible d'accroître l'abondance des oiseaux marins dans la zone d'étude extracôtière du Projet. Pour minimiser la possibilité de souiller les plumes des oiseaux marins, les fluides seront rejetés au-dessous de la surface de l'eau dans toute la mesure du possible. Il est prévu que l'effet environnemental résiduel du stockage ou du rejet de fluides / solides sur la qualité de l'habitat des oiseaux marins dans la zone d'étude extracôtière affecte une zone limitée et soit d'une faible ampleur.

Changement dans l'utilisation de l'habitat

Les changements potentiels dans l'utilisation de l'habitat pendant les activités du projet Hebron sont principalement liés à la présence des structures (et de l'éclairage connexe), à la circulation des navires et des hélicoptères, aux relevés sismiques et autres activités qui produisent du bruit ou de la lumière qui peuvent provoquer une perturbation temporaire et localisée des oiseaux marins.

La structure physique de la plate-forme et des navires de soutien pourrait affecter les oiseaux marins en les attirant. En outre, il est possible que l'effet de récif artificiel créé par les structures stationnaires affecte les proies des oiseaux marins. Les puffins, les fulmars et les mouettes sont les espèces le plus susceptibles d'être attirés vers la plate-forme et peuvent reposer sur l'eau à proximité. On ne sait pas si les mouettes blanches sont attirées par les structures comme les autres espèces de mouettes.

Diverses autres activités (à savoir l'éclairage, le brûlage à la torche) associé à la phase d'exploitation et de maintenance dans la zone d'étude extracôtière peuvent provoquer une perturbation temporaire et localisée des oiseaux marins. Ces activités ne devraient pas avoir lieu à proximité de l'une quelconque des colonies de nidification des mouettes blanches et n'affecteront donc pas cette portion de leur cycle vital. Une perturbation est possible pour les petites concentrations d'oiseaux marins qui se nourrissent communément dans la zone d'étude extracôtière ; en revanche, la mouette blanche ne serait pas considérée comme étant commune dans la zone de projet extracôtière. Le comportement des oiseaux reviendrait probablement à la normale peut de temps après l'achèvement de ses activités (si même il existe une perturbation).

11.6.2.3 Mortalité potentielle

Il est possible que des oiseaux marins attirés par le brûlage des gaz la nuit soient incinérés, heurtent les structures de la plate-forme ou s'échouent sur la plate-forme, provoquant ainsi une mortalité (Russell 2005, Montevecchi 2006). En revanche, ceci est moins susceptible d'affecter la mouette blanche que les autres espèces d'oiseaux marins.

Comme ceci fait l'objet d'une discussion plus détaillée ci-dessous dans l'évaluation des effets pour les mauvais fonctionnements accidentels et les événements non planifiés, l'exposition au pétrole peut être mortelle pour les oiseaux marins. Même si l'huile libre est habituellement retirée de l'eau produite avant le rejet, de minces films de pétrole sont quelquefois associés aux rejets d'eau produite (ERIN Consulting Ltd. et OCL Services Ltd. 2003). Il n'y a pas de données sur la relation entre l'épaisseur du film et la mortalité pour les oiseaux marins (Hartung 1995).

Les effets environnementaux des activités d'exploitation et de maintenance du projet sur les EP d'oiseaux marins sont récapitulés dans le tableau 11-17.

Étant donné que les activités du projet sont localisées pour la plupart, d'une ampleur faible et réversible, il est peu probable que les activités d'exploitation et de maintenance associées au projet aient des effets environnementaux néfastes résiduels significatifs pour les EP d'oiseaux marins.

EMCP surveillera le registre de la LEP. Si de nouvelles espèces, qui sont susceptibles de se rencontrer dans les zones d'études, sont ajoutés au tableau 1 ou si des stratégies de rétablissement ou des plans de gestion sont mis en œuvre, les mesures d'atténuation seront passées en revue et mises à jour si nécessaire pour assurer qu'elles répondent aux exigences de la LEP.

Tableau 11-17 Évaluation des effets environnementaux : Exploitation et maintenance – Espèces d'oiseaux marins en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Présence de structures	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Éclairage	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Libération correcte des oiseaux échoués	1	2	5/6	R	2
Activités de maintenance (à savoir plongée, ROV)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/3	R	2
Rejets dans l'atmosphère	• Changement de la qualité de l'habitat		N	5	5/6	R	2
Torchage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle		1	1	5/6	R/I [B]	2
Eaux usées (eau produite, eau de ballast rejetée, eau de pont)	• Changement de la qualité de l'habitat • Mortalité potentielle	• Rejet sous la surface	1	2	5/6	R/I [B]	2
Utilisation, gestion, stockage de produits chimiques (à savoir agents d'inhibition de la corrosion, fluides de traitement de puits)	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Déblais de forage avec boue à base d'eau	• Changement de la qualité de l'habitat	• Rejet sous la surface	1	1	5/2	R	2
Activités des hélicoptères	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les colonies actives d'oiseaux marins, y compris la réserve écologique de Witless Bay • Éviter de voler à basse altitude dans la mesure du possible	1	4	5/6	R	2
Activités des navires (navires, pétroliers-navettes, barges, véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Maintien d'une distance minimale de 2 km des colonies actives d'oiseaux marins • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants	1	4	5/6	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Relevés (à savoir géophysiques, sismiques 2D/3D/4D, PSV, dangers géologiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, par véhicule commandé à distance, plongée)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat • Changement de la qualité de l'habitat	• Maintien d'une vitesse et d'un cap constants	1	3	3/2	R	2
Possibilités d'expansion							
Activités de forage à partir de l'unité mobile de forage en mer ou UMFM (MODU) aux centres de forage	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/6	R	2
Présence de structures	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Déblais de forage avec boue à base d'eau et boue à base synthétique	• Changement de la qualité de l'habitat	• Rejet sous la surface	1	2	5/6	R	2
Utilisation et gestion de produits chimiques (fluides de BOP, fluides de traitement de puits, agents d'inhibition de la corrosion)	• Changement de la qualité de l'habitat		1	1	5/6	R	2
Relevés géophysiques et sismiques	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	3	3/2	R	2

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.
B Effets de mortalité potentielle réversibles au niveau de la population et irréversibles au niveau de l'individu

11.6.2.4 Déclassement et abandon extracôtiers

Il est prévu qu'aucune des activités du projet dans la zone d'étude extracôtière pendant la phase de déclassement et d'abandon n'entraîne des changements de la quantité d'habitat pour les EP d'oiseaux marins. L'éclairage peut affecter la qualité de l'habitat comme cela a été mentionné précédemment pendant les phases de construction et d'exploitation. Les changements dans l'utilisation de l'habitat sont décrits ci-dessous.

Les activités associées au retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement des pétroliers peuvent provoquer une perturbation temporaire et localisée des EP d'oiseaux marins. Ces activités ne devraient pas avoir lieu à proximité de l'une quelconque des colonies de nidification connues et n'affecteront donc pas cette portion du cycle vital des oiseaux marins. Une perturbation est possible pour les petites concentrations d'oiseaux marins qui se nourrissent communément dans la zone d'étude extracôtière ; en revanche, la mouette blanche n'est pas considérée comme étant commune dans la zone de projet extracôtière.

Les effets et l'atténuation associés à l'éclairage, à la circulation des navires et à la circulation des hélicoptères ont fait l'objet d'une discussion à la rubrique sur la construction (section 11.6.2.1) et sont applicables à la phase de déclassement et d'abandon.

Les effets environnementaux des activités de déclassement et d'abandon du projet sur les EP d'oiseaux marins sont récapitulés dans le tableau 11-18.

Les effets potentiels des activités de déclassement devraient être similaires (ou inférieurs) à ceux de la construction ou de l'exploitation ; par conséquent, aucun effet environnemental néfaste significatif n'est prévu.

Tableau 11-18 Évaluation des effets environnementaux : Déclassement et abandon – Espèces d'oiseaux marins en péril

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Retrait de la plate-forme Hebron et des points de chargement du système de chargement de pétroliers	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	2/1	R	2
Éclairage	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Libération correcte des oiseaux échoués	1	1	3/5	R	2
Obturation et abandon des puits	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	1	3/2	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Abandon du pipeline du système de chargement de pétroliers	• Changement dans l'utilisation de l'habitat		1	2	3/1	R	2
Activités des hélicoptères	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Éviter les colonies actives d'oiseaux marins • Éviter de voler à basse altitude dans la mesure du possible	1	2	3/6	R	2
Activités des navires (navires et véhicules commandés à distance d'approvisionnement, de soutien, de surveillance et de remorquage)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Maintien d'une distance minimale de 2 km des colonies actives d'oiseaux marins • Maintien d'une vitesse et d'un cap constants	1	3	3/6	R	2
Relevés (à savoir géophysiques, géologiques, géotechniques, environnementaux, ROV, plongée)	• Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Maintien d'une vitesse et d'un cap constants	1	2	3/2	R	2

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.

11.6.3 Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés

Les effets potentiels des accidents, des incidents de fonctionnement et des événements sans la mise en œuvre de mesures de contrôle font l'objet d'une évaluation complète à la section 9.5.4 et sont considérés comme étant totalement applicables aux EP d'oiseaux marins.

L'habitat connu pour le bécasseau a été identifié comme étant la plage de Bellevue. La modélisation d'un déversement accidentel au site de Bull Arm montre que la probabilité pour qu'un déversement accidentel de carburant diesel atteigne la plage de Bellevue est de 1 à 10 %. Cette probabilité augmente de 10 à 30 % pour le carburant IFO-180 rejeté en été. Ces probabilités sont basées sur des résultats de modélisation obtenus en l'absence de toute intervention en cas de déversement (ASA 2011a, 2011b). La mouette blanche est considérée comme un visiteur saisonnier occasionnel dans les zones d'étude côtières et extracôtières; par conséquent, la probabilité qu'un déversement accidentel affecte un grand nombre d'individus est faible. Les effets potentiels hors frontières sont abordés à la section 11.4.3.2.

L'atténuation pour des déversements accidentels d'hydrocarbures consistera à suivre les protocoles définis dans le plan d'intervention en cas de déversement accidentel. Un plan d'intervention en cas de déversement déterminera les zones vulnérables de la zone côtière qui pourraient être touchées par des déversements d'hydrocarbures. Les plans d'intervention des contre-mesures particulières pour ces zones vulnérables, spécifiques au type de côte concerné. Le plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures est en cours d'élaboration. Selon la nature et le niveau d'intervention requis, les atténuations comprennent la fourniture de matériel d'intervention en cas de déversement accidentel et le sauvetage et la réhabilitation des oiseaux marins mazoutés. La réhabilitation des oiseaux marins sera facilitée par l'intermédiaire du réseau de soutien nord-américain d'ExxonMobil. Ces procédures minimiseront la mortalité potentielle provenant d'événements accidentels de ce genre.

Les effets environnementaux des accidents, des incidents de fonctionnement et des événements non planifiés du projet sur les EP d'oiseaux marins sont récapitulés dans le tableau 11-19. Les étendues géographiques présentées au tableau 11-19 sont basées sur des résultats de modélisation obtenus en l'absence de toute mesure d'intervention en cas de déversement.

Tableau 11-19 Évaluation des effets environnementaux : Événements accidentels

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Rupture du merlon (digue) de protection	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat	• Prévention par le biais de normes de conception et de maintenance • Plan d'intervention en cas d'urgence	1	1	1/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Déversement accidentel côtier	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	2	4-5	2/1	R/I B	2
Défaillance ou déversement accidentel à partir du système de chargement de pétroliers	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	3	6	2/1	R/I B	2
Éruption sous-marine	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	3	6	3/1	R/I B	2
Déversement accidentel de pétrole brut en surface	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	3	6	2/1	R/I B	2
Autres déversements accidentels (carburants, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'unité de forage, la GBS, la plate-forme)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	3	1	2/1	R/I B	2

Activité du projet	Effet environnemental potentiel	Atténuation	Critères d'évaluation pour les effets environnementaux néfastes résiduels				
			Ampleur	Portée géographique	Durée / fréquence	Réversibilité	Contexte écologique / socioéconomique
Incident sur un navire maritime (à savoir déversement accidentel de carburant)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	3	5	2/1	R/I [B]	2
Collisions (faisant intervenir la plate-forme, un navire et/ou un iceberg)	• Changement de la qualité de l'habitat • Changement dans l'utilisation de l'habitat • Mortalité potentielle	• Plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures • Formation, préparation, inventaire du matériel, prévention et exercices d'intervention d'urgence	2	3	2/1	R/I [B]	2

CLÉ

Ampleur :
N = Négligeable: Il peut y avoir un certain effet environnemental mais il n'est pas considéré comme mesurable
1 = faible : <10 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.
2 = moyenne : 11 à 25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté
3 = élevée : >25 % de la population ou de l'habitat dans la zone d'étude sera affecté.

Portée géographique
1 = <1 km^2
2 = 1-10 km^2
3 = 11-100 km^2
4 = 101-1 000 km^2
5 = 1 001-10 000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1-12 mois
3 = 13-36 mois
4 = 37-72 mois
5 = >72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements/an
2 = 11-50 événements/year
3 = 51-100 événements/year
4 = 101-200 événements/year
5 = >200 événements/an
6 = continu

Réversibilité :
R = réversible
I = irréversible

Contexte écologique / socioéconomique :
1 = La zone est relativement immaculée ou n'est pas affectée de façon néfaste par l'activité humaine
2 = Signes d'effets environnementaux néfastes

A Là où il existe plus d'un effet potentiel, la classe de critère d'évaluation est donnée à l'effet pouvant causer l'effet néfaste le plus grand.
B Effets de mortalité potentielle réversibles au niveau de la population et irréversibles au niveau de l'individu

11.6.4 Effets environnementaux cumulés

L'exploration pétrolière et gazière en mer, l'activité de pêche commerciale, le transport maritime et l'activité de production existante (à savoir White Rose, Hibernia et Terra Nova) pourraient affecter les oiseaux marins (voir le tableau 11-15). Une chasse des oiseaux marins a lieu dans la zone d'étude côtière mais pas pour les EP. Il est peu probable que les activités de routine associées à une autre exploitation pétrolière et gazière extracôtière, aux zones de production existantes, au transport maritime et aux pêches commerciales aient des effets environnementaux substantiels sur les EP

d'oiseaux marins (voir par exemple LGL 2007d, Christian 2008). La seule exception serait un déversement accidentel d'hydrocarbures ou une éruption dans la zone d'étude extracôtière.

11.6.4.1 Zone côtière

Les effets environnementaux cumulés dans la zone d'étude côtière devraient être d'une ampleur moindre que ceux de la zone d'étude extracôtière puisque moins d'activités peuvent interagir avec le projet actuel (voir la section 11.6.4.2 pour consulter l'évaluation des effets environnementaux cumulés de la zone d'étude extracôtière).

11.6.4.2 Zone extracôtière

En ce qui concerne les EP d'oiseaux marins, les projets et activités principaux qui pourraient entraîner des effets environnementaux cumulés comprennent d'autres activités pétrolières et gazières, le transport par pétrolier, la navigation et la navigation commerciale. Les effets des activités sismiques sur les oiseaux marins ont été considérés comme étant négligeables ; par conséquent, aucun effet environnemental néfaste cumulé significatif n'est prévu en ce qui concerne un chevauchement spatial des programmes sismiques au sein de la zone affectée. Comme cela est décrit ci-dessus, le projet se trouve à une distance suffisante des autres plates-formes de la région pour ne pas avoir un effet environnemental cumulé en ce qui concerne l'attraction des oiseaux vers les éclairages et les torches.

On a estimé qu'un nombre annuel moyen de 315 200 (± 45 600) oiseaux marins a subi des mortalités liées au pétrole en raison des effets du mazoutage à la suite de pompages de cale illégaux et de déversements chroniques provenant de navires au large du sud-est de Terre-Neuve pendant les périodes hivernales de 1998 à 2001 (*Weise et Robertson* 2004). Tout effet environnemental cumulé du mazoutage provenant de pompages de cale illégaux et de déversements chroniques à la suite d'autres activités de navires serait additif et dépendrait de la densité. Les activités seront gérées pour minimiser la probabilité de déversements accidentels liés au projet à partir de la plate-forme Hebron et, dans le cas peu probable d'un déversement accidentel, des mesures appropriées d'intervention en cas de déversement accidentel seront mises en œuvre pour tenter d'en minimiser les effets.

11.6.5 Détermination de la signification

La détermination de la signification est basée sur la définition fournie à la section 11.2. Elle prend en considération l'ampleur, la portée géographique, la durée, la fréquence, la réversibilité et le contexte écologique de chaque effet environnemental à l'intérieur de la zone d'étude et leurs interactions, comme cela a été présenté dans l'analyse précédente. La signification est déterminée au niveau de la population à l'intérieur de la zone d'étude.

Il est prévu que les activités de construction, d'exploitation et de maintenance, et de déclassement du projet, y compris les incidents de

fonctionnement et les accidents et les effets environnementaux cumulés, ne soit pas significatives pour les EP d'oiseaux marins. En raison du manque d'habitat critique, de la nature transitoire des déplacements des EP dans la zone de projet de la faible probabilité d'interaction avec les activités du projet, aucun effet environnemental néfaste significatif ne devrait se produire sur la quantité d'habitat, la qualité ou l'utilisation de l'habitat ou en raison d'une mortalité. Les mesures d'atténuation planifiées pour le projet réduiront également le potentiel d'effets environnementaux néfastes sur les EP.

La signification des effets environnementaux résiduels potentiels, y compris les effets environnementaux cumulés, résultant de l'action entre les activités liées au projet les EP d'oiseaux marins, après la prise en compte de toutes atténuations proposées, est récapitulée dans le tableau 11-20.

