

18 Connaissances traditionnelles et utilisation des terres

Les connaissances traditionnelles sont un aspect important de l'étude approfondie réalisée pour le programme de Devon pour les raisons suivantes :

- acquérir des connaissances et des renseignements sur l'environnement naturel local auprès des résidents de la région qui connaissent l'histoire du territoire et qui en ont l'expérience;
- comprendre les effets potentiels du programme de Devon sur les activités traditionnelles et courantes d'utilisation des terres, les ressources et les sites et pour élaborer des mesures efficaces d'atténuation de ces effets avec l'aide des personnes renseignées de la région;
- déterminer les effets spécifiques au programme et les effets cumulatifs dans le cadre des évaluations axées sur les disciplines techniques.

Outre les rencontres et consultations continues avec les collectivités situées dans le secteur visé par le programme de Devon (voir la section 4 intitulée « Consultation et participation du public »), des études sur les connaissances traditionnelles ont été réalisées avec la collaboration d'aînés, de chasseurs accrédités par les CCT locaux et d'autres membres des collectivités. Toutes les entrevues réalisées dans le cadre des études sur les connaissances traditionnelles ont été menées par des bénéficiaires et interprètes inuvialuit de la région.

L'étude sur les connaissances traditionnelles était axée sur les collectivités locales qui utilisent leurs connaissances traditionnelles dans les zones de concession ou à proximité ou qui peuvent être affectées par les activités du programme de Devon. D'après les renseignements obtenus lors de discussions avec les organismes communautaires locaux, les collectivités de Tuktoyaktuk, d'Inuvik et d'Aklavik utilisent depuis longtemps leurs connaissances traditionnelles dans la zone de concession, tandis que les résidents de Sachs Harbour, de Holman, de Paulatuk, de Fort McPherson et de Tsiigehtchic ne chassent pas et ne pêchent pas sur une base régulière dans les zones de concession. Par conséquent, les entrevues sur l'utilisation des connaissances traditionnelles n'ont été réalisées qu'à Tuktoyaktuk, Inuvik et Aklavik.

Les participants à l'étude ont tenu à préciser que les activités de récolte traditionnelle représentent une part essentielle de la vie et de la culture des Inuvialuit. Bien que certains aspects positifs du programme aient été reconnus, les collectivités ont soulevé d'importantes préoccupations au sujet des effets sur la santé de l'environnement naturel et sur la qualité de la vie dans les collectivités. Les collectivités ont entre autres exprimé leurs grandes inquiétudes à propos des impacts potentiels de la pollution ou de la contamination de l'environnement (par exemple, par les déversements accidentels, l'élimination des déchets ou les déchets sauvages) sur la qualité environnementale et l'utilisation des connaissances traditionnelles. Pour cette même raison, les participants sont d'avis qu'il est essentiel de protéger l'habitat de la faune, par exemple, les couloirs de migration et les aires de mise bas, de nidification et de frai. Les participants ont bien accueilli les possibilités d'emploi qui découlent de programmes tels que celui de Devon,

mais ils craignent tout autant les impacts négatifs potentiels pouvant résulter d'une hausse des revenus, de l'arrivée de nouvelles personnes dans les collectivités et de l'absence accrue des salariés de la vie familiale et communautaire de tous les jours. Par conséquent, les participants sont d'avis que la capacité de transférer les valeurs et compétences traditionnelles est aussi importante que les possibilités de formation à l'emploi.

La plupart des participants ont apprécié les efforts menés par Devon pour tenir des consultations avec les membres des collectivités au moyen d'ateliers communautaires et d'entrevues individuelles dans le cadre de l'étude sur les connaissances traditionnelles. Ils aimeraient que Devon continue de communiquer avec les collectivités tout au long du programme.

Le rapport d'évaluation technique (KAVIK-AXYS, 2004b) présente les résultats détaillés des entrevues réalisées dans chaque collectivité, ainsi que les cartes des zones d'usages aux fins traditionnelles et d'habitat de la faune. Le tableau 18-1 présente le sommaire des résultats des études sur les connaissances traditionnelles.