Tableau 11-20 Récapitulatif des effets environnementaux résiduels : Espèces d'oiseaux marins en péril

Phase	Classement de l'effet environnemental néfaste résiduel[A]	Niveau de confiance	Probabilité d'occurrence
Construction et Installation[B]	NS	3	Sans objet[D]
Exploitation et maintenance	NS	3	Sans objet
Déclassement et abandon[C]	NS	3	Sans objet
Accidents, incidents de fonctionnement et événements non planifiés	S	1	1
Effets environnementaux cumulés	NS	2	Sans objet

CLÉ

Classement des effets environnementaux résiduels :
S = Effet environnemental néfaste significatif
NS = Pas d'effet environnemental néfaste significatif

Niveau de confiance du classement des effets :
1 = Niveau de confiance faible
2 = Niveau de confiance moyen
3 = Niveau de confiance élevé

Probabilité d'occurrence d'un effet environnemental significatif :
1 = Probabilité d'occurrence faible
2 = Probabilité d'occurrence moyenne
3 = Probabilité d'occurrence élevée

A Selon la détermination effectuée en considération des critères établis de classement des effets environnementaux résiduels
B Comprend toutes les activités de Bull Arm, l'ingénierie, la construction, le retrait du merlon de protection, le remorquage et l'installation de la plate-forme Hebron sur le site extracôtier
C Comprend le déclassement et l'abandon de la GBS et du site extracôtier
D Il n'est pas prévu que les effets soient significatifs et, par conséquent, le classement de probabilité d'occurrence n'est pas requis au titre de l'ACEE

Comme l'exige l'ACEE, une analyse des effets environnementaux potentiels sur l'utilisation viable des ressources renouvelables associées à ce CVE a été prise en considération. Aucun effet environnemental résiduel néfaste significatif sur les EP marins ou leurs habitats respectifs n'est prévu qui puisse affecter l'utilisation des ressources renouvelables.

11.6.6 Suivi et surveillance

Pour les activités de forage par MODU, EMCP mettra en œuvre un programme d'observation des oiseaux marins similaire à ceux réalisés pendant les programmes de forage exploratoire dans la zone extracôtière de Terre-Neuve et du Labrador. EMCP appuie des initiatives comme le récent programme de surveillance des oiseaux marins du fonds de recherche sur les études environnementales (Environmental Studies Research Fund) et étudiera le développement d'un programme d'observation des oiseaux marins à partir des navires d'approvisionnement du projet Hebron, selon l'espace disponible. Les protocoles de surveillance des oiseaux marins tiendront compte de ceux qui ont été établis par le SCF. Les données seront fournies au OCTLHE et au CWS.

Des programmes spécifiques de suivi destinés à vérifier l'exactitude des prévisions d'évaluation et l'efficacité des mesures d'atténuation ne sont pas planifiés pour les EP d'oiseaux marins.

TABLE DES MATIÈRES

12 ZONES SENSIBLES OU SPÉCIALES 12-1

12.1 Limites de l'évaluation environnementale 12-4
12.1.1 Spatiales et temporelles 12-4
12.1.1.1 Côtière 12-4
12.1.1.2 En mer 12-4
12.1.2 Administratives 12-5

12.2 Définition de l'importance 12-6

12.3 Conditions existantes 12-6
12.3.1 Zone côtière 12-6
12.3.1.1 Herbiers de zostères 12-6
12.3.1.2 Plages de capelans 12-8
12.3.2 En mer 12-9
12.3.2.1 Zones d'importance écologique et biologique 12-9
12.3.2.2 Écosystèmes marins vulnérables de l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest 12-12

12.4 Interactions des composantes valorisées des écosystèmes avec le Projet 12-15
12.4.1 Zones Côtières 12-15
12.4.2 En mer 12-16
12.4.3 Sommaire 12-16

12.5 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation 12-17
12.5.1 Accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévus 12-17
12.5.1.1 Zone côtière 12-17
12.5.1.2 Zone extracôtière 12-24
12.5.2 Effets environnementaux cumulatifs 12-29
12.5.3 Détermination de l'importance 12-29
12.5.4 Suivi et surveillance 12-30

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 12-1 Zones sensibles ou spéciales identifiées dans la zone d'étude côtière 12-2
Figure 12-2 Zones sensibles ou spéciales identifiées dans la zone d'étude en mer 12-3

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 12-1 Limites temporelles des zones d'étude 12-4
Tableau 12-2 Interactions potentielles liées au projet : Zones sensibles ou spéciales 12-17
Tableau 12-3 Évaluation des effets environnementaux – Accidents 12-27
Tableau 12-4 Sommaire des effets environnementaux résiduels – Zones sensibles ou spéciales .. 12-29

12 ZONES SENSIBLES OU SPÉCIALES

Des zones sensibles ou spéciales ont été sélectionnées à titre de composante valorisée d'écosystème (CVE) en raison des préoccupations des parties prenantes et de la réglementation concernant la vulnérabilité des zones sensibles ou spéciales vis-à-vis les effets potentiels du Projet, y compris l'exposition possible aux contaminants des rejets d'opération et des déversements accidentels du Projet. Les zones sensibles ou spéciales sont souvent associées à des caractéristiques rares ou uniques d'habitats marins, soit des habitats qui supportent des étapes sensibles de la vie des ressources marines de valeur ou des habitats essentiels d'espèces préoccupantes. Dans le cadre de cette évaluation, les zones sensibles ou spéciales se définissent comme suit:

- Une zone qui reçoit un certain niveau de protection par la législation fédérale ou provinciale (c.-à-d. Parcs nationaux, réserves écologiques, zones marines protégées par la *Loi sur les océans*, Aires marines nationales de conservation (AMNC), sites historiques nationaux, les zones de gestion des pêches);
- Une zone qui peut être considérée pour une telle protection législative (c'est-à-dire, des zones côtières ou marines protégées potentielles ou proposées);
- Une zone qui est connu comme ayant une importance écologique ou culturelle particulière et n'est pas concernée par les cadres de réglementation fédéraux ou provinciaux (par exemple, coraux, zones de frai, d'alevinage, d'élevage ou de migration, zones de productivité élevée, d'habitats rares ou uniques ; les zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO), les zones d'importance écologiques ou biologique (ZIEB), les zones d'activités de pêche traditionnelles.

La définition ci-dessus est basée sur celle utilisée par l'OCTLHE (2009a). La désignation sensible ou spéciale d'une zone ne se traduit pas systématiquement par le fait qu'elle nécessite l'application de mesures d'atténuations ou de restrictions particulière sur ses activités. Le choix du moment, l'étendue spatiale et la nature des activités proposées du Projet, en plus des mesures d'atténuation prescrites par la législation, devront déterminer le niveau de restriction ou de mitigation nécessaire.

Conformément au Document d'orientation (OCTLHE, 2009a), les zones sensibles ou spéciales incluses dans cette évaluation comprennent un habitat important ou essentiel au soutien des ressources marines (consulter les chapitres 7 à 10) ou des zones identifiées par l'initiative du Plan de gestion intégrée de la zone étendue de gestion des océans (ZEGO) de la Baie Placentia – Grands Bancs de Terre-Neuve (PBGB). Dans la zone d'étude côtière, ces zones sensibles ou spéciales comprennent les plages à capelans (par exemple, Plage Bellevue) et les planches de zostères (figure 12-1). Les zones sensibles ou spéciales en mer comprennent celles désignées par l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest (OPANO), plus particulièrement l'Écosystème marin vulnérable (VME) du Platier Sud-Est et

divers VME de zones de canyons, de monts et de collines sous-marines. En plus, les zones d'importance écologiques ou biologique (ZIEB) suivantes, identifiées par le ministère des Pêches et Océans Canada (MPO) sont situées dans la zone d'étude en mer : la plate-forme continentale et la pente du nord-est, les rochers Vierges (immédiatement adjacents à la zone d'étude en mer), les canyons de Lilly-Carson, ainsi que le Platier et la Queue du Grand Banc (figure 12-2). L'atlas des zones spéciales préparé par la Société pour la nature et les parcs du Canada (SNAP, 2009) est aussi utilisé comme référence lorsqu'une zone spéciale a été identifiée dans la zone d'étude côtière ou en mer. Le cantonnement de morue de Bonavista est situé à l'extérieur de la zone d'étude en mer et n'est donc pas prise en compte.

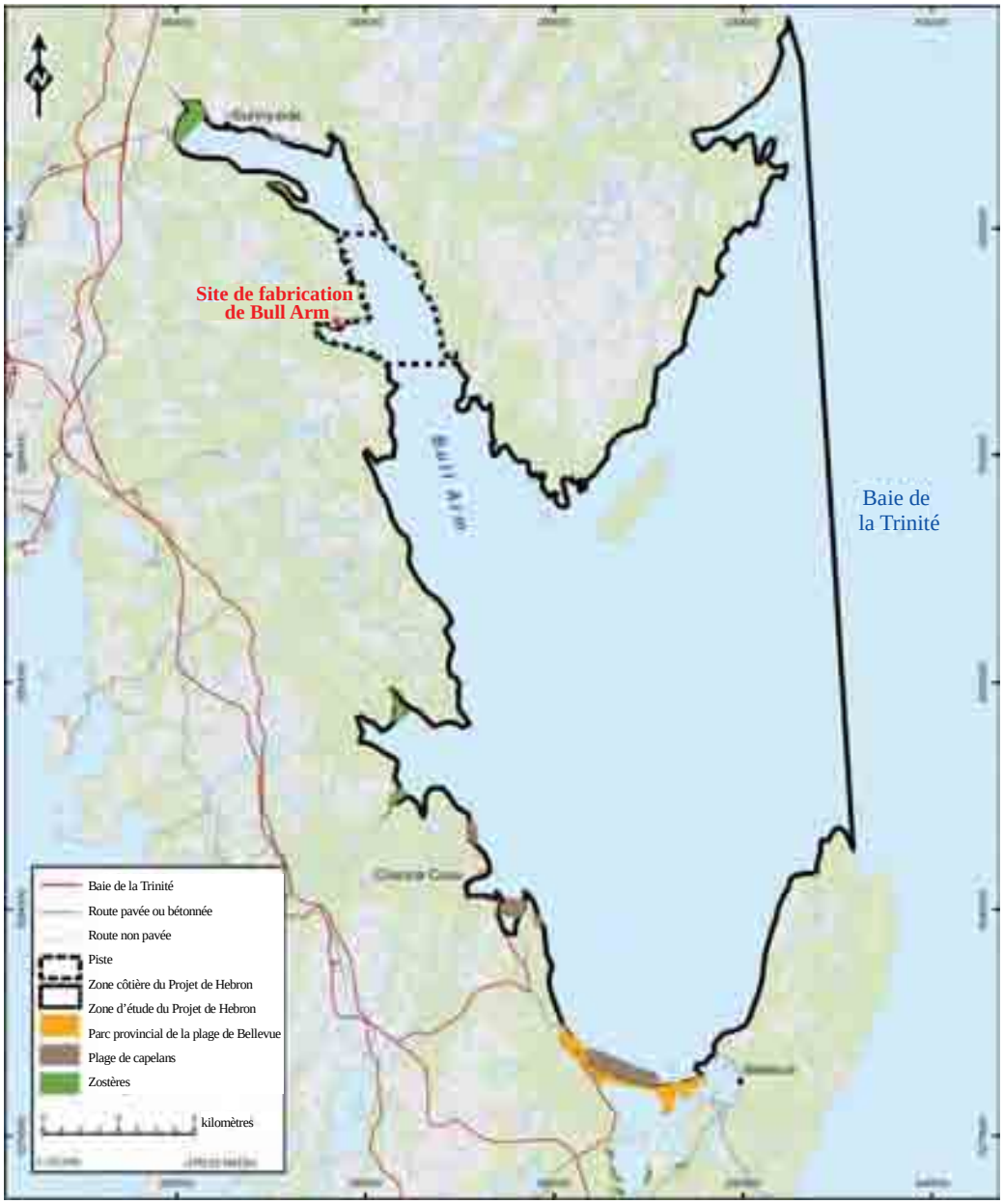


Figure 12-1 Zones sensibles ou spéciales identifiées dans la zone d'étude côtière

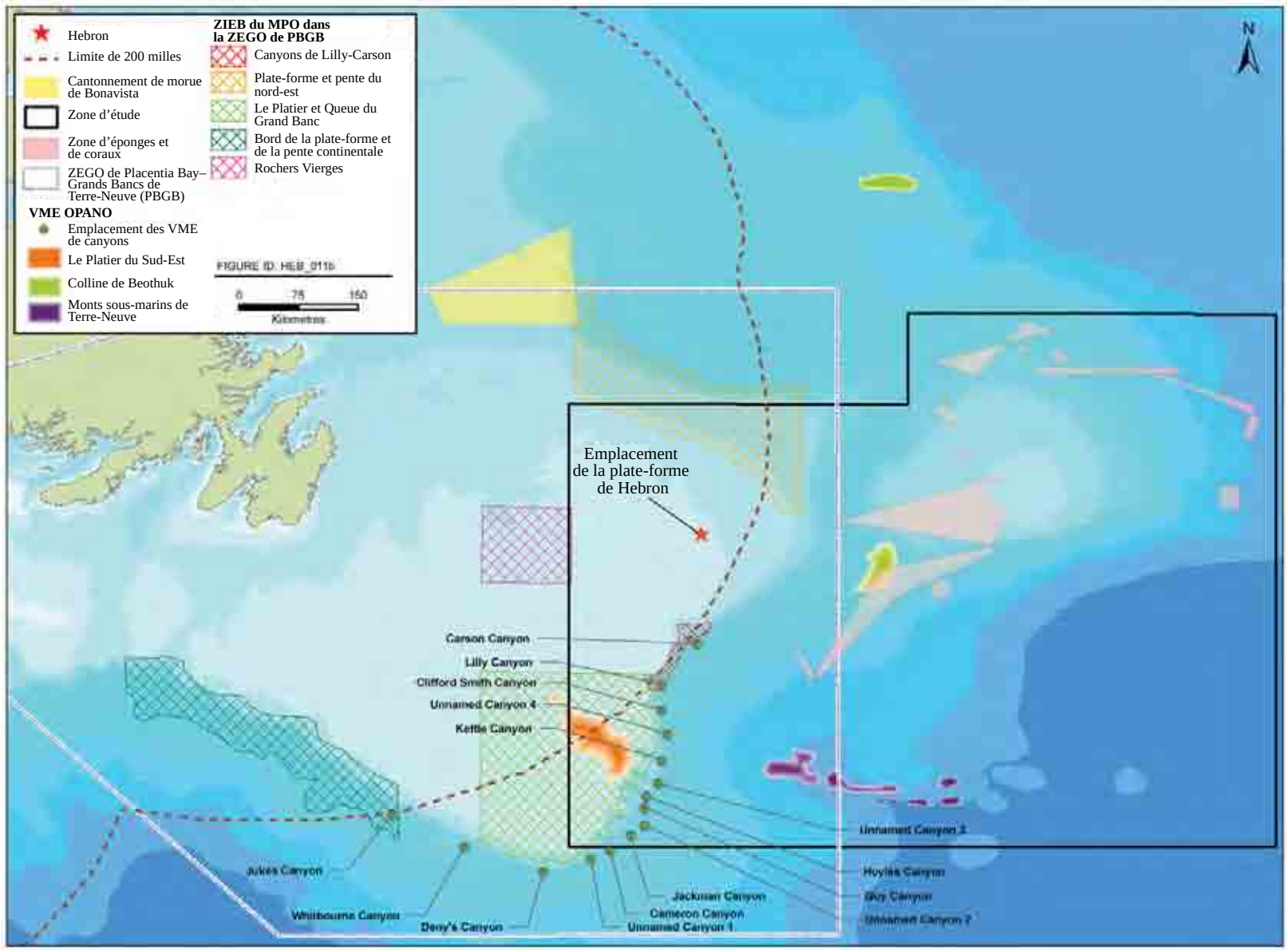


Figure 12-2 Zones sensibles ou spéciales identifiées dans la zone d'étude en mer

Cette CVE est directement liée à plusieurs autres CVE, car les zones sensibles ou spéciales représentent les zones d'habitat physique supportant des ressources biologiques qui sont aussi évaluées séparément, y compris les poissons de mer et les habitats des poissons (chapitre 7), les oiseaux marins (chapitre 9), les mammifères marins et tortues de mer (chapitre 10) et les espèces en péril (chapitre 11).

12.1 Limites de l'évaluation environnementale

12.1.1 Spatiales et temporelles

12.1.1.1 Côtière

La zone d'étude côtière et la zone côtière du Projet sont définies dans le chapitre des Méthodes d'évaluations environnementales (chapitre 4). La zone affectée doit varier en fonction des activités du Projet, de la nature de la CVE et de la sensibilité des différentes espèces au sein de la CVE. Les zones affectées par plusieurs activités du Projet ont été déterminées par modélisation (consulter AMEC, 2010; ASA 2011a, 2011b; JASCO, 2010; Stantec, 2010b).

La limite temporelle pour l'évaluation environnementale est déterminée par le programme et la durée des activités du Projet. Celles-ci sont détaillées au tableau 12-1.

Tableau 12-1 Limites temporelles des zones d'étude

Zone d'étude	Étendue temporelle
Secteur côtier	• Construction : 2011 à 2016, les activités auront lieu toute l'année.
En mer	• Études (géophysiques, géotechniques, géologiques, environnementales) : 2011 pendant toute la durée du Projet, toute l'année; • Activités de construction : 2013 jusqu'à la fin du projet, toute l'année; • Préparation du site / démarrage / forage : dès 2015; • Production toute l'année jusqu'en 2046 ou plus tard; • Occasions d'expansion potentielles – selon les besoins, toute l'année jusqu'à la fin du Projet; • Déclassement / abandon : Après 2046 environ.

12.1.1.2 En mer

La zone d'étude côtière et la zone côtière du Projet sont définies dans le chapitre des méthodes d'évaluation environnementale (chapitre 4). Pour cette CVE, la zone en mer affectée la plus pertinente est le lieu d'un déversement de pétrole accidentel. Les zones sensibles ou spéciales en mer identifiées sont situées à l'extérieur des zones prévues d'influence des activités normales du Projet.

Ainsi, quand la zone affectée pour un déversement de pétrole dans certaines zones chevauche une portion d'une zone sensible ou spéciale identifiée, l'évaluation considère la totalité de la zone spéciale identifiée comme pouvant subir des effets environnementaux associés au Projet.