Tableau 18-1 Sommaire préliminaire des enjeux et des préoccupations des collectivités

Enjeu ou préoccupation	Collectivité
Faune et récolte	
Respect des recommandations du plan de conservation communautaire (PCC)	Les trois ¹
Faune – baleines	
Perturbation des modèles de récolte (toutes les baleines)	Inuvik, Tuktoyaktuk ²
Perturbation de l'habitat des bélugas et des modèles de migration	Les trois
Santé et contamination des bélugas	Inuvik, Tuktoyaktuk
Impacts sur les bélugas attribuables au bruit	Inuvik
Impacts sur le plancher océanique et l'alimentation des bélugas	Inuvik
Faune – ours polaires	
Perturbation des modèles de récolte	Inuvik, Tuktoyaktuk ³
Perturbation de l'habitat et des aires de mise bas	Inuvik, Tuktoyaktuk
Dangers pour la sécurité des ours qui sont attirés par les plates-formes de forage	Tuktoyaktuk, Aklavik
Quotas des collectivités et nombre d'ours tués pour défendre la vie et la propriété	Inuvik, Tuktoyaktuk
Impacts attribuables au bruit	Inuvik, Aklavik
Rôle des surveillants de la faune pour décourager les ours	Inuvik
Faune – phoques	
Perturbation de l'habitat des phoques (p. ex., les trous d'air) et de la migration	Les trois
Perturbation des modèles de récolte	Tuktoyaktuk
Impacts attribuables au bruit	Aklavik
Faunes – poissons	
Santé des poissons et qualité de l'eau	Les trois
Impacts sur les poissons	Aklavik
Baisse de la population de harengs	Inuvik, Tuktoyaktuk
Vérification des emplacements de frai et des sources d'alimentation	Aklavik
Baisse des populations de ciscos et de ménés	Tuktoyaktuk
Faune – oiseaux	
Perturbation de l'habitat et de la migration	Les trois
Impacts attribuables au bruit	Inuvik
Impact sur les oies des travaux de prospection géosismique	Inuvik

Tableau 18-1 Sommaire préliminaire des enjeux et des préoccupations des collectivités (suite)

Enjeu ou préoccupation	Collectivité
Baisse de la population d'oies	Tuktoyaktuk
Faune – ongulés⁴	
Changement de l'habitat près de la zone LE 420	Inuvik, Tuktoyaktuk
Changement de la santé de la faune	Inuvik
Impact du trafic aérien	Inuvik
Changement de la population de caribous et de la migration	Inuvik
Pollution ou contamination de l'environnement	
Déversements accidentels et contamination qui en résulte	Les trois
Importance de maintenir l'intégrité environnementale	Inuvik, Aklavik
Importance de règlements adéquats, de plans d'intervention en cas d'urgence et de mesures de surveillance	Inuvik
Effets cumulatifs	Inuvik
Préoccupations communautaires et sociales	
Perte des valeurs et des compétences traditionnelles	Les trois
Évitement des sites d'usages aux fins traditionnelles	Les trois
Alcoolisme et toxicomanie	Inuvik, Aklavik
Les résidents apprécient les efforts de consultation menés par Devon et le respect de la compagnie à l'égard des connaissances traditionnelles.	Inuvik, Tuktoyaktuk
Santé humaine	Inuvik
Pression exercée sur l'infrastructure et les services de soutien des collectivités	Inuvik
Compétences de gestion financière	Aklavik
Emploi et formation	
Possibilités d'emploi	Les trois
Accès à la formation	Les trois
Embauche des résidents locaux et des Inuvialuit	Les trois
Valeurs accordées à l'expérience de travail par rapport à l'éducation	Inuvik
Durabilité de l'emploi	Inuvik
Plates-formes de forage	
Options de plate-forme	Les trois
Impact de la température et de la glace sur les plates-formes	Tuktoyaktuk, Aklavik
Impact des plates-formes sur le plancher océanique	Inuvik
Émissions dans l'atmosphère	Aklavik
Points de transit	Tuktoyaktuk
Sécurité	
Ensemble du programme	Les trois
Employés	Les trois
Faune	Aklavik
Routes de glace	Tuktoyaktuk
Surveillants de la faune et de l'environnement	
Rapports indépendants présentés dans les délais prescrits; divulgation des résultats aux collectivités	Inuvik

Tableau 18-1 Sommaire préliminaire des enjeux et des préoccupations des collectivités (suite)

Enjeu ou préoccupation	Collectivité
Changement climatique	
Changement des conditions atmosphériques	Les trois
Formation de glace	Inuvik, Tuktoyaktuk
Niveau de l'eau	Aklavik, Inuvik
Impact sur les activités de récolte	Inuvik
Érosion et changements du pergélisol	Inuvik
Travaux de prospection géosismique⁵	
Défrichage et établissement des dates des activités	Aklavik
Explosions et impacts sur les poissons	Inuvik

Nota :

- 1 Les trois collectivités qui ont participé aux entrevues sur les connaissances traditionnelles sont celles de Tuktoyaktuk, Aklavik et Inuvik. Lorsqu'un enjeu ou une préoccupation est partagé par les trois collectivités, il est simplement indiqué « Les trois ».
- 2 Les participants d'Aklavik ont indiqué que même s'ils ne chassent pas l'ours polaire dans la zone LE 420, ils savent que cette zone est utilisée par les résidents de Tuktoyaktuk et d'Inuvik pour la chasse à l'ours polaire.
- 3 Même commentaire qu'au numéro 2 ci-dessus.
- 4 Comprend des commentaires sur la population locale de caribous.
- 5 Bien que les travaux de prospection géosismiques ne soient pas directement associés au programme de forage, les participants ont fait des commentaires sur les activités de prospection géosismique.