D'un point de vue écologique, certaines zones sensibles ou spéciales identifiées seraient plus susceptibles d'être affectées par les effets environnementaux du Projet à certaines périodes de l'année et elles varient entre des zones en fonction des espèces connues comme utilisant cet habitat. Par exemple, il est reconnu que la ZIEB de la plate-forme continentale et de la pente du nord-est est un lieu qui attire des concentrations de loups tachetés et de flétans du Groenland au printemps. La ZIEB des canyons de Lilly-Carson attire des mammifères marins pour l'alimentation et l'hivernage durant toute l'année.

12.1.2 Administratives

Les limites administratives des zones sensibles ou spéciales chevauchent celles des poissons de mer et de l'habitat du poisson, car de nombreuses zones sensibles ou spéciales sont associées à la protection des étapes sensibles de la vie des poissons de mer. Une discussion détaillée des limites administratives des poissons de mer et de l'habitat du poisson est présentée à la section 7.1.3.

La protection des zones marines sensibles est également assurée par la *Loi sur les océans* du MPO qui est entrée en vigueur en 1997. Cette loi permet le développement d'une stratégie nationale concernant les océans, basée sur les principes de développement durable, de gestion intégrée et d'une approche de type préventive. Il est important de noter que la *Loi* autorise également le MPO à fournir une protection additionnelle aux zones marines qui ont été déclarés écologiquement et biologiquement importantes (MPO, 2004d). La zone de Projet en mer est dans un secteur considéré actuellement comme faisant partie du plan de gestion intégré pour la ZEGO de PBGB. Dans le cadre de ce plan, le MPO a identifié des ZIEB qui peuvent nécessiter des mesures de gestion spécifiques. Certaines ZIEB peuvent être présentées comme zones d'intérêt pour le statut d'AMNC et d'autres ZIEB peuvent être considérées afin d'être protégées à l'aide d'outils de gestion différents. Les implications de gestion concernant ces ZIEB sont encore en cours d'évaluation via un processus de planification en continu du MPO. En ce moment, aucune des ZIEB dans la zone d'étude en mer (figure 12-2) n'a été recommandée à titre de zone d'intérêt ou n'est soumise à des mesures de protection ou restrictions spéciales réglementaires, bien qu'il soit reconnu que des mesures puissent être mises en œuvre pour certaines ZIEB dans un futur rapproché.

Les autres zones sensibles ou spéciales de la zone d'étude en mer sont celles identifiées par l'OPANO, qui s'est engagée à identifier les VME de l'environnement en mer. Un certain nombre des VME proposées a été identifié au large de Terre-Neuve, dans un contexte de gestion des pêches en haute mer et les conséquences environnementales potentielles de ces activités. À l'exception des restrictions de pêche dans ces zones, il n'existe aucune procédure de gestion qui serait possiblement applicable aux activités prévues du Projet (ou qui les affecterait).

Les zones sensibles ou spéciales peuvent également être liées à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) qui protège l'habitat essentiel des espèces jugées

menacées ou en voie de disparition. Lorsqu'elles sont identifiées, les zones sensibles ou spéciales supportent les espèces en péril (identifiées dans la description des conditions existantes).

12.2 Définition de l'importance

Un effet environnemental résiduel négatif important est un effet qui modifie l'habitat essentiel des zones sensibles ou spéciales identifiés aux niveaux physique, chimique ou biologique, en qualité ou en quantité, à un tel point qu'il y a une diminution de l'abondance d'espèces-clés ou d'espèces en péril, ou un changement de structure dans la communauté, au-delà de laquelle le recrutement naturel (reproduction et immigration de zones non affectées) ne permettrait pas à la population ou à la communauté de retrouver son niveau initial avant plusieurs générations.

Un effet environnemental résiduel négatif qui ne rencontre pas (ou ne dépasse pas) le seuil indiqué précédemment n'est pas considéré comme étant important ou significatif.

12.3 Conditions existantes

La description suivante des zones sensibles ou spéciales dans la zone d'étude côtière est basée sur des sources de données existantes, ainsi que par des renseignements fournis par les pêcheries locales dans la région (B. Warren, comm. pers.). La description des zones sensibles ou spéciales dans la zone d'étude en mer est basée sur des sources gouvernementales et scientifiques existantes.

12.3.1 Zone côtière

Deux types de zones sensibles ou spéciales sont identifiés et pris en compte pour les conditions côtières : les herbiers de zostères et les plages de capelans.

12.3.1.1 Herbiers de zostères

La zostère marine (*Zostera marina L*.) est une plante aquatique submergée qui pousse dans les estuaires et les baies peu profondes. C'est une plante à fleurs vivaces qui pousse par croissance végétative et par germination de graines. L'abondance de zostères varie en fonction de la saison : elle dépérit en hiver et repousse au printemps et en été. L'abondance varie également de façon annuelle en raison d'une variété de facteurs : perturbations physiques et chimiques, changements dans la disponibilité des nutriments et changements des paramètres de qualité de l'eau, tels que turbidité et salinité (Eelgrass Fact Sheet (fiche de renseignements des zostères), http://www.oregon.gov/DSL/SSNERR/tides/tidesA13_eelgrassfacts.pdf)

Les zostères ont été récemment évaluées par le MPO. Dans l'est du Canada, le MPO a déterminé que les zostères possèdent des caractéristiques qui

rencontrent les critères d'une espèce d'importance écologique (MPO, 2009i). Parmi les critères, il est observé que :

- La structure des zostères permet de créer un habitat privilégié pour d'autres espèces;
- Les zostères supportent physiquement d'autres biotes et fournissent un substrat leur permettant de s'établir et de se protéger;
- Elles sont suffisamment abondantes et largement distribuées pour influencer l'écologie générale de cet habitat.

Les herbiers de zostères ont des fonctions écologiques importantes, y compris la filtration de la colonne d'eau, la stabilisation des sédiments et la protection des rivages contre l'érosion (MPO, 2009i). Les herbiers de zostères sont des écosystèmes très productifs à cause de la rotation rapide des feuilles des zostères et des algues épiphytoniques à la surface des feuilles. Les zostères marines constituent une composante essentielle au sein des chaînes alimentaires côtières et elles contribuent au cycle nutritif. Il a été observé que certaines espèces invertébrées sont dotées d'une densité élevée dans les herbiers de zostère, car celles-ci se nourrissent des épiphytes présents sur les zostères. À leur tour, les organismes supportent des niveaux trophiques supérieurs. Les espèces de poissons dont la présence est probable dans les herbiers de zostères comprennent les tanches juvéniles et adultes, le lompe juvénile, la langouste juvénile, ainsi que les morues juvéniles atlantiques pélagiques (entre juin et octobre), la morue démersale juvénile récemment établie et le hareng. Les herbiers de zostères constituent aussi des zones d'alimentation privilégiées pour certaines espèces d'oiseaux migrateurs.

La zostère marine remplit les critères d'ESS. Une perturbation sévère de cette espèce est considérée avoir des conséquences écologiques bien supérieures à celles d'une perturbation égale de la majorité d'autres espèces de cette communauté (MPO, 2009i). Selon les connaissances actuelles, la zostère marine, où elle existe présentement, peut influencer de façon significative divers éléments-clés concernant la structure et la fonction des écosystèmes marins côtiers.

Selon des études existantes, la zostère marine est distribuée autour de la province de Terre-Neuve, avec la plus grande abondance le long de la côte sud-ouest (MPO, 2009i). Bien que la zostère marine soit commune dans l'est du Canda, là où les conditions s'y apprêtent, elle est généralement absente des rivages rocheux, des côtes abruptes à fort courant ou des zones à turbidité élevée. Par conséquent, la zostère se restreint donc à habiter diverses zones côtières de Terre-Neuve, en fonction des caractéristiques de la côte et par l'étendue des cavités créées par la fonte (érosive) de la glace. Bien qu'il n'y ait aucune estimation de la surface occupée par la zostère marine à Terre-Neuve, à l'exception d'un petit nombre de baies individuelles (ex :Newman Sound), il existe plusieurs grands herbiers sur la côte ouest de l'île. L'emplacement de plusieurs herbiers de zostères dans la zone d'étude côtière, identifiés par les pêcheurs locaux (B. Warren, comm. pers.), est indiqué à la figure 12-1.

Un déclin des herbiers de zostères a été documenté dans le monde entier et les explications possibles pour ce déclin dans les Provinces maritimes incluent notamment l'eutrophisation, les perturbations liées à l'invasion de crabes européens (*Carcinus maenas*), les activités humaines et les changements environnementaux (MPO, 2009i). À Terre-Neuve, une augmentation générale de l'abondance de zostère a toutefois été notée au cours de la dernière décennie, selon la communauté locale. Dans certains endroits, l'augmentation pet être due à une amélioration des conditions pour la zostère marines (températures plus modérées, conditions de glace de mer plus favorables) (MPO, 2009i).

12.3.1.2 Plages de capelans

La situation des capelans *(Mallotus villosus)* a été présentée dans le la CVE concernant les poissons de mer et de l'habitat du poisson. La section 7.3.2.4 présente une description du comportement prévu de ces espèces en situation de fraie.

Les pêcheurs locaux (B. Warren, comm. pers.) ont identifiés cinq petites plages de capelans dans la zone d'étude côtière (voir figure 12-1). De plus, la plage Bellevue est située à la limite sud de la zone d'étude côtière. Il s'agit de l'une des plus grandes plages de fraie du capelan sur la côte est de Terre-Neuve et celle-ci a fait l'objet d'évaluations annuelles de production depuis 1990 (Nakashima and Wheeler, 2002). Des activités de fraie benthique de capelans ont également été rapportées près de la plage Bellevue (SNAP, 2009). Des herbiers de zostère marine, de varechs et de mousses d'Irlande ont aussi été observés dans le secteur de la plage Bellevue (SNAP, 2009).

Historiquement, les capelans âgés de trois à quatre ans ont frayé sur les plages de Terre-Neuve en juin et juillet. Depuis le début des années 1990, plusieurs changements dans les comportements de fraie ont été observés et continuent d'être observés (MPO, 2008c), d'après les observations notées à la plage Bellevue. À ce jour, la fraie a généralement lieu quatre semaines plus tard en juillet et en août et implique principalement des poissons âgés de deux à trois ans. Il est assumé que la quantité de fraie, à l'extérieur du secteur de la plage, varie d'une année à l'autre. De plus, la taille moyenne des capelans adultes continue demeure inférieure à celle observée dans les années 1980. Alors que le changement initial du comportement de fraie semblait être lié au fait que la température de l'eau de mer était inférieure à la moyenne, ces tendances continuent d'être observées en dépit de la température plus élevée de l'eau de mer depuis le milieu des années 1990.

Le MPO (2008c) indique que la plage Bellevue continue d'être une plage-clé pour la fraie des capelans, en citant, d'une part, le dépôt d'œufs sur cette plage en 2007 comme étant le plus important depuis 1990 et, d'autre part, l'émergence de larves en 2007 comme étant la quatrième plus élevée depuis 1990. Bien qu'aucune estimation récente des quantités ne soit disponible pour le stock entier de capelans, des études acoustiques menées au printemps estiment des quantités considérablement plus faibles que celles de la fin des années 1980. Cependant, les études acoustiques démontrent une abondance plus élevée de capelans en mer en 2007 et 2008, ce qui permet

d'appuyer les observations des pécheurs à l'effet que les quantités ont augmenté depuis 2006.

12.3.2 En mer

Le texte suivant décrit les zones sensibles ou spéciales identifiées dans la zone d'étude en mer (se reporter à la figure 12-2), les descriptions sont basées sur des sources de données existantes.

Les zones côtières et en mer du Projet sont situées à l'intérieur d'une zone considérée comme faisant partie du Plan de gestion intégrée de la zone étendue de gestion des océans (ZEGO) de la Baie Placentia – Grands Bancs de Terre-Neuve (PBGB) et font partie de l'écorégion des plates-formes continentales marines de Terre-Neuve-et-Labrador du Canada. Cette information est pertinente car le système de classification biogéographique est utilisé pour : i) évaluer et rapporter l'état et les tendances de l'écosystème et ii) planifier l'espace pour la conservation des propriétés de l'écosystème et la gestion des activités humaines. Dans le cadre du plan de la ZEGO, le MPO a identifié des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) nécessitant des mesures de gestion spéciales. Certaines ZIEB peuvent être identifiés comme zones d'intérêt afin d'obtenir le statut d'aires marines nationales de conservation (AMNC) alors que d'autres peuvent être considérées à des fins de protection par d'autres outils de gestion. Les ZIEB sont une forme d'outils utilisée pour mettre en évidence un secteur de grande d'importance biologique ou écologique et expliquer de quelle façon les stratégies de protection ou gestion peuvent s'appliquer à ces zones. Il est à noter qu'aucune ZIEB ne chevauche la zone en mer du Projet. Il n'y a pas d'AMNC à l'intérieur de la zone en mer du Projet ou à proximité de cette dernière.

12.3.2.1 Zones d'importance écologique et biologique

Tel qu'indiqué plus haut, la zone du Projet en mer se situe dans une zone faisant partie intégrante du Plan de gestion de la ZEGO. Dans le cadre de ce plan, le MPO a identifié des ZIEB susceptibles de nécessiter la mise en place de méthodes spécifiques de gestion. Il est à noter qu'aucune ZIEB ne chevauche la zone en mer du Projet (figure 12-2). La plus proche, soit la ZIEB de la plate-forme continentale et de la pente du nord-est, est située à 39 km de la zone en mer du Projet. Les autres ZIEB sont situées au sud de la zone du Projet, à l'exception de la ZIEB des Rochers Vierges qui est longe la limite occidentale de la zone d'étude en mer.

Les ZIEB sont identifiées en utilisant des critères préétablis, y compris les critères primaires de la spécificité, du regroupement et des conséquences de l'adaptation ainsi que les critères secondaires de résilience et de naturalité (MPO, 2004d). En totalité, 11 ZIEB ont été identifiées, évaluées et classifiées pour la ZEGO de PBGB (MPO, 2007d). De ces onze, la ZIEB du Platier et de la Queue du Grand Banc a été classée avec la plus haute priorité. Les trois autres ZIEB tenues compte dans l'évaluation ont été classées comme représentant la plus faible priorité. Une description de chacune de ces ZIEB,

ainsi que la justification sous-jacente à la sélection de ces zones en tant que ZIEB est présentée ci-dessous (voir aussi MPO, 2007d).

Zone d'importance écologique et biologique du Platier et de la Queue du Grand Banc

La ZIEB du Palier et de la Queue du Grand Banc est dans une zone à l'est de 51°O. et au sud de 45°N, s'étendant jusqu'au bord du Grand Banc (MPO, 2007d) Le Palier se distingue par une température d'eau du fond plus élevée que la moyenne (dans le secteur des Grands Bancs de Terre-Neuve) et une production de tourbillon océanique bien présente, ce qui en fait une zone très productive de plancton (SNAP, 2009). Ce phénomène est unique puisqu'il s'agit du seul haut-fond sableux en mer dans la ZEGO. Il contient des reliques de populations de moules, de myes et de capelans associés aux habitats de plage et il contient la biomasse benthique la plus élevée des Grands Bancs de Terre-Neuve. Il possède aussi les caractéristiques suivantes:

- Le seul site de fraie en mer pour le capelan
- La seule aire de nourricerie du stock entier de limande à queue jaune
- Une zone de fraie pour plusieurs espèces de poissons démersaux (plie canadienne, limande à queue jaune et morue)
- Une aire de croissance importante pour la morue et la plie canadienne dans la Division 3NO de l'OPANO
- Une zone qui attire de grandes concentrations de mammifères marins (spécialement les baleines à bosse et les baleines à bec commun) et les oiseaux marins à cause de la présence d'espèces de poissons fourrage
- Une zone avec la concentration la plus dense de loups atlantiques (listés par la LEP et évaluée à titre « d'espèce préoccupante » par la LEP et le comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC))
- Une zone qui supporte la plus haute densité de plie canadienne sur les Grands Bancs de Terre-Neuve depuis le milieu des années 1990

La ZIEB du Platier et de la Queue du Grand Banc est un habitat à fond sableux naturellement dynamique qui est sujet à des perturbations physiques régulières par l'action des vagues (tempêtes) et est moins sensible à des perturbations. La pêche a modifié l'écosystème de façon significative dans la ZIEB et à cet effet, le MPO (2007d) conclut que la résilience de l'écosystème et de la communauté dans la zone du Platier a diminué et est probablement sensible à des perturbations additionnelles.

Zone d'importance écologique et biologique de la plate-forme continentale et de la pente du nord-est

La ZIEB de la plate-forme continentale et de la pente du nord-est est localisée dans le secteur nord-est du Grand Banc, commençant à la pointe du banc, de 48° à 50°O., et s'étend à partir du bord de la plate-forme continentale (ex : zone contour de 200 m.) jusqu'à la zone contour de 1 000 m (voir figure 12-2). Elle se classe neuvième parmi les onze ZIEB

identifiées dans la ZEGO de PBGB. Elle a été identifiée à titre de ZIEB étant donné que certaines sections sont associées aux éléments suivants:

- Des rassemblements de loups tachetés au printemps (identifiés à titre « d'espèces menacées » selon la LEP et le COSEPAC)
- Des concentrations élevées de flétans du Groenland au printemps
- Des rassemblements de mammifères marins, particulièrement le phoque du Groenland, le phoque à capuchon et le globicéphale
- Deux zones importantes de coraux à la Pointe de Tobin et l'éperon rocheux de l'île Funk (SNAP, 2009)

Bien que cette zone soit importante pour le fonctionnement de certaines espèces, elle n'est pas considérée unique. Également, la zone n'est pas considérée particulièrement sensible aux perturbations comparativement à d'autres secteurs en inclinaison de la région.

Zone d'importance écologique et biologique des canyons de Lilly-Carson

Les canyons de Lilly-Carson représentent un secteur qui s'étend des coordonnées e 44,8° à 45,6°N, le long de la zone contour de 200 m de la pente sud-est du Grand Banc. Il s'agit de la huitième des onze ZIEB identifiées dans la ZEGO de PBGB. La zone se caractérise d'un faible score en terme de spécificité étant donné que d'autres canyons sont présents dans les Grands Bancs de Terre-Neuve, et bien que cette zone soit importante pour l'alimentation et la productivité des pétoncles d'Islande, cette espèce a été observée à d'autres endroits. La ZIEB a reçu un score élevé de rassemblement puisque qu'une forte proportion de pétoncles d'Islande est généralement présente dans les canyons. Plusieurs autres mammifères marins s'y rassemblent durant toute l'année à des fins d'alimentation et d'hivernage (SNAP, 2009). La ZIEB a également une classification élevée en ce qui concerne les conséquences de l'adaptation (le degré d'activités naturelles contribuant significativement à la survie ou à la reproduction d'une espèce ou d'une population) et la naturalité (alors que la zone demeure très productive, les sections inférieures des canyons sont relativement non perturbés).

Zone d'importance écologique et biologique des Rochers Vierges

La ZIEB des Rochers Vierges comprend la zone de 46° à 46,6°N, puis de 50° à 51°O et elle longe la zone d'étude en mer (à l'extérieur des limites de ladite zone). La ZIEB se caractérise de la plus faible note de priorité parmi les 11 ZIEB identifiées. La zone est unique au niveau géologique car la présence de roches presqu'exposées dans le secteur des Grands Bancs de Terre-Neuve est une caractéristique géologique ou habitat unique dans la ZEGO. Cette zone est reconnue pour attirer des concentrations de capelans et d'oiseaux marins, supporter la fraie et la reproduction des morues, des plies canadiennes et des limandes à queue jaune (bien qu'il soit connu que ces espèces frayent ailleurs (SNAP, 2009). Bien que l'habitat physique de cette ZIEB ait une faible sensibilité aux perturbations, la pêche intense a causé un

déclin des plusieurs espèces traditionnellement abondantes dans la zone, réduisant ainsi la résilience de la communauté et de l'écosystème.

12.3.2.2 Écosystèmes marins vulnérables de l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest

Tel qu'identifié à la section 12.2.2, l'OPANO s'est engagé à identifier des candidats potentiels pour le statut de VME en utilisant des critères qui ont reçu plusieurs consensus à l'international (ex : Directives internationales visant la gestion des pêches hauturières en eau profonde (*International Guidelines for the Management of Deep Sea Fisheries in the High Seas)* de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)) (OPANO, 2008). Le groupe de travail sur les écosystèmes de l'OPANO a proposé un certain nombre de VME, y compris de nombreux canyons le long de la bordure de la plate-forme continentale, des monts et de collines sous-marins, du Platier, des sources froides et des monts carbonatés et bouches hydrothermales, dans la zone réglementée par l'OPANO.

Les candidats pour le statut de VME sont identifiés dans le contexte de la gestion des pêches maritimes et leurs répercussions environnementales potentielles sur ces activités. Par conséquent, l'identification des candidats s'est concentrée sur les zones où la pêche est couramment pratiquée (disponibilité des données benthiques pour l'identification des VME potentiels) ou dans les secteurs où la pêche est praticable. Pour cette raison, les VME sont définis aux endroits où les données ont été collectées et où la profondeur du fond marin est moindre que la profondeur maximale de chalutage d'environ 2 000 mètres (OPANO, 2008). Les secteurs situés à l'extérieur des zones de pêche existantes feront l'objet de nouveaux protocoles de pêche ultérieurement (les VME seront aussi identifiés ultérieurement, dans le cadre de ce processus). Les VME identifiés et délimités dans les zones de pêche existantes seront probablement soumis à des mesures de gestion supplémentaires ayant pour objectif de protéger la biodiversité significative des espèces au sein de ces régions spéciales (OPANO, 2008).

Les directives de la FAO suggèrent cinq critères pour l'identification des VME:

- Caractère unique ou rare
- Importance fonctionnelle de l'habitat – zones ou habitats discrets qui sont nécessaires pour la survie, la fonctionnalité, la fraie et la reproduction ou le rétablissement des stocks de poisson, les étapes de croissance ou les cycles biologiques particuliers (ex : aires d'alevinage ou d'élevage); ou d'espèces marines rares, menacées ou en voie de disparition
- Fragilité – un écosystème qui est fortement susceptible à la dégradation en raison d'activités anthropiques
- Les traits marquants d'espèces qui rendent le rétablissement difficile – écosystèmes caractérisés par des populations ou des regroupements d'espèces avec une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : taux de croissance faibles, âge de maturité tardif, recrutement faible ou imprévisible, ou grande longévité

- Complexité structurelle – un écosystème qui est caractérisé par des structures physiques complexes créées par des concentrations importantes de composantes biotiques ou abiotiques

Des organismes sessiles ou à très faible mobilité (ex : coraux, éponges, bivalves) ont été identifiés par l'OPANO (2008) comme étant les organismes justifiant la création des VME. Les coraux créent un relief vertical et augmentent la disponibilité des micro-habitats. Conséquemment, ceci attire et supporte des regroupements d'espèces d'alimentation, une aire de croissance pour les jeunes, des sites de regroupement de fraie de poissons et substrat de fixation pour les sacs d'œufs de poissons et d'invertébrés sédentaires. Ces fonctions sont reliées aux habitats de coraux en mer profonde, créant des zones riches en biodiversité (invertébrés) et supportant une grande abondance de poissons. Il est à noter que les concentrations d'éponges, particulièrement les éponges de grande dimension, sont des structures utilisées par de nombreuses espèces à titre d'habitat. Les espèces habitent les éponges, soit à l'intérieur ou autour de leurs structures corporelles.

Le chalutage sur le fond est reconnu pour causer des effets néfastes sur les habitats complexes. Les caractéristiques structurales et la grande longévité de certains coraux d'eaux profondes rendent ces derniers particulièrement vulnérables aux effets mécaniques des activités de chalutage sur le fond. En identifiant les éléments des VME de coraux, la taille, la complexité structurale, l'instinct grégaire, la fragilité, la vulnérabilité aux équipements de pêche, la rareté, la longévité, le rôle dans l'écosystème (espèces liées, biodiversité), et la reconnaissance internationale du statut ont été pris en compte.

Écosystèmes marins vulnérables des canyons

Diverses caractéristiques géologiques, telles que les canyons, sont reconnues pour supporter des espèces, des communautés ou des habitats vulnérables et peuvent être qualifiées de VME (OPANO, 2008). Les écosystèmes de canyons peuvent supporter différentes communautés biologiques, notamment des coraux d'eaux froide, sensibles à la formation de structures, et des poissons d'eaux profondes (Gordon and Fenton, 2002 ; Rutherford and Breeze, 2002).

Treize canyons en mer, sur la fracture de la plate-forme continentale, ont été identifiés à titre de VME potentiels et sont situés dans la zone d'étude en mer de Hebron (OPANO, 2008). Ces canyons sont les suivants (anglais) : Denys Canyon, Unnamed Canyon 1, Cameron Canyon, Jackman Canyon, Unnamed Canyon 2, Guy Canyon, Hoyles Canyon, Unnamed Canyon 3, Kettle Canyon, Unnamed Canyon 4, Clifford Smith Canyon, Lilly Canyon et Carson Canyon (voir la figure 12-2).

La limite supérieure de ces canyons a été délimitée à l'endroit de la zone contour de 200 mètres, alors que la limite inférieure est variable mais se situe généralement aux environs de la zone contour de 2 000 mètres. L'OPANO reconnaît que l'écologie de ces canyons n'est pas bien documentée, mais a consulté des études réalisées pour d'autres canyons, tels que Le Goulet

(Gordon and Fenton, 2002), suggérant que les caractéristiques des canyons supportent des espèces et des communautés vulnérables.

Écosystèmes marins vulnérables des monts et collines sous-marins

Un mont sous-marin est une élévation du fond de la mer, de 1000 m ou plus, avec un sommet plat ou pointu, et qui peut se présenter sous la forme de pics isolés ou d'une chaîne de pics. Les écosystèmes entourant ces formations sont considérés sensibles aux perturbations anthropiques parce qu'ils se composent d'espèces dont la croissance est lente, le passage à la maturité se fait tardivement, la longévité est grande et la mortalité naturelle est faible. Les coraux et les éponges sont souvent associés à ces caractéristiques, de même que les regroupements de poissons d'eaux profondes.

À proximité de la zone d'étude en mer, il existe une chaîne de monts sous-marins, les Monts sous-marins de Terre-Neuve, situés en eau profonde au-delà de la pente continentale et une colline isolée, connue sous le nom de Mont de Béothuk (figure 12-2). Malgré le manque d'informations provenant d'études détaillées, il existe une présence évidente de coraux d'eaux froides et potentiellement de poissons d'eaux profondes vulnérables sur ces monts sous-marins, ce qui explique pourquoi il est proposé d'identifier ces derniers à titre de VME (OPANO, 2008).

Écosystèmes marins vulnérables proposés : Le Platier

Le Platier (haut-fond) est la zone la moins profonde du sud-est des Grands Bancs de Terre-Neuve (figure 12-2) et il attire de nombreuses espèces de poissons et de mammifères marins qui se nourrissent en été et apparemment hivernent (OPANO, 2008; SNAP, 2009). Bien que cette zone soit peu profonde et que la majorité du fond soit sableux, Le Platier est toujours considéré comme un VME, sur la base des critères suggérés par la FAO.

La zone est considérée physiquement unique sur les Grands Bancs de Terre-Neuve, puisqu'il s'agit de la dernière zone située au-dessus du niveau de la mer depuis la dernière période glaciaire. Puisqu'il s'agit d'un ancien habitat de plage, la zone supporte possiblement deux populations reliques de bivalves, dont la palourde (*Mesoderma deauratum*). Elle constitue la seule zone marine connue pour la fraie du capelan 3NO (actuellement sous moratoire) et s'identifie comme étant un habitat important pour plusieurs autres espèces sous moratoire ou en péril, tels que la morue, la plie canadienne et le loup atlantique. Le Platier est une zone de productivité et de biodiversité élevées, et constitue une zone d'alimentation importante pour plusieurs mammifères marins, incluant les baleines à bosse, ainsi que divers oiseaux marins. Le VME proposé est situé dans les limites de la ZIEB du Platier et de la Queue du Grand Banc du MPO.

12.4 Interactions des composantes valorisées des écosystèmes avec le Projet

12.4.1 Zones Côtières

En référence aux herbiers de zostères marines et aux interactions potentielles avec les activités côtières du Projet, la principale préoccupation est celle qui concerne le potentiel de modification chimique ou physique ou de perturbations des zones à l'intérieur desquelles les zostères sont présentes. Les herbiers de zostères marines (figure 12-1) se situent à une distance suffisante de la zone côtière du Projet pour qu'il n'y ait pas de perturbations physiques potentielles de ces habitats sensibles par l'entremise des activités et les travaux physiques réguliers du Projet, y compris le phénomène de sédimentation. Il est commun de rencontrer des zostères au sein des zones de forte sédimentation, telles que les estuaires (Short *et coll.,* 2002). Il est possible que certaines espèces utilisent l'habitat des herbiers de zostère marine (notamment la morue de l'Atlantique pélagique, juvénile (entre juin et octobre) et la morue démersale juvénile récemment établie) en temps d'exposition pour contrecarrer ou éviter les effets/perturbations causés, entre autres, par le bruit et les éclairages associés au Projet. Ces effets possibles sont complètement pris en compte et évalués dans les CVE respectives (soit les sections concernant respectivement les poissons de mer et l'habitat des poissons ainsi que les oiseaux marins). Les effets environnementaux résiduels nuisibles ont été classés non importants et ces interactions ne sont pas évaluées de façon détaillée dans la présente CVE.

Les herbiers de zostère marine peuvent potentiellement être physiquement affectés par un déversement accidentel dans l'environnement côtier, ce qui causerait le dépérissement potentiel étendu des prairies ainsi que des plantes individuelles. Cette interaction potentielle est évaluée de façon détaillée ci-dessous (section 12.5.1.1).

Au même titre que les herbiers de zostère marine, l'identification des interactions possibles entre les plages de capelans et les activités du Projet doit tenir compte des modifications ou des perturbations physiques des plages de capelans et du potentiel d'interaction avec les capelans en période de fraie dans la zone d'étude côtière. Il n'est pas anticipé que les activités régulières du Projet et des travaux physiques chevauchent l'espace occupé par les plages de capelans d'une manière qui causerait des modifications ou perturbations physiques mesurables sur ces habitats. Alors que le capelan en période de fraie pourrait réagir aux diverses activités du Projet générant du bruit et de la lumière, le potentiel de perturbation ou d'évitement a été évalué au chapitre 7 (CVE des poissons de mer et de l'habitat du poisson) et les effets environnementaux négatifs résiduels ont été classés comme étant non importants. Cet effet n'est approfondi dans le contexte de la présente CVE.

Il est possible que les plages de capelans soient affectées physiquement par un déversement de pétrole accidentel dans l'environnement côtier pendant la construction, conduisant à une réduction de la qualité de l'habitat. Cette interaction possible est évaluée en détail ci-dessous.

12.4.2 En mer

Les zones sensibles ou spéciales identifiées situées dans la zone d'étude en mer ou à proximité de celle-ci sont toutes situées à l'extérieur de la zone du Projet en mer de Hebron (figure 12-2). La zone sensible ou spéciale la plus proche se trouve dans la ZIEB de la plate-forme continentale et de la pente du nord-est, soit à 39 km de la zone du Projet. Étant donné la distance, aucun chevauchement d'espace ni aucune interaction n'aura lieu entre les activités régulières du Projet et les zones sensibles ou spéciales en mer.

Il existe un potentiel de scénarios accidentels résultant en la libération d'hydrocarbures pouvant réagir avec les zones sensibles ou spéciales dans la zone d'étude en mer, entraînant une réduction de la qualité de l'habitat. Le potentiel d'interaction à la suite d'un accident, d'un mauvais fonctionnement ou d'un événement imprévu est évalué de façon détaillée à la section 12.5.1.2.

12.4.3 Sommaire

En résumé, les évaluations en zone côtière et en mer sont limitées aux interactions possibles résultant d'accidents, de mauvais fonctionnements ou d'événements imprévus. Ce type d'interaction est directement relié à un potentiel de modification de la qualité de l'habitat. En ce qui concerne les herbiers de zostère marine, il existe aussi un potentiel de mortalité de plantes individuelles résultant d'un huilage. Les effets sur les espèces utilisant les zones sensibles (ex : changement de l'utilisation de l'habitat et mortalité directe) sont traités dans leur section respective : CVE des poissons de mer et habitat du poisson au chapitre 7, CVE des oiseaux de mer au chapitre 9, VCE des mammifères marins et tortues de mer au chapitre 10 et CVE des espèces en péril au chapitre 11.

Alors que le potentiel d'interactions entre les activités du Projet et les zones sensibles ou spéciales dans les zones côtières et en mer est limité aux événements accidentels qui à leur tout ne sont pas considérés comme étant des effets probables du Projet, les effets environnementaux cumulatifs ne sont pas évalués pour ces événements accidentels.

Un sommaire des effets environnementaux potentiels résultant de l'interaction entre le Projet et la CVE résultant d'accidents, de mauvais fonctionnements ou d'événements imprévus est inclus dans le tableau 12-2.

Tableau 12-2 Interactions potentielles liées au projet : Zones sensibles ou spéciales

Activités et travaux physiques du Projet	Effets environnementaux possibles	
	Qualité de l'habitat	Mortalité
Accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévus		
Rupture de digue de sécurité en zone côtière		
Déversement en zone côtière (au site Bull Arm)	x	x[A]
Défaillance en mer ou déversement d'OLS (système de chargement extracôtier)	x	
Blowout sous-marin incontrôlé	x	
Déversement en surface de pétrole brut en haute mer	x	
Autres déversements (carburant, produits chimiques, boues de forage ou déchets sur l'appareil de forage, structure-poids, plate-forme de Hebron[B]	x	
Incident de navire (ex : déversement de carburant)	x	
Collisions (mettant en cause la plate-forme, un navire ou un iceberg)[B]	x	

A Un déversement peut causer la mortalité de plantes individuelles dans les herbiers de zostère marine. Les possibilités de mortalité d'autres espèces utilisant les zones sensibles ou spéciales, y compris les poissons de mer, les oiseaux, les mammifères et les espèces en péril sont évaluées dans leur CVE respective (sections 7.5, 9.5, 10.5, 11.4,11.5 et 11.6 respectivement)

B Interactions possibles au nord des zones côtières et extracôtières

12.5 Analyse des effets environnementaux et mesures d'atténuation

12.5.1 Accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévus

Quoique peu probable, un accident peut avoir lieu à n'importe quel moment de l'année et pour cette raison, une approche conservatrice a été adoptée pour effectuer l'évaluation des effets, en supposant qu'un accident pourrait avoir lieu au cours d'une période sensible de l'année pour n'importe quelle zone sensible ou spéciale identifiée.

12.5.1.1 Zone côtière

L'évaluation de l'environnement en zone côtière est limitée au phénomène d'huilage des herbiers de zostère marine et des plages de capelans (se reporter à la figure 12-1), résultant d'un rejet accidentel d'hydrocarbures pendant la construction de la structure-poids de base de Hebron (site de fabrication de Bull Arm). Cette évaluation tient compte du scénario le moins probable, mais constituant à la fois le pire scénario possible, soit un accident impliquant un navire de construction résultant en un déversement de carburant de diesel marin ou de 1 000 m^3 d'IFO-180 (un type de diesel plus lourd), sans aucune réponse ni action pour contenir ou nettoyer le déversement. En fonction des résultats de la modélisation du déversement (ASA, 2011a,), les déversements de 100 m^3 de diesel marin ont une probabilité de 60 % d'atteindre la côte de Bull Arm en été, et une probabilité de 30 % au cours de la saison hivernale. Les déversements de 1 000 m^3 d'IFO-180 ont une probabilité de 100 % d'avoir une incidence sur la côte de

Bull Arm en été et une probabilité de 90 % au cours de la saison hivernale, sans la mise en application de mesures d'intervention en cas de déversement. D'un point de vue conservateur, l'évaluation suivante est basée sur le pire scénario de carburant diesel atteignant ces zones sensibles ou spéciales.