Les résultats préliminaires et les mesures d'atténuation découlant des études sur les connaissances traditionnelles ont été intégrés aux évaluations des disciplines respectives. Les résultats de ces évaluations fondées sur la science occidentale indiquent que ni la disponibilité des récoltes ni le nombre de récoltes ne sera touché par le programme proposé. Des rapports détaillés des études sur les connaissances traditionnelles pour les collectivités d'Aklavik, de Tuktoyaktuk et d'Inuvik, y compris une évaluation des impacts sur les ressources, les sites et les activités relatives aux usages aux fins traditionnelles, seront produits et examinés avec les collectivités à l'automne 2004. Ces rapports détermineront les effets cumulatifs et résiduels du programme de Devon et l'importance de ces effets du point de vue des connaissances traditionnelles. Pour augmenter le niveau de confiance des collectivités à l'égard des énoncés de l'évaluation des impacts potentiels sur les usages aux fins traditionnelles, les résultats de cette évaluation doivent être vérifiés avec les participants à l'étude. Des exemplaires des rapports finaux seront fournis à chaque collectivité, ainsi qu'aux organismes fédéraux et aux organismes inuvialuit.

19 Ressources patrimoniales

La perturbation ou la destruction de sites et d'artéfacts archéologiques dans le cadre des activités du programme de Devon préoccupe aussi les collectivités, les organismes gouvernementaux et les organismes inuvialuit.

Même s'il n'existe actuellement aucun site archéologique répertorié sur les îles situées au large, telles que les îles Garry et Pelly, les renseignements recueillis dans le cadre des études sur les connaissances traditionnelles indiquent que les îles du large ont été utilisées pour l'établissement de camps de chasse et de pêche et que des camps destinés aux usages aux fins traditionnelles existent toujours sur les îles Garry, Pelly et Pullen. Il n'existe aucun site archéologique sous-marin dans ce secteur.

Étant donné les modèles d'usages aux fins traditionnelles, il est possible que des sites et des artéfacts archéologiques se trouvent dans les îles situées au large. Les ressources patrimoniales répertoriées à ce jour sont situées dans l'île Kendall et dans la petite île située immédiatement à l'ouest. Toutefois, des sites traditionnels d'utilisation des terres sont répertoriés dans plusieurs îles du large.

Le programme de Devon ne requiert la construction d'aucune nouvelle installation à terre. Par conséquent, il n'y aura aucune perturbation terrestre et les ressources archéologiques ne seront affectées par aucune des conséquences associées à de telles perturbations. Les seules activités proches du rivage prévues sont celles associées à la mobilisation des caissons de forage en acier à l'île Herschel et des sites de transit potentiels des barges près des îles du large de Garry, Pelly, Hooper et Pullen. Dans les deux cas, les activités seront effectuées en mer et aucun accès au rivage ne sera requis. Le personnel qui accomplira ces activités n'aura pas accès au rivage sans autorisation appropriée. Aucun effet indirect ne devrait être produit sur l'érosion de la ligne de côte dans le cadre des activités du programme de Devon (voir la section 10 intitulée « Processus côtiers »). Par conséquent, on ne prévoit aucun effet découlant des activités du programme sur les ressources patrimoniales à proximité de la zone LE 420.

20 Utilisation des terres et des ressources

La présente section porte sur la manière dont l'utilisation des terres (p. ex., des parcs et des aires de loisirs) et des ressources (p. ex., des ressources industrielles comme le pétrole et le gaz naturel, des ressources commerciales et de loisirs comme le poisson, la faune et les forêts) dans le secteur visé par le programme peuvent être affectées par les activités d'exploration de Devon. Cette section porte en particulier sur les usages aux fins non traditionnelles. La section 18, qui est intitulée « Connaissances traditionnelles et utilisation des terres », fournit des renseignements sur les terres traditionnelles et l'utilisation de ces terres.