Herbiers de zostère marine

Les herbes marines sont sensibles à l'absorption d'hydrocarbures et au phénomène d'huilage. Le contact direct des zostères avec le carburant entraîne la perte des feuilles (Dean *et coll.*, 1998). Puisque les feuilles de zostères sont rugueuses et sans couche muqueuse comme de nombreuses algues, le carburant diesel y adhère plus facilement. L'huilage direct peut avoir lieu lorsque les herbiers sont situés dans l'eau très peu profonde et forment une couverture à la surface de l'eau, permettant au carburant diesel de flotter au-dessus des zostères (Den Hartog et Jacobs, 1980). Quoique l'huilage direct soit peu commun, il implique l'absorption des hydrocarbures depuis la colonne d'eau et ceci peut devenir une préoccupation importante. Des concentrations modérées d'hydrocarbures dans la colonne d'eau pendant quelques heures ou de faibles concentrations pendant quelques jours entraîneront la mort de plantes individuelles, et l'herbier de zostère marine prendra possiblement plusieurs années avant de se régénérer d'une mortalité causée par l'huilage (Fingas, 2001).

Les effets des déversements de pétrole peuvent être plus significatifs pour les herbiers de zostère marine situées à l'intérieur de baies reculées mal drainées, car les hydrocarbures auront tendance à persister au cours de périodes prolongées, causant une contamination chronique (Dean et Jewett, 2001). Le moment d'un déversement influence également la nature des effets. Au printemps, la production et la viabilité des graines peuvent être affectées (Beak Consultants, 1975), alors qu'un déversement en fin d'été ou en hiver, au moment où les feuilles s'accumulent et s'envasent, peut rencontrer des lits de feuilles en dérive qui ont tendance à attraper et retenir les hydrocarbures (décomposition éventuelle dans la zone intertidale). Hatcher et Larkum (1982) indiquent aussi que les surfactants appliqués pour mitiger les déversements d'hydrocarbures peuvent avoir un effet nuisible permanent et plus significatif sur les zostères que le déversement a proprement dit.

Des études portant sur les effets de déversements d'hydrocarbures sur les communautés de zostères ont été réalisées en association avec le déversement de pétrole de l'*Exxon Valdez* dans le Golfe du Prince William, en Alaska, et celui de l'*Amoco Cadiz*, près de Roscoff en France, et elles sont présentées ci-après. Les résultats des deux études indiquent que la restauration des herbiers de zostère marine peut avoir lieu en moins de deux ans, bien qu'il puisse y avoir un effet plus prolongé pour certains éléments des communautés benthiques. Ce sont en fait les communautés reliées de la faune qui ont tendance à être plus sensibles à la pollution par les hydrocarbures que les plantes de zostère elles-mêmes. Il existe peu d'information concernant les effets du carburant diesel sur les plants de

zostères en particulier. Bien que le carburant diesel puisse être plus toxique que le pétrole brut initialement, ces études sont utiles pour évaluer les effets à long terme des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les sédiments d'un herbier de zostère marine.

Dean *et coll.* (1998) a comparé des populations de zostère marine (sites affectés par le phénomène d'huilage vs. sites de référence) entre 1990 et 1995, après le déversement de l'*Exxon Valdez*. Les dommages causés aux herbiers de zostère marine dans les baies fortement affectées par l'huilage semblent faibles et ne pas durer plus d'un an (après le déversement). Les populations ont surmonté leurs dommages éventuels dès 1991 et il n'y avait pas de différence dans les pousses ou dans la densité des pousses entre les lieux atteints par le pétrole et les sites de référence en 1990 (ou les années ultérieures).

Jewett et Dean (1997) ne rapportaient aucun effet sur les communautés de zostères après le déversement de l'*Exxon Valdez*. En 1990, les taxons dominants dans la communauté de zostères, y compris les amphipodes benthiques, les bivalves benthiques, les bernards l'ermite et les astéries écailleuses étaient moins abondantes aux sites affectés par l'huilage qu'aux sites de référence. D'autres taxons, y compris plusieurs familles opportunistes (ou résistantes au stress) de polychètes benthiques, de gastropodes, de polychètes épigés, de moules, et de petites morues, étaient plus abondants aux sites affectés par l'huile. En 1995, il était évident qu'à la suite des travaux de restauration, la majorité des éléments de la communauté avaient été récupérés, mais pas tous. Les exceptions peuvent avoir un rapport avec le mazoutage ou avec les différences inhérentes au site, non associées au déversement pétrolier (Harwell et Gentile 2006). De plus, une évidence de contamination légère par les hydrocarbures était encore présente à l'endroit de certains sites. Trois bivalves benthiques, deux amphipodes, un crabe et une étoile de mer étaient encore plus abondants aux sites de référence qu'aux sites affectés par l'huile.

Ces résultats correspondaient aux observations rapportées par Den Hartog et Jacobs (1980). De 1976 à 1978, l'écologie des communautés de zostères près de Roscoff (France) a été étudiée. Quand le déversement de pétrole brut et de mazout lourd s'est produit en mars 1978 et qu'il se répandait à l'endroit des communautés de zostères en question, l'étude a été poursuivie afin de documenter les effets du déversement. Les résultats ont indiqué que les zostères eux-mêmes et la structure générale des herbiers de zostère marine montraient peu d'effets du déversement. À court terme, les plantes avaient des feuilles noires « brûlées », mais elles sont tombées de façon normale pour les espèces. L'étude des animaux mobiles a démontré que le déversement d'hydrocarbures a eu une influence significative, mais sélective : effets minimes sur les gastropodes; les individus de cumacés, de tanaidacea et d'échinodermes ont récupéré en moins d'un an ; des effets sur les isopodes ont été détectés, mais doivent être questionnés en raison du faible nombre avant le déversement; et les effets sur les amphipodes était d'une forte ampleur (26 espèces ont été observées avant le déversement de pétrole, alors que 21 n'ont pas été observés par la suite).

Den Hartog et Jacobs (1980) ont spéculé à l'effet que la différence des effets pouvait être attribuable à l'emplacement des herbiers de zostère marine sous le niveau moyen de la marée basse, indiquant une durée de contact (entre le pétrole et les zostères marines) d'environ 6 heures par jour, tout au plus. Au cours de cette période de contact, les feuilles de zostères formaient un tampon entre le déversement d'hydrocarbures et le fond. En raison de la présence d'un tapis ferme de rhizomes, le mélange d'hydrocarbures aux sédiments n'était pas possible dans les herbiers. Ceci peut aussi être lié à la présence d'organismes filtreurs, tels que la majorité des amphipodes, et certaines familles de polychètes étant plus affectées. Le déversement de l'*Amoco Cadiz* a eu lieu au début du printemps, juste après la pic de l'hiver d'un certain nombre d'organismes littoraux et, avant la période de développement rapide des zostères marines. Les auteurs étaient incertains du sort et des effets possibles d'un déversement se produisant en été.

Bokn *et coll.* (1993) ont discuté des effets des fractions du diesel accommodés à l'eau sur les populations des rochers côtiers. Sur un littoral rocheux, les déversements de diesel causent généralement une mortalité animale élevée, ainsi que des impacts variables, mais moins sévères sur les varechs (ex : Blumer *et coll.* 1971 ; Pople *et coll.* 1990). Les données pour les mésocosmes de Solbergstrand suggèrent que les populations animales étaient particulièrement affectées par les traitements à l'huile et indiquent que l'exposition chronique aux fractions solubles du diesel, à de faibles concentrations, pourrait représenter seulement des effets directs limités sur les stocks d'algues (Bokn *et coll.* 1993).

La recherche sur les perturbations et le rétablissement des zostères marines dans les eaux littorales de Terre-Neuve suggère que ces zostères peuvent se rétablir après avoir subi des perturbations (c.-à-d., l'extraction physique) en deux ou trois ans (Laurel *et coll.*, 2003); toutefois, seule l'extraction de la biomasse supérieure au substrat (pousses et brins) a été étudiée étant donné que les rhizomes souterrains sont restés intacts après la perturbation. Le rétablissement des prairies de zostères marines pourrait exiger plus de temps si un déversement avait comme résultat une mortalité appréciable des rhizomes souterrains dans les herbiers de zostères marines affectés.

Advenant un déversement accidentel d'hydrocarbures (diesel) dans un environnement côtier en lien avec ce Projet, des plans d'urgence seront mis en application afin de répondre rapidement à la situation et mettre en place des mesures de nettoyage, limitant la possibilité que le carburant diesel atteigne les bancs des zostères. Dans un scénario de déversement d'hydrocarbures (diesel) à Bull Arm atteignant des zones occupées par des herbiers de zostère marine (probabilité de 10 % maximum en fonction des résultats de modélisation (ASA, 2011a) sans mise en œuvre de mesures d'atténuation du déversement), les connaissances existantes et l'expérience indiquent que les dommages aux zostères seraient probablement légers et que la restauration aurait lieu en moins d'un an après le déversement. L'exposition et la restauration ultérieure devraient être avantagées par les caractéristiques côtières de la zone de l'étude, (cette zone n'est pas considérée comme étant mal drainée). L'expérience de certains sites où des

déversements ont eu lieu indique qu'il pourrait y avoir un changement dans la composition des communautés benthiques mobiles associées aux herbiers de zostère marine. Bien que la majorité des éléments seraient probablement restaurés en l'espace de quelques années après le déversement, certains taxons, tels que les amphipodes et certaines familles de polychètes, pourraient nécessiter plus de temps pour récupérer. De plus, des niveaux relativement faibles de pétrole retenus dans les sédiments intertidaux ou subtidaux peu profonds pourraient éventuellement affecter une variété d'espèces. Payne *et coll.* (1988, dans Hurley et Ellis, 2004) ont mené des expériences en laboratoire qui exposaient la plie rouge mâle à des sédiments contaminés par une plage de concentrations de pétrole brut vénézuélien pendant environ quatre mois et ont observé les effets sublétaux de sédiments contenant aussi peu que 1 ppm d'hydrocarbures aromatiques. Considérant les effets au niveau communautaire au sein de la communauté des invertébrés dans les herbiers de zostère marine, l'effet environnemental négatif résiduel d'un accident du pire scénario est classé important. La probabilité d'occurrence de cet effet environnemental résiduel négatif est considérée faible car : les accidents seront évités à l'aide déversements; un plan de contingence sera mis en place pour limiter l'exposition des zones sensibles aux hydrocarbures en cas de déversement; et la modélisation indique que la probabilité d'un déversement non-contrôlé de carburant diesel atteignant un herbier de zostères marines est de 10 % ou moins.

Plages de capelans

Les plages à galets reconnues pour la fraie des des capelans, sont des plages où l'on retrouve des accumulations de sédiments grossiers créantun environnement de vagues dont l'énergie est plus élevée que les plages sableuses. Elles sont perméables (sauf aux hydrocarbures semi-solides), avec une couche superficielle mobile et instable qui supporte peu de vie.

Les hydrocarbures qui interagissent avec les plages à galets sont moins susceptibles de demeurer à l'intérieur des zones de marée basse (ils sont plus présents à l'endroit de la plage supérieure). La persistance des hydrocarbures est fonction du type d'hydrocarbures, de la profondeur de pénétration et de l'énergie des vagues. Les hydrocarbures pénètrent dans les espaces entre les galets, bien que les quantités de sédiments affectés par l'huile soient normalement très basses. Bien qu'il soit capable de pénétrer dans les sédiments, un hydrocarbure très léger, tel que le diesel, serait lessivé à travers les sédiments de la plage et dans la mer par l'action des vagues. Il est présumé que c'est probablement ce type de scénario qui se produirait, dans le cas d'un déversement de diesel dans la zone d'étude côtière de Hebron, bien que de petites quantités puissent également s'infiltrer dans les sédiments.

La flore et la faune sensibles peuvent être affectées de façon négative par la présence de diesel sur le rivage et dans la colonne d'eau. Un déversement entre mai et juillet peut probablement réagir avec la fraie des capelans (probabilité de 100 % maximum (IFO-180) d'après des résultats de modélisation sans mise en œuvre de mesures d'atténuation). Dans ce cas

lors de la période de fraie, le déversement affecterait non seulement l'environnement physique de la plage, mais aussi les poissons, les œufs de poisson et les larves. Cet effet potentiel est traité dans la CVE de poissons de mer et de l'habitat du poisson (Section 7.5.4).

Tel que discuté ci-haut, le carburant généralement utilisé par les navires est un diesel marin et l'IFO-180 (un diesel plus lourd et plus persistant).. Plusieurs déversements de diesel ont fait l'objet d'études dans le passé. Ces études évaluaient les propriétés physiques, le déplacement du diesel, ainsi que les effets du diesel dans l'environnement marin (Hooper and Morgan, 1999). Il a été découvert que le diesel a un effet toxique immédiat sur de nombreux organismes intertidaux, y compris les bigorneaux, les patelles, les gastropodes, les amphipodes et la majorité des organismes fauniques dans un rayon de plusieurs kilomètres du déversement initial (Wormald, 1976, Stirling, 1977, Pople *et coll.*, 1995; Cripps and Shears, 1997). Il a été noté qu'un tel déversement avait contaminé l'eau et le rivage avec du diesel dans un rayon de deux kilomètres du déversement initial. Les zones intertidales étaient les plus directement affectées, mais tous les éléments de l'écosystème avoisinant étaient contaminés pendant les premières semaines suivant le déversement. Des hydrocarbures ont été détectés dans les tissus des oiseaux, des patelles, des algues, des grosses palourdes et des crustacés dans des ports à une distance de quelques kilomètres (Kennicutt *et coll.,* 1991). Sur cette base, des œufs et des larves sur la plage seraient plus à risque des effets physiologiques d'un déversement, étant incapables d'éviter activement le carburant.

Le recrutement d'une population ne serait pas affecté, sauf si plus de 50 % des larves dans une grande portion de la zone de fraie étaient perdues (Rice, 1985). Ainsi, alors que les effets d'un déversement dans un environnement côtier pendant la période de fraie de capelans sont considéré importants par rapport au succès de la période de fraie sur les plages dans la zone d'étude côtière d'Hebron, l'effet de ce déversement relativement localisé sur la survie des œufs et des larves serait probablement indétectable au niveau de la population étant donné le taux élevé de mortalité naturelle (Leggett *et coll.*, 1983). Il existe de nombreuses plages de capelans le long de la côte de Terre-Neuve qui resteraient inchangées.

La mesure d'atténuation recommandée pour l'huilage des plages à galets est de laver rapidement la zone avec de l'eau, alors que le déversement d'hydrocarbures est encore frais. Un lavage à basse pression peut aider à déplacer les hydrocarbures légers (ex : diesel) à travers les sédiments dans l'océan pour collecte. Un lavage manuel peut aussi être efficace, bien que l'enlèvement des sédiments doit être évité. Les intervenants doivent prendre soin de minimiser l'enlèvement des sédiments. Toutes les méthodes de nettoyage utilisées nécessitent des mesures pour assurer la collecte et la mise au rebut appropriées des hydrocarbures alors qu'ils sont libérés du rivage.

Les méthodes de réponse suivantes sont recommandées pour les plages à galets en Colombie Britannique et comprennent des recommandations applicables pour le diesel:

(http://www.env.gov.bc.ca/eemp/resources/pdf/shorelines_and_diesel.pdf) :

- La restauration naturelle est préférée pour les petits déversements d'hydrocarbures légers (carburant diesel, par exemple) dans les endroits isolés
- La submersion peut évacuer les hydrocarbures mobiles des sédiments de surface et les sédiments souterrains
- Le lavage avec de l'eau froide à basse pression peut éliminer les hydrocarbures légers des sédiments de la surface et des sédiments souterrains (plus efficace pour les hydrocarbures visqueux que la submersion)
- L'élimination manuelle minimise la quantité de sédiments affectés par l'huilaget non qui peut être collectée (peu pratique pour les hydrocarbures en profondeur) et est utile pour les plaques d'asphalte, les plaquettes de goudron et les débris huilés dans les zones plus restreintes
- L'élimination mécanique des sédiments huilés est utile pour les grandes quantités d'hydrocarbures semi-solides (des chargeuses frontales peuvent être l'équipement privilégié)
- Des récupérateurs oléophiles peuvent être utiles pour récupérer des petits volumes d'hydrocarbure légers ou moyens
- Le labourage ou l'aération mécanique est approprié pour les hydrocarbures légers dans les sédiments de surface et les sédiments souterrains utilisés en combinaison avec le lavage par les vagues déferlantes
- Le travail sur les sédiments ou le lavage par les vagues est approprié sur les côtes exposées après l'élimination des hydrocarbures mobiles ou pour les petites zones de sédiments affectés par l'huile (minimise l'érosion), mais dépend de la disponibilité de l'énergie des vagues
- Il faut éviter l'élimination excessive des sédiments (les remplacements naturels sont lents et ceci peut conduire à l'érosion de la plage)
- Il faut éviter les grands volumes de déchets qui contiennent des petites quantités d'hydrocarbures lors de l'élimination de sédiments
- Il faut éviter de propager les hydrocarbures dans les zones de marée basse ou de les pousser plus profondément dans les sédiments

Un plan d'intervention spécifique aux activités de construction propres à Bull Arm, doit tenir compte des divers habitats côtiers dans l'environnement près de côtes et doit être ajusté pour incorporer les mesures de réponse et de nettoyage selon le besoin.

Bien que peu probable, il existe un faible potentiel que le diesel soit transporté à travers les sédiments et soit enterré. Dans ce scénario, la contamination par hydrocarbures peut durer pendant des années avant que la dégradation naturelle physique et biologique diminue les effets potentiels. Dans ce cas, les étapes du cycle de vie des œufs et larves peut continuer à affecter la productivité de la plage à capelans. Par conséquent, l'effet environnemental résiduel négatif est classé comme n'étant pas important.

La probabilité d'un déversement est faible, des procédures de prévention des déversements, d'éducation et de formation seront mises en œuvre sur tout le

site. En cas de déversement, un plan d'intervention sera en place pour limiter l'exposition des zones sensibles aux hydrocarbures.

12.5.1.2 Zone extracôtière

Dans la zone d'étude extracôtière, les zones sensibles et spéciales, discutées dans la section 12.2, ont une combinaison des caractéristiques physiques uniques, ce qui conduit à une haute productivité ou concentration d'espèces. En évaluant les effets environnementaux possibles d'un accident dans les zones sensibles ou spéciales, il est important de considérer les effets possibles sur l'habitat, ainsi que les effets possibles sur les espèces qui peuvent être présentes dans la zone en cas d'accident. Par conséquent, il existe un chevauchement possible avec l'évaluation des effets environnementaux entrepris pour d'autres CVE, y compris les Poissons et habitat des poissons (chapitre 7), les Oiseaux marins (chapitre 9), le Mammifères marins et tortues de mer (chapitre 10) et les Espèces en péril (chapitre 11). Ceci est discuté plus bas.

Il faut noter que les évaluations suivantes sont basées sur une approche conservatrice que les hydrocarbures d'un accident atteignent une zone sensible ou spéciale à l'époque la plus sensible de l'année. Les plans de prévention des déversements et d'intervention seront en place pour réduire la possibilité d'accident ou la possibilité que des hydrocarbures atteignent des zones sensibles ou spéciales identifiées en mer. Les zones abordées dans les paragraphes suivants sont illustrées dans la figure 12-2.

Zone d'importance écologique et biologique du Platier et de la Queue du Grand Banc

La ZIEB du Platier et de la Queue du Grand Banc contient un haut-fond en mer sableux qui est unique dans la ZEGO. Bien que la probabilité qu'un accident affecte un substrat dans cette zone soit plutôt faible, les hydrocarbures présents à la surface ou dans la colonne d'eau à la suite d'un déversement peuvent affecter des espèces présentes dans la zone. Il est reconnu que les capelans, les morues et les limandes à queue jaune peuvent frayer à cet endroit et que des regroupements de loups atlantiques, de mammifères marins (spécialement les baleines à bosse et les baleines à bec communes) et d'oiseaux marins sont présents.

Cette zone sensible ou spéciale est située à 158 km au sud de la zone du Projet d'Hebron. Les modélisations de la trajectoire d'un déversement indiquent que les hydrocarbures d'un déversement à la zone du Projet sans mise en œuvre de mesures d'atténuation n'atteigneraient pas la zone sensible ou spéciale. Toutefois, si des hydrocarbures atteignent la plage, les œufs de poissons et les larves présents à ce moment pourraient être affectés. Des larves de limandes à queue jaune peuvent être près de la surface pendant une période varient de plusieurs jours à deux semaines. Elles ont été capturées dans le Grand Banc de juin à septembre (Walsh, 1992). Ainsi, il existe un potentiel pour des effets sur les larves en cas de déversement en août et septembre. Les limandes à queue jaune sont des géniteurs en lot, avec des individus de la même population frayant plusieurs

fois pendant la saison, ainsi des effets sur le niveau de population ne sont pas prévus.

Sur cette base, il est improbable que tout déclin de productivité soit à un niveau tel que le recrutement naturel ne permettrait pas à la population ou à la communauté de retrouver son niveau initial en l'espace de quelques générations. Par conséquent, l'effet environnemental résiduel négatif est classé comme n'étant pas important. La probabilité d'effets environnementaux négatifs liés au Projet est également considérée comme faible étant donnée la faible probabilité d'occurenced'un événement accidentel.

Zone d'importance écologique et biologique de la plate-forme continentale et la pente du nord-est

La ZIEB de la plate-forme continentale et de la pente du nord-est est la plus proche de la zone sensible ou spéciale de la zone du Projet, à une distance de 39 km vers le nord/nord-est. En fonction des modélisations de trajectoires de déversements pour un déversement se produisant dans n'importe quel mois de l'année, il existe une probabilité d'au plus 30 % que les hydrocarbures issus d'un accident (sans mise en œuvre de mesures d'atténuation) atteignent cette ZIEB. L'habitat dans la zone n'est pas considérée particulièrement unique, bien qu'il soit connu qu'il soutienne des concentrations de poissons loups et de flétans noirs au printemps et des concentrations de mammifères marins, particulièrement des phoques du Groenland, des phoques à capuchon et des globicéphales. Les effets environnementaux résiduels négatifs possibles d'une situation de huilage des poissons, oiseaux, mammifères marins ou autres espèces reconnues comme étant en péril ont été évalués séparément (voir les chapitres 7, 9, 10 et 11) et ces derniers ont été classés comme n'étant pas importants. Cette classification est considérée applicable à cette ZIEB, car les effets seront temporaires et à un niveau à partir duquel le recrutement naturel pourrait ramener la population et la communauté à son ancien niveau en l'espace de quelques générations.

Zone d'importance écologique et biologique des canyons de Lilly-Carson

La ZIEB des canyons de Lilly-Carson se trouve à 91 km au sud-est de la zone du Projet. Les modèles de trajectoire de déversement indiquent que, sans la mise en œuvre de contre-mesures, les hydrocarbures issus d'un déversement dans la zone du Projet pourraient interagir avec cette zone vulnérable ou spéciale.. Les canyons de Lilly-Carson sont similaires à d'autres canyons présents sur la pente des Grands Bancs de Terre-Neuve, mais il se distingue tout particulièrement pour les pétoncles d'Islande et les mammifères marins présents dans la zone d'alimentation et d'hivernage. Puisque les hydrocarbures issus d'un accident seraient présents à la surface ou dans la colonne d'eau, il est peu probable que l'habitat du fond présent dans cette ZIEB soit affecté. De plus, il est peu probable que les espèces benthiques, telles que les pétoncles d'Islande, soient à risques d'effets

possibles. Les effets environnementaux résiduels négatifs d'une situation d'huilage de mammifères marins ont été évalués séparément (chapitre 10) et sont classés comme n'étant pas importants. Bien qu'il y ait un potentiel de diminution de la productivité dans la ZIEB advenant une libération accidentelle d'hydrocarbures, les effets seront temporaires et à un niveau à partir duquel le recrutement naturel pourrait ramener la population ou la communauté à son ancien niveau en l'espace de quelques générations.

Zone d'importance écologique et biologique des Rochers Vierges

La ZIEB des Rochers Vierges est considérée géologiquement unique car les rochers sont près de la surface au milieu du Grand Banc. Il y a eu des rapports de bancs de capelans, ce qui attirerait des oiseaux marins. Il y a des rapports de frai de morues, de plies canadiennes et de limandes à queue jaune près des rochers Vierges (Ollerhead *et coll.*, 2004). La ZIEB des Rochers Vierges se trouve à une distance d'environ 90 km à l'ouest de la zone du Projet et se situe à côté de la limite ouest de la zone d'étude (c'est-à-dire qu'elle longe la zone d'étude mais ne fait partie intégrante de celle-ci), tel qu'illustré à la figure 12-2). Les modèles de trajectoires indiquent que les hydrocarbures relâchés au cours d'un accident se déplaceraient généralement vers l'est. Par conséquent, en fonction de la modélisation, il y a une probabilité de 10 % que les hydrocarbures atteignent cette ZIEB. Puisque les hydrocarbures issus d'un accident seraient présents à la surface ou dans la colonne d'eau, il est peu probable que l'habitat du fond présent dans cette ZIEB soit affecté. Tout effet environnemental négatif sur les œufs de poissons et larves individuelles ou sur et les oiseaux marins sont évalués de façon distincte aux chapitres 7 et 9, Bien qu'il y existe un potentiel de diminution de la productivité dans la ZIEB en lien avec la libération accidentelle d'hydrocarbures , les effets seront temporaires et à un niveau à partir duquel le recrutement naturel pourrait ramener la population ou la communauté à son ancien niveau en l'espace quelques générations. Conséquemment, l'effet environnemental résiduel négatif sur cette ZIEB est classé comme n'étant pas important.

Écosystème marin vulnérable des canyons

Il est connu que les VME des canyons possibles identifiés dans la zone d'étude en mer supportent des communautés biologiques diverses, y compris les coraux d'eaux froides et les poissons d'eaux profondes qui forment des structures sensibles. Les modèles de trajectoire de déversement indiquent que, sans la mise en œuvre de contre-mesures, les hydrocarbures issus d'un déversement dans la zone du Projet pourraient interagir avec cette zone vulnérable ou spéciale. Il est peu probable que les hydrocarbures atteignant ces VME à la surface ou même la colonne d'eau affecteraient négativement les coraux d'eaux profondes sensibles ou les poissons d'eaux profondes au fond ou à proximité du fond de la mer. La productivité et la diversité de la communauté benthique n'est donc pas en péril et les effets environnementaux résiduels négatifs sont donc classés comme n'étant pas importants.

Écosystèmes marins vulnérables des monts et collines sous-marins

Tout comme les VME des canyons, les monts et collines sous-marins supportent des communautés d'espèces d'invertébrés qui, essentiellement, se distinguent pas une croissance lente, une grande longévité, l'atteinte tardive de la maturité, ainsi que par une faible mortalité. Les coraux et éponges sont souvent associés à ces caractéristiques, ainsi qu'une variété de poissons d'eaux profondes. Les modèles de trajectoire de déversement indiquent que, sans la mise en œuvre de contre-mesures, les hydrocarbures issus d'un déversement dans la zone du Projet pourraient interagir avec cette zone vulnérable ou spéciale. Il est peu probable que les hydrocarbures atteignant ces VME à la surface ou même la colonne d'eau affectent négativement les coraux d'eaux profondes ou les éponges sensibles au fond de la mer et les poissons d'eaux profondes. La productivité et la diversité de la communauté benthique n'est donc pas en péril et les effets environnementaux résiduels négatifs sont donc classés comme pas importants.

Écosystème marin vulnérable du Platier proposé

Le VME proposé est situé dans les limites de la ZIEB du Platier et de la Queue du Grand Banc du MPO. Par conséquent, l'évaluation fournie ci-haut pour la ZIEB du Platier et de la Queue du Grand Banc est applicable à cette VME (non important).

Un sommaire de l'évaluation des effets environnementaux résiduels pour les accidents à l'endroit des zones sensibles ou spéciales est présenté au tableau 12-3.

Tableau 12-3 Évaluation des effets environnementaux – Accidents

Activité du projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux résiduels négatifs				
			Ampleur	Étendue géographique	Durée / Fréquence	Réversibilité	Contexte écologique et socio-économique
Déversement côtier	• Changement de la qualité de l'habitat • Mortalité potentielles (pour les planches de zostères seulement	• Plan d'intervention d'urgence • Plans de prévention de déversements et d'intervention	3	3	2/1	R	2
Défaillance ou déversement en mer de l'OLS	• Changement de la qualité de l'habitat	• Procédures de prévention de déversement d'hydrocarbures et d'intervention	1	5	2/1	R	2

Activité du projet	Effet environnemental possible	Mesures d'atténuation	Critères d'évaluation des effets environnementaux résiduels négatifs				
			Ampleur	Étendue géographique	Durée / Fréquence	Réversibilité	Contexte écologique et socio-économique
Éruption sous-marine en haute mer	• Changement de la qualité de l'habitat	• Procédures de prévention de déversement d'hydrocarbures et d'intervention	1	5	2/1	R	2
Déversement de pétrole brut en surface en haute mer	• Changement de la qualité de l'habitat	• Procédures de prévention de déversement d'hydrocarbures et d'intervention	1	5	2/1	R	2
Autres déversements (carburants, produits chimiques, boues ou déchets de forage sur l'engin de forage, structure-poids, plate-forme Hebron)[A]	• Changement de la qualité de l'habitat	• Procédures de prévention de déversement d'hydrocarbures et d'intervention	1	1	2/1	R	2
Incident de navires (déversement de carburant)	• Changement de la qualité de l'habitat	• Procédures de prévention de déversement d'hydrocarbures et d'intervention	1	5	2/1	R	2
Collisions (mettant en cause la plate-forme, un navire ou un iceberg)[A]	• Changement de la qualité de l'habitat	• Procédures de prévention de déversement d'hydrocarbures et d'intervention	1	3	2/1	R	2

CLÉ

Ampleur :
1 = Faible : <10 % de toute zone sensible ou spéciale est affecté.
2 = Moyenne : <11 à 25 % de toute zone sensible ou spéciale est affecté.
3 = Haute : >25 % de toute zone sensible ou spéciale est affecté.

Étendue géographique :
1 = <1 km^2
2 = 1 à 10 km^2
3 = 11 à 100 km^2
4 = 101 à 1,000 km^2
5 = 1,001 à 10,000 km^2
6 = >10 000 km^2

Durée :
1 = < 1 mois
2 = 1 à 12 mois
3 = 13 à 36 mois
4 = 37 à 72 mois
5 = > 72 mois

Fréquence :
1 = <11 événements / an
2 = 11 à 50 événements / an
3 = 51 à 100 événements / an
4 = 101 à 200 événements / an
5 = >200 événements / an
6 = continus

Réversibilité :
R = Réversible
I = Irréversible

Contexte écologique / socio-économique
1 = La zone est relativement vierge ou n'est pas affectée de façon négative par des activités humaines
2 = Évidence d'effets environnementaux négatifs

A L'activité peut avoir lieu en zone côtière et en mer

12.5.2 Effets environnementaux cumulatifs

L'ACEE exige que les évaluations environnementales tiennent compte des effets environnementaux cumulatifs qui sont susceptibles de résulter du Projet, en combinaison avec d'autres projets ou activités. Pour la CVE des zones sensibles ou spéciales, l'évaluation des effets environnementaux possibles (associés au Projet Hebron) pour les zones côtières et en mer se limite aux accidents et ces derniers sont peu probables, en raison des activités de prévention des déversements et des procédures d'intervention en cas de déversement. Par conséquent, une évaluation des effets environnementaux cumulatifs par rapport à ces accidents n'est pas nécessaire selon l'ACEE ou est considéré inappropriée.

Le potentiel d'effets environnementaux cumulatifs sur les différentes espèces pouvant utiliser ces zones sensibles ou spéciales (mais qui sont également présentes dans les zones côtières ou en mer du Projet à d'autres périodes et donc exposées aux activités normales du Projet), est considéré et évalué individuellement pour chacune des CVE (poissons marins et habitat du poissons au chapitre 7, oiseaux marins au chapitre 9, mammifères marins et tortues de mer au chapitre 10 et espèces en péril au chapitre 11.

12.5.3 Détermination de l'importance

La détermination de l'importance est basée sur la définition indiquée à la section 12.2.

Elle considère l'ampleur, l'étendue géographique, la durée, la fréquence, la réversibilité et le contexte écologique de chaque effet environnemental dans la zone d'étude et leur(s) interaction(s), tel que présenté dans l'analyse précédente (tableau 12-4).

Tableau 12-4 Sommaire des effets environnementaux résiduels – Zones sensibles ou spéciales

Phase	Classification des effets environnementaux résiduels négatifs[A]	Niveau de confiance	Probabilité d'un tel événement Probabilité
Accidents, mauvais fonctionnements et événements imprévus	S	3	1

CLÉ

Classification des effets environnementaux résiduels -
S = Effet environnemental négatif important
NS = Effet environnemental négatif pas significatif

Niveau de confiance de la classification des effets
1 = Niveau de confiance faible
2 = Niveau de confiance moyen
3 = Niveau de confiance élevé

Probabilité d'un événement environnemental à effets importants
1 = Probabilité faible d'un tel événement
2 = Probabilité moyenne d'un tel événement
3 = Probabilité élevée d'un tel événement

A Déterminé en fonction des critères établis pour la classification des effets environnementaux résiduels

Des effets environnementaux résiduels négatifs importants sont prévus pour les zones sensibles ou spéciales identifiées dans la zone d'étude côtière. Cependant, aucun effet environnemental résiduel négatif significatif n'est prévu pour les zones sensibles ou spéciales dans la zone d'étude en mer. En utilisant une approche prudente, il est conclu qu'il existe un potentiel d'effets

environnementaux résiduels négatifs significatifs des CVE relatives aux zones sensibles ou spéciales dans le cas où des hydrocarbures (accident) atteignent les herbiers de zostère marine identifiées. Cependant, la probabilité d'effets environnementaux résiduels négatifs importants est considérée faible.

12.5.4 Suivi et surveillance

Les effets potentiels du Projet évalués en association avec la CVE sont limités aux accidents. Selon la nature, la période et l'étendue de l’accident (associé au Projet), un programme de suivi sera mis en œuvre pour déterminer les effets environnementaux associés à l'accident (voir les renseignements additionnels concernant les mesures d’atténuation des accidents et les plans d’intervention au chapitre 14). Ceci serait particulièrement important pour les zones côtières sensibles et spéciales où l'expérience d'autres accidents indique que le potentiel d’effets s'étend sur plusieurs années.

TABLE DES MATIÈRES

13 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET 13-1

13.1 Introduction 13-1

13.2 Contexte 13-1

13.3 Effets marins potentiels en zone côtière 13-2
13.3.1 Bathymétrie 13-2
13.3.2 Vent, vagues et courants 13-2
13.3.3 Tsunamis 13-3
13.3.4 Marées, niveaux d'eau et ondes de tempête 13-3
13.3.5 Température 13-4
13.3.6 Glace marine et icebergs 13-4
13.3.7 Géorisques 13-5
13.3.8 Changement climatique 13-5

13.4 Effets marines potentiels en mer 13-5
13.4.1 Bathymétrie 13-5
13.4.2 Vent, vagues et courants 13-5
13.4.3 Tsunamis 13-8
13.4.4 Marées et ondes de tempête 13-8
13.4.5 Température 13-8
13.4.6 Glace marine et icebergs 13-8
13.4.7 Géorisques 13-9
13.4.8 Changement climatique 13-10
13.4.9 Encrassement biologique 13-10

13.5 Événements environnementaux 13-11
13.5.1 Mesures d'atténuation 13-12
13.5.2 Définition de l'importance 13-13

13.6 Conclusion 13-13

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 13-1 Persistance favorable de la mer - Grands Bancs de Terre-Neuve – Durée totale moyenne 13-7

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 13-1 Échelle de Beaufort 13-6
Tableau 13-2 Effets environnementaux sur le Projet 13-11

13 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET

13.1 Introduction

Le *Document d'étendue du Projet de développement d'Hébron* (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers (OCTLHE) 2009a) exige une description des paramètres physiques appropriés de l'environnement, y compris les « effets de l'environnement sur le Projet ». La section 2(1) de l'*Agence canadienne d'évaluation environnementale* (ACEE) définit l'effet environnemental pour inclure « tout changement du projet qui peut être causé par l'environnement ». Ce chapitre fournit une discussion des effets prévus ou potentiels de l'environnement océanographique sur la réalisation du Projet, sa construction et son exploitation.

En ce moment, il y a trois champs de pétrole et de gaz en exploitation sur les Grands Bancs de Terre-Neuve, à moins d'environ 50 km de l'emplacement proposé du Projet d'Hébron. L'un de ces champs est en production avec une plate-forme à structure-poids (Hibernia) et les deux autres (White Rose et Terra Nova) sont développés avec des navires de production flottants avec stockage et déchargement. Le Projet Hibernia est en exploitation depuis 1997 et a produit plus de 680 MMb de pétrole. Le projet de Terra Nova a commencé production en 2002 et a produit plus de 294 MMb, alors que White Rose est en production depuis 2005, avec plus de 141 MMb de pétrole produits à ce jour. Comme pour le Projet d'Hébron, ces développements ont été conçus pour résister aux conditions environnementales de cette région et ils ont démontré que les projets de pétrole et gaz peuvent être exploités avec succès dans les mêmes conditions que celles d'Hébron.

13.2 Contexte

À la limite, pour mitiger les effets de l'environnement physique sur le Projet, il faut planifier correctement, développer et avoir des procédures de production qui prennent en compte les conditions environnementales physiques normales et extrêmes qui peuvent être rencontrées.

Il doit y avoir également une surveillance et des prévisions des conditions environnementales physiques. Par l'entremise de la surveillance et des prévisions, il est possible d'ajuster les activités du Projet pour maintenir un environnement de travail sûr. Toutes les activités à l'extérieur sont affectées par l'environnement physique.

Cette description contemple ces paramètres d'environnement marins traités dans les sections 3.1.2 et 3.2.2 pour les zones d'étude côtières et en mer, respectivement.

13.3 Effets marins potentiels en zone côtière

13.3.1 Bathymétrie

La topographie du fond en zone côtière est compliquée, avec des descentes abruptes le long de la côte et des chenaux centraux étroits et des petites anses. Pendant la construction des structures-poids, la bathymétrie est prise en considération pour l'installation des systèmes de mouillage et pour l'exploitation marine et la gestion des mouvements des remorquages de barges, manœuvres des véhicules téléguidés (ROV).

Le site de cale sèche des structures-poids est situé dans l'Anse du Great Mosquito. L'anse mesure 1,5 km de long et a une largeur moyenne de 500 m.

La ligne côtière à l'approche de l'Anse de Great Mosquito descend abruptement à une profondeur de 30 à 80 m et, dans l'anse, la profondeur augmente de 13 à 33 m à seulement 300 m du rivage, atteignant 45 m au milieu. À l'entrée de l'Anse du Great Mosquito, l'eau est profonde de 51 à 132 m, près du centre de Bull Arm. La bathymétrie peut être un facteur pendant le remorquage, en fonction des dimensions finales des structures-poids et du trajet sélectionné. Si nécessaire, il peut être nécessaire de faire du dragage dans le chenal de remorquage pour fournir une profondeur suffisante. Tous ces facteurs sont pris en compte pour le développement du projet, cependant, aucun de ces facteurs ne suggère qu'un « effet » bathymétrique puisse avoir lieu sur le Projet. Ces sortes d'activités ont été exécutées avec succès dans d'autres développements précédents.

13.3.2 Vent, vagues et courants

Du vent, des vagues et des courants extrêmes ont le potentiel d'augmenter les contraintes sur les surfaces et les navires et de perturber le programme d'exploitation marine. Le vent, les vagues et les courants seront pris en compte pendant la construction des structures-poids, la conception des systèmes de mouillage, les manœuvres des barges, des remorqueurs, des navires de soutien et d'exploitation des ROV. Dans la zone côtière, le vent, les vagues et les courants extrêmes peuvent affecter les opérations de remorquage et les manœuvres des navires, et augmenter les contraintes des mouillages, ce qui peut mener à une défaillance des mouillages. Également, des extrêmes peuvent augmenter les contraintes sur les digues de protection et les rangées de palplanches qui entourent la cale sèche pour structures-poids de Bull Arm, provoquant des inondations ou une défaillance de la digue de protection. Les *Spécifications environnementales du projet de développement d'Hibernia* (Topside Engineering 1992) rapportent une hauteur de vague importante maximale extrême de 100 années (Hs) de 2,6 m et des hauteurs extrêmes de 4.8 m pour deux sites en eau profonde dans Bull Arm, pendant les mois d'hiver. Le courant extrême de 100 années pour les sites d'eau profonde dans Bull Arm varie de 1 m/s à des profondeurs entre 5 et 80 m et 0,4 m/s à la surface (section 3.1.3.2). Les données océanographiques et météorologiques spécifiques au site sont typiquement collectées dans le cadre du programme de suivi de l'environnement physique,

ce qui peut améliorer la base de données physique pour la région, et sont collectées pour le Projet d'Hébron. Ces valeurs et leurs effets potentiels seront pris en compte pour toutes les activités marines du Projet dans la région côtière.

Toutes les valeurs extrêmes estimées de vent, vagues et courants seront prises en compte pour la conception des mouillages et l'exploitation des navires et des barges.

13.3.3 Tsunamis

Une discussion détaillée sur les tsunamis est fournie à la section 3.2.2.3. Ce qui suit est un sommaire des observations de cette section.

Bien que des tsunamis aient été observés dans l'est de Terre-Neuve et que leurs effets puissent être dévastateurs, ils ne sont pas fréquents dans cette portion du Canada. Sur la base de documents historiques limités, il est possible d'estimer qu'une périodicité d'environ 50 à 100 ans, ou même plus, pour un tsunami destructeur comme celui de 1929, soit possible pour des portions de Terre-Neuve, ceci aurait probablement lieu à Bull Arm, étant donnée son emplacement protégé (comparé à la pointe de la Péninsule Burin en 1929) venant du grand large. Le fait que la construction en zone côtière durera environ quatre années, une durée relativement courte, veut dire que la probabilité d'un tsunami pendant cette période est basse et, par conséquent, il est estimé qu'il y a un faible risque d'effets de tsunami sur la zone côtière du Projet.

13.3.4 Marées, niveaux d'eau et ondes de tempête

L'étape finale de la construction des structures-poids est de remettre en état la cale sèche de l'Anse de Great Mosquito. La cale sèche doit être entourée d'une digue de protection ou des rangées de palplanches qui seront enlevées ultérieurement (ExxonMobil Canada Properties (EMCP), 2009). Les marées et les ondes de tempête peuvent faire monter considérablement le niveau d'eau. Par conséquent, il existe un potentiel pour des inondations de la cale sèche et ceci doit être pris en considération pendant la phase de construction.

Une estimation du niveau le plus haut, pour la crue de de 100 ans est de +1,52 m au-dessus du niveau moyen de l'eau (Marex, 1992). Cette donnée considère l'écart standard du niveau moyen de l'eau, de la marée dominante (M2 et S2), de l'onde de tempête sur 50 ans et de l'écart standard de l'onde sur 50 ans. Un niveau minimal d'eau sur 100 ans de -1,20 m par rapport au niveau moyen de l'eau a été estimé de façon similaire.

Une estimation plus conservatrice du niveau maximal d'eau serait de +1,68 m au-dessus du niveau moyen de l'eau, mesuré comme étant la somme de la plus haute marée astronomique (0,80 m au-dessus du niveau moyen de l'eau) et de l'amplitude positive de l'onde (0,88 m au-dessus du niveau moyen de l'eau) sur une période de 100 ans. De même, une estimation plus conservatrice du niveau minimal de l'eau serait de -1,45 m en-deçà du niveau moyen de l'eau, mesuré comme étant la somme de la plus basse marée

astronomique (-0,91 m en-deçà du niveau moyen de l'eau) et de l'amplitude négative de l'onde (-0,54 m en-deçà du niveau moyen de l'eau) sur une période de 100 ans (Marex, 1992).

Toutes les valeurs extrêmes estimées de vent, vagues et courants seront prises en compte pour la conception des mouillages et l'exploitation des navires et des barges.

13.3.5 Température

La réalisation, construction et installation des structures-poids prend en compte la température de la mer. La basse température de l'eau peut conduire au glaçage des navires et l'exposition à l'eau à cette température peut poser des risques pour les personnes et les surfaces exposées. Pendant la construction à l'extérieur, il faudra avoir de la protection hivernale.

La température de la mer en surface dans la région peut tomber au-dessous de 0 °C de janvier à août, par conséquent, l'exposition à l'eau à cette température peut poser des risques pour les personnes et les surfaces exposées. La combinaison de basse température de l'air et de la mer, des vents forts et des vagues élevées peut causer un glaçage des navires. Un navire ou une structure, dans les cas des structures-poids, peut aussi être un facteur de glaçage potentiel. La taille et la conception de la coque (ce qui peut affecter la quantité des embruns produits) et l'ampleur de superstructures présentes (qui peuvent agir comme « trappe » pour l'accumulation des embruns) sont d'autres considérations.

13.3.6 Glace marine et icebergs

La présence qu'une banquise dans la Baie de la Trinité chaque année est variable, sur la base d'une étude des tables hebdomadaires du Service canadien des glaces (SCG) de 1983 à 2008, incluses (Environnement Canada SCG, 2010). La Baie de la Trinité a de la banquise, sous une forme ou une autre, une année sur trois. La majorité de la banquise dans la baie est formée au large du sud du Labrador et dérive vers le sud pour entrer dans la baie à la mi-mars. De la mi-mars au début mai, la baie a sa première banquise (voir tableau 3-10), avec une épaisseur comprise entre 30 et 120 cm.

La région de la Baie de la Trinité n'est pas sur le passage primaire des reconnaissances aériennes de banquise ; par conséquent, le faible nombre d'icebergs observés est probablement associé au faible nombre de survols de la région. Dans le même ordre d'idée, le nombre d'icebergs détectés et signalés dans la Baie de la Trinité peut être sous-représenté. En plus, la distribution des icebergs peut fluctuer largement d'une année à l'autre. Pendant la période d'étude, un maximum de 129 icebergs a été observé au cours d'une année (1979) ; le nombre moyen annuel pour la Baie de la Trinité est de 32. La majorité (89 %) des icebergs observés dans la Baie de la Trinité tombe dans la catégorie petit à moyen.

Les conditions de banquise doivent être surveillées et gérées conformément au Plan de gestion.

13.3.7 Géorisques

Bien qu'il n'y ait pas suffisamment de données à Bull Arm pour éliminer la présence de géorisques, il n'a pas suffisamment d'antécédents de succès comme site de développement.

13.3.8 Changement climatique

La construction en zone côtière doit durer environ quatre années, une période relativement courte, et par conséquent il est peu probable que le changement climatique ait un effet environnemental pendant cette période.

13.4 Effets marines potentiels en mer

13.4.1 Bathymétrie

En fonction des dimensions finales de la plate-forme d'Hébron et du trajet sélectionné, la bathymétrie, particulièrement l'espace dans la zone en mer du Projet, sera importante pour le remorquage de la plate-forme d'Hébron et son installation sur le fond de la mer, bien qu'aucun effet de la bathymétrie ne soit attendu. Les trajets de remorquage seront sélectionnés avec soin et les profondeurs seront confirmées. Si nécessaire, des sections du chenal de remorquage seront draguées.

13.4.2 Vent, vagues et courants

Du vent, des vagues et des courants extrêmes ont le potentiel d'augmenter les contraintes sur les surfaces et les navires et de perturber le programme d'exploitation maritime. La réalisation, l'installation et l'exploitation de la plate-forme d'Hébron, le système de chargement en mer et l'infrastructure de soutien tiendront compte du vent, des vagues et des courants. Typiquement, les données de vent, vagues et courants sont collectées dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement physique, améliorant ainsi la base de données physiques pour la région.

Les critères de météocéan d'Hébron (ExxonMobil 2009) rapportent une périodicité d'un an de Hs extrême de 10,5 m et une vitesse du vent associée pendant une heure à 10 m de 26,2 m/s. La périodicité de 100 ans de Hs extrême est 14,8 m, avec une vitesse du vent pendant une heure de 33,2 m/s. La hauteur de vague individuelle maximale pour une périodicité d'un an est de 19,7 m et de 27,8 m pour 100 ans. Des élévations de crête extrême sont de 13,3 m pour une périodicité d'un and et de 19,4 m pour cent ans.

Des estimations d'une périodicité d'un an des courants varient de 0,64 m/s près de la surface à 0,46 m/s à profondeur moyenne et 0,42 m/s près du fond (ExxonMobil, 2009). La périodicité de cent ans pour les courants varie de 1,16 m/s près de la surface à 0,77 m/s à profondeur moyenne, et 0,66 m/s près du fond. La valeur près de la surface de 1,16 m/s est comparable aux courants maximaux mesurés rapportés par l'Institut océanographique de Bedford de 0,96 m/s à 18 m (Gregory *et coll.*, 1996). Les plus grands

courants près de la surface ont lieu d'août à octobre, alors qu'en profondeur moyenne et près du fond, les courants sont plus importants de septembre à mars (ExxonMobil 2009).

La condition des vagues en mer limite le chargement et le déchargement de la marchandise des navires de ravitaillement. En plus, le remorquage des icebergs et les opérations d'intervention en cas de déversement seraient affectés. L'état de la mer peut limiter la sécurité et l'efficacité de l'exploitation des navires d'approvisionnement (par exemple, déploiement et utilisation de l'équipement de confinement des déversements ou la dérive des icebergs).

Sur la base d'une analyse persistante favorable des conditions historiques des Grands Bancs de Terre-Neuve, la durée moyenne, n'importe quel mois, la mer (y compris la houle) peut persister au-dessous des seuils[1] d'état donnés de force Beaufort (BF) est illustré à la figure 13-1.

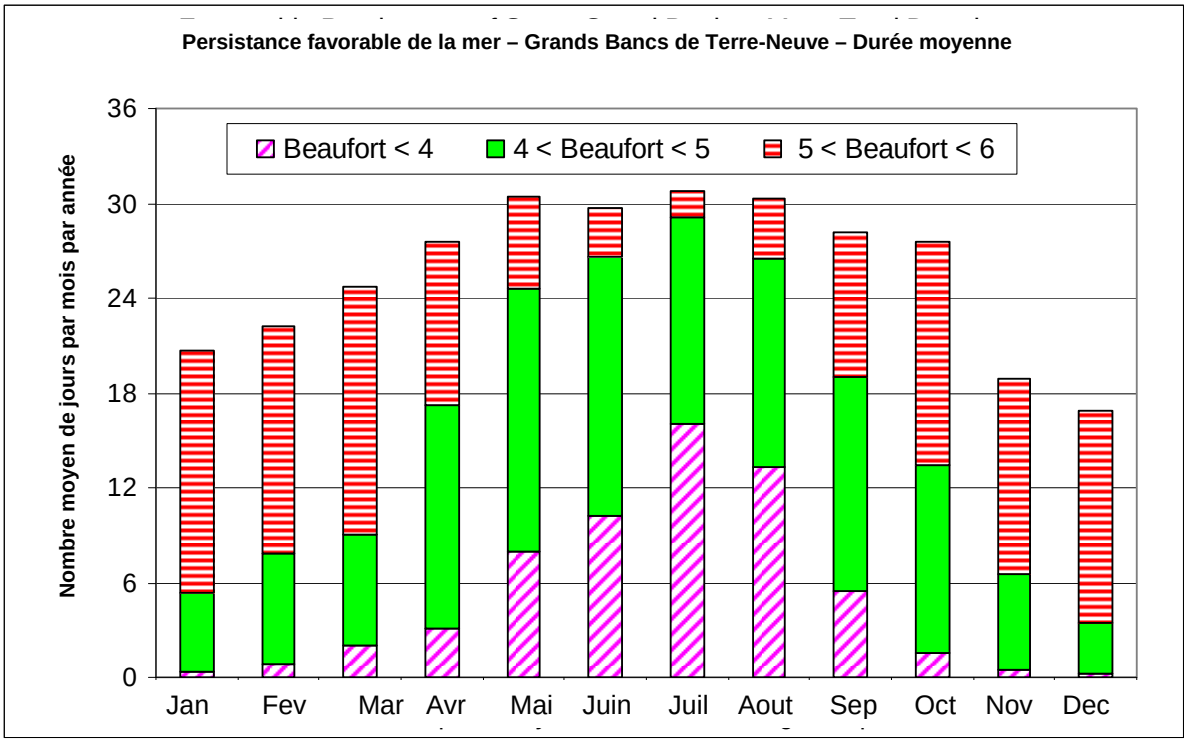
Tableau 13-1 Échelle de Beaufort

Hauteur des vagues (m)	N° de l'échelle de Beaufort
< 1,0	3
≥ 1,0 et ≤ 1,5	4
> 1,5 et ≤ 2,5	5
> 2,5 et ≤ 4,0	6
> 4,0 et ≤ 5,5	7
> 5,5 et ≤ 7,5	8
> 7,5 et ≤ 10,0	9
> 10,0 et ≤ 12,5	10
> 12,5 et ≤ 16,0	11
> 16	12

L'analyse portait sur le vent, les vagues et les courants (pendant cinq ans) au cours de séries de périodes s'échelonnant sur neuf ans à Hibernia, et les vagues incluaient la houle. Le numéro de l'échelle de Beaufort a été déterminé sur la base de la hauteur des vagues, avec la cartographie suivante (en fonction de la hauteur maximale probable des vagues) :

L'objet des travaux consiste à quantifier les conditions et à montrer que, bien que la mer puisse être très agitée à l'endroit des Grands Bancs de Terre-Neuve, il existe des fenêtres d'opportunité qui, en fonction du seuil, peuvent être propices aux opérations maritimes. Par exemple, de novembre à février, moins qu'une journée par mois serait associée à des conditions en-deçà du niveau BF4 (Hs = 1,5 m), alors que de juin à août, ces conditions se produisent 10 jours par mois. En hiver, pendant une période d'environ 8 à 12 jours par mois, des conditions persistant au-dessus du niveau BF6 (c'est-à-dire, des vagues de plus de 4 m accompagnés de forts coups de vent de force tempête ou plus élevé). Inversement, en été, ces conditions sont rares, car les barres ont un maximum d'environ 30 jours ; les conditions sont plus favorables aux opérations maritimes en été.

[1] Échelle Beaufort (par exemple, http://www.tc.gc.ca/MarineSafety/Tp/Tp10038/80-wi-beaufort-scale.htm)



Nombre moyen de jours par mois par année

Figure 13-1 Persistance favorable de la mer - Grands Bancs de Terre-Neuve – Durée totale moyenne

Une autre influence environnementale associée aux vagues sur l'exploitation des navires est le remorquage et la déviation des icebergs qui peuvent être normaux pendant la saison des glaces. Les conditions marines peuvent jouer un rôle important sur le succès de ces activités. Plusieurs observations (par exemple, comme récemment décrit par McClintock *et coll.*, 2007) sont notés ici à ce sujet.

Le lavage des hélices, généralement une bonne technique pour la déviation de petites masses de glace, peut être difficile en mer de force élevée et avoir une efficacité réduite.

Une mer de force élevée peut compliquer la situation, car cela peut affecter le succès de la détection radar des petits icebergs et des bourguignons.

Une mer de force élevée peut quelquefois augmenter le risque de glissement de la ligne de remorquage pendant le remorquage d'un iceberg. Les techniques de remorquage, y compris le remorquage d'iceberg avec un filet par deux navires (C-CORE, 2004), offrent des avantages de meilleure sécurité (y compris moins de temps de l'équipage sur le pont arrière des navires de ravitaillement) et meilleure efficacité en mer de force élevée, et est une des mesures d'atténuation possibles de l'effet des vagues sur l'exploitation des navires.

Ces exemples servent à illustrer qu'en plus des considérations de développement, l'environnement marin peut affecter les activités du projet. EMCP doit établir des plans et procédures appropriés pour toutes les activités

pour maximiser la sécurité du personnel, de l'équipement et l'environnement, et pour optimiser la probabilité du succès de toutes les activités.

13.4.3 Tsunamis

Une discussion détaillée sur les tsunamis est fournie à la section 3.2.2.3. Ce qui suit est un sommaire des observations des effets possibles.

La hauteur des vagues d'un tsunami en mer est faible, approximativement 1 m ou moins, et il n'est pas prévu que ce soit un problème pour l'exploitation en mer, particulièrement étant donnée la longue période des vagues. Des vitesses des courants associés de 70 cm/s maximales peuvent être une considération pour les mouillages et les tuyaux. Les systèmes d'alertes de tsunamis ont pour objet de gérer les risques côtiers, cependant, ils peuvent aussi fournir des informations utiles sur les mesures d'atténuation pour l'exploitation en mer. Étant donnée la faible possibilité d'un tsunami et les faibles conséquences anticipées, aucun effet de tsunami en mer n'est anticipé.

13.4.4 Marées et ondes de tempête

Les marées et ondes de tempête peuvent causer une augmentation ou diminution du niveau de l'eau pouvant atteindre 50 cm. Ces facteurs sont pris en compte pour le remorquage, l'installation et l'exploitation de la plate-forme d'Hébron.

13.4.5 Température

La température de la mer, combinée aux vents forts et la mer de force élevée, est un facteur contribuant au glaçage des navires et structures pendant l'exploitation du Projet en hiver.

13.4.6 Glace marine et icebergs

L'emplacement d'Hébron a connu des incursions de glace marine au cours de 25 pour cent des années comprises entre 1972 et 2008. Ces incursions sont bimodales et ont des pics de probabilité principalement au cours de deux périodes : le premier pic au cours de la dernière semaine de février ; et le second pic au cours de la première semaine d'avril. La durée des incursions varie d'un bas d'une semaine à un haut de sept semaines. Pendant les 11 années de présence de la glace, la durée moyenne était de trois semaines. Ces statistiques sont basées sur les cartes des glaces du Service canadien des glaces (CIS) d'Environnement Canada (1983 à 2008).

Le nombre d'icebergs dérivant au sud de 48° N chaque année a varié d'un bas de zéro en 1966 et 2006 et un haut de 2202 en 1984, avec une moyenne sur 20 années (utilisation des données PAL de 1989 à 2008) entre 725 et 752 icebergs. De ceux-ci, seule une petite proportion est passée dans la zone extracôtière du Projet. Pendant les 10 dernières années, le nombre moyen d'icebergs observés dans la zone extracôtière du Projet d'Hébron a été de 31. La majorité (73 %) des icebergs observés au sud du parallèle 48° N tombe dans la catégorie petit à moyen.

La réalisation, l'installation et l'exploitation de la plate-forme d'Hébron, du système de chargement en mer et de l'infrastructure de soutien tient compte la glace marine et les icebergs. Un plan de gestion de la glace doit être préparé et les conditions de glace seront surveillées.

13.4.7 Géorisques

En termes des autres contraintes de développement, aucune faille de faible profondeur n'a été identifiée pénétrant la stratigraphie près de la surface à proximité de la plate-forme d'Hébron. Aucune poche de gaz peu profonde possible n'a été identifiée dans les 100 m ou plus supérieurs de la colonne de sédiments (McGregor and Fugro Jacques GeoSurveys, 1998; Sonnichsen and King, 2005). Des rochers peuvent être présents sur ou sous le fond de la mer et potentiellement à une profondeur de dizaines de mètres sous le fond de la mer (Sonnichsen and King, 2005). Comme indiqué dans les profils sismiques, il existe un potentiel pour de chenaux près de la surface dans la zone en mer du Projet. Une évaluation détaillée des géorisques doit être faite aux sites de forage sélectionnés, par l'intermédiaire d'une étude spéciale de géorisques (ou sur la base de données existantes) conformément aux directives de l'Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers (OCTLHE).

Le processus de génération de tremblements de terre dans l'est du Canada est indirect et les zones possibles de faiblesse sont généralisées, causant une distribution sismique diffuse. Les tremblements de terre peuvent avoir lieu sur une série de failles de la croûte souterraines, à des endroits qui ne peuvent pas être prédits avec précision. La majorité des tremblements de terre montre des failles principalement chevauchantes, avec certains éléments de décrochement, conformes aux contraintes compressives régionales élevées, il n'y a pas de mécanisme concentré pour les tremblements de terre dans le bassin de Jeanne d'Arc ou d'autres avoisinants. La plate-forme d'Hébron est située dans la marge continentale dans l'est canadien qui est caractérisée par un niveau modéré d'activité sismique, avec de grands tremblements de terre peu fréquents (URS Corporation, 2006). Bien que le taux de sismicité général soit relativement faible, il existe des zones de groupements de haute sismicité et des tremblements de terre historiques jusqu'une magnitude de 7,3 ont eu lieu dans la région (tremblement de terre de 1929 des Grands Bancs de Terre-Neuve). En ce moment, il n'y a pas de données indiquant des failles connues de sources sismiques à proximité de la plate-forme d'Hébron. Une étude des risques sismiques a déterminé les périodicités suivantes pour divers niveaux de tremblements de terre à la plate-forme d'Hébron (URS Corporation, 2006).

- Tremblements de terre de niveau anormal : 3 000 ans
- Tremblements de terre de niveau extrême : 600 ans
- Tremblements de terre de niveau d'exploitation : 300 ans
- Tremblements de terre de niveau sûr : 3 000 ans

Les niveaux de risques de tremblements de terre de niveau d'exploitation et sûrs sont habituellement déterminés par le propriétaire des installations (URS Corporation 2006).

13.4.8 Changement climatique

Une discussion détaillée du changement climatique est fournie à la section 3.2.6. Voici un sommaire des considérations pour la zone en mer:

- Montée du niveau de la mer : Des estimations de montée du niveau de la mer globalement pour les 50 années à venir à cause du changement climatique seulement varient de 2,5 cm (Kolker and Hameed 2007) à 15 cm (Hu *et coll.*, 2009). En ce moment, la durée de productivité du Projet d'Hébron est des 40 ans, par conséquent, une certaine montée du niveau de la mer peut avoir lieu. La conception de la plate-forme d'Hébron doit tenir compte de cette montée du niveau de la mer.
- Vagues : L'intensité plus forte des tempêtes peut causer des hauteurs de vagues associées plus élevées et des vagues extrêmes plus fréquentes. Cependant, des simulations climatiques pour le siècle à venir montrent également aucun changement de Hs de pointe pour l'Atlantique Nord, conformément aux tendances dans les données observées. Avec une augmentation de la température, il faut s'attendre à ce que plus de tempêtes tropicales survivent plus au nord, amenant des vagues plus hautes pendant la saison des tempêtes tropicales. La conception de la plate-forme d'Hébron tient compte de la plus grande fréquence des pointes de hauteur des vagues.
- Température de la surface de la mer : Il y a une incertitude considérable sur la question de la montée des températures de la surface de la mer, puisque la fonte glaciale au nord de Terre-Neuve exercerait un effet de refroidissement sur l'eau en mer. Un léger changement de la température de la surface de la mer ne peut pas directement affecter le Projet, mais peut contribuer à une augmentation de la fréquence des tempêtes et de l'intensité des glaçages.

Le Projet sera conçu pour résister à ces variations possibles des conditions normales et extrêmes d'environnement marin.

13.4.9 Encrassement biologique

L'épiflore et l'épifaune des encrassements biologiques sont généralement trouvées dans la zone phonique et les espèces trouvées dans les 50 m supérieurs (pendant des études de la Mer du Nord) comprennent principalement des varechs, des hydraires, des mains de mer, des anémones et des moules. Au-delà de 50 m, les communautés d'encrassement biologique comprennent des hydraires, des mains de mer, des anémones et des vers tubicole (Welaptega, 1993, dans Husky, 2000).

Bien que les épifaunes et les épiflores d'encrassement biologique s'attachent aux parois de la plate-forme d'Hibernia à des profondeurs de pénétration de la lumière, elles ne rendent pas plus difficiles des inspections visuelles ni ne contribuent à la fatigue ou la corrosion de l'infrastructure de la plate-forme (HMDC 2005).

13.5 Événements environnementaux

La sélection des événements appropriés est une clé pour l'identification des risques qui sont plus réalistes dans le contexte de l'évaluation (tableau 13-2). Pour accomplir ceci, il est nécessaire de considérer une grande gamme d'événements. Ce qui suit est une discussion des événements qui pourraient être considérés comme ayant un effet possible, ainsi qu'une évaluation de l'effet négatif possible et une indication des mesures d'atténuation qui doivent être mises en œuvre pour réduire le risque.

Tableau 13-2 Effets environnementaux sur le Projet

Événement environnemental marin	Mesure d'atténuation
Événements en zone côtière	
Vent / vagues – Exploitation par ROV	Procédures d'exploitation sûre, surveillance du site et prévisions
Vent / vagues – exploitation de barge, remorqueur ou navire de soutien	Procédures d'exploitation sûre, surveillance du site et prévisions
Vent / vagues – accès aux structures-poids au site en mer profonde	Procédures d'exploitation sûre, surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Vagues – défaillance de la digue de protection	Surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Vagues / courants – défaillance des mouillages	Surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Onde de tempête / niveau d'eau élevé – inondation et dommage de la cale sèche ou de la digue de protection	Surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Température de la mer – contribution au givrage possible du navire et de la structure	Surveillance du site, prévisions
Température de la mer – exposition du personnel	Procédures d'exploitation sûres
Événements en mer	
Tsunamis – perturbation du système de chargement en mer / pétroliers (courants élevés)	Systèmes d'avertissement, surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Vent / vagues – Exploitation de remorqueur ou navire de soutien (par exemple, glace, intervention après un déversement, recherche et sauvetage	Procédures d'exploitation sûre, surveillance du site et prévisions
Vagues / niveau d'eau bas - affectant l'installation de la plate-forme d'Hébron sur le fond de l'océan	Procédures d'exploitation sûre, surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Courants – perturbation du système de chargement en mer / pétroliers	Surveillance du site, prévisions
Température de la mer – contribution au glaçage possible du navire et de la structure	Surveillance du site, prévisions, ingénierie préliminaire, développement des installations
Température de la mer – exposition du personnel	Procédures d'exploitation sûres
Glace de mer et icebergs saisonniers	Plan de gestion de la glace, ingénierie préliminaire, développement des installations
Changement du climat – montée du niveau de la mer	Ingénierie préliminaire, développement des installations
Changement du climat - vagues	Ingénierie préliminaire, développement des installations
Changement du climat – température de surface de la mer	Ingénierie préliminaire, développement des installations
Changement du climat – glace marine et icebergs	Plans de gestion de la glace, ingénierie préliminaire, développement des installations

13.5.1 Mesures d'atténuation

La plage des effets sur le Projet causés par l'environnement peut couvrir d'améliorations mineures des installations à une défaillance catastrophique. L'utilisation d'une planification saine est l'outil d'atténuation primaire. Toutes les réalisations d'ingénierie adhèrent aux normes nationales et internationales. Ces normes documentent la réalisation d'ingénierie appropriée pour les conditions environnementales normales et extrêmes spécifiques au site et fournissent des critères de réalisation que les agences de réglementation considèrent satisfaisantes pour résister aux conditions environnementales possibles. Ces codes considèrent des critères environnementaux tels que température, vent, neige, charge des vagues et de la glace, et drainage. En plus, la vie utile est prise en compte pour que les matériaux soient sélectionnés avec une durabilité et une résistance à la corrosion suffisantes.

La gestion des icebergs dans la zone en mer d'étude est conduite bien en amont pour essayer de dévier les icebergs qui peuvent s'approcher des zones d'exploitation des installations de production. En termes généraux, la majorité de la gestion des icebergs inclut le remorquage et le déport des icebergs de la trajectoire de dérive libre. Historiquement, les tentatives comprenaient le déploiement d'une longue corde de remorquage flottante autour de l'iceberg et d'application d'une force par un navire de ravitaillement dans la direction de déplacement désirée de l'iceberg. Pendant les 30 dernières années, d'autres méthodes ont été utilisées avec divers degrés de succès, mais cette méthode de base est restée la base de la gestion des icebergs, après avoir été utilisée pour près de 500 remorquages d'icebergs documentés. Le développement récent d'un filet de remorquage d'icebergs a gagné de la popularité pour les opérations de gestion sur les Grands Bancs de Terre-Neuve. Le filet de remorquage d'icebergs a été conçu pour réduire le glissement de la corde et fournir une réduction du roulement de l'iceberg géré.

Les procédures de gestion de glace de mer ont été utilisées depuis longtemps dans les eaux canadiennes (par exemple, pour fracturer la glace de mer pour aider la navigation maritime. Parce que la banquise est peu compacte de nature dans la région des Grands Bancs de Terre-Neuve, la gestion de la glace de mer consiste principalement à utiliser des navires de ravitaillement pour fracturer des grands boucs de glace flottante qui sont conformes aux limites de conception de l'installation ou les dépassent. Pendant les saisons glacières de 2008 et 2009, de l'expérience a été gagnée en utilisant des canons à eaux pour ouvrir un passage dans la banquise alors qu'elle avance vers les installations. La méthode utilisait un navire de soutien stationnée à quelques centaines de mètres en avant de l'installation de production. En balayant le canon à eau du navire de gauche à droite, un passage est ouvert, maintenant la banquise à la dérive à l'écart des installations.

En commençant en fin 1988, tous les opérateurs des Grands Bancs de Terre-Neuve ont adopté une approche coordonnée de gestion de la glace. Dans ce système, les opérateurs unis partagent les informations sur la glace et les

ressources de gestion de la glace, ainsi que l'adoption d'une stratégie et de procédures pour la gestion des icebergs dans toute la zone du bassin de Jeanne d'Arc. EMCP explorera les synergies avec les exploitations existantes concernant la gestion de la glace.

13.5.2 Définition de l'importance

Un effet important de l'environnement sur le Projet est un effet qui:

- Nuit au personnel du Projet ou au public
- Cause un délai substantiel de la construction (par exemple, plus d'une saison) ou arrête les opérations de production
- Endommage l'infrastructure et compromet la sécurité du public
- Endommage l'infrastructure au point que les réparations ne sont pas économiquement ou techniquement faisables

Il faut noter que:

- La fréquence ou la possibilité de tsunamis est improbable dans la zone côtière (improbable au point de supposer qu'il n'y en aura pas) et improbable en mer (improbable, mais possible) (c'est à cire qu'il y en a <<10 événements par an)
- Particulièrement pour les événements de changement climatique, il y a un élément d'incertitude sur le « changement » ou l'amplitude (par exemple, grandes vagues) ou de combien (par exemple, montée du niveau de la mer)

13.6 Conclusion

La conception et la planification de l'exploitation du Projet incorporent des critères de météocéan. La surveillance météocéanique site de doit être entreprise. À ce titre, aucun effet important sur le Projet n'est anticipé. Il est prédit que les effets de la glace, y compris les icebergs, sur le Projet seront minimes. La base de conception des structures-poids incorpore le potentiel d'impact de la glace sur la structure. En plus des conditions des procédures de gestion de la glace, ceci produit un effet minime de la banquise ou des icebergs sur le Projet. Par conséquent, il n'y a pas d'effets environnementaux importants probables sur le Projet.