20.1 Conditions fondamentales

Les principaux usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources du secteur d'étude local sont les suivantes :

- les activités industrielles et commerciales;
- la récolte aux fins non traditionnelles des ressources;
- le tourisme et les loisirs;
- les zones protégées et importantes sur le plan environnemental.

L'esthétique visuelle, bien qu'elle ne constitue pas un usage aux fins non traditionnelles typique des terres et des ressources, contribue à la qualité du tourisme, des loisirs, de la récolte aux fins non traditionnelles des ressources et de l'utilisation des zones protégées.

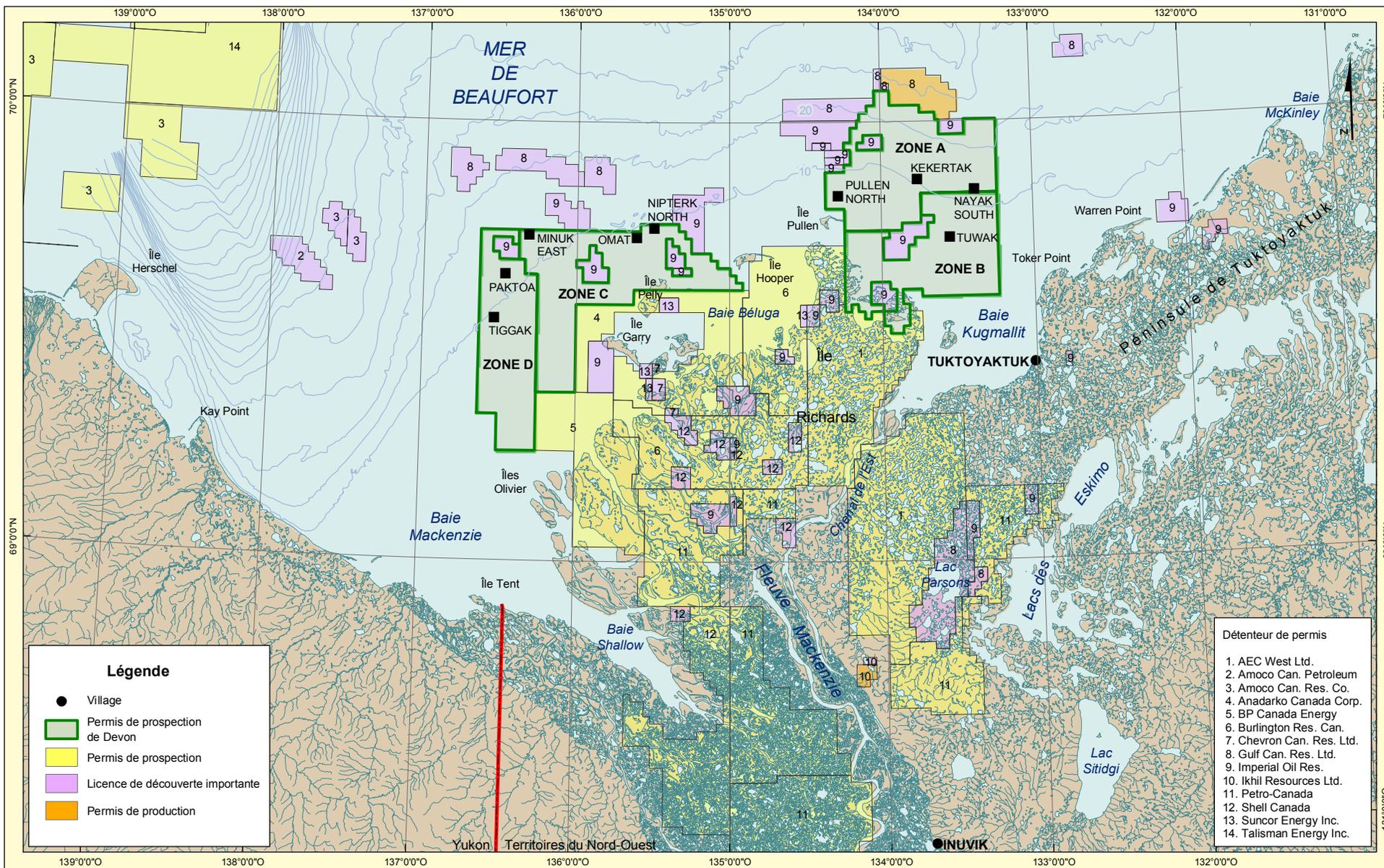
20.1.1 Activités industrielles et commerciales

Les activités de transport du pétrole et du gaz naturel sont les principales activités industrielles et commerciales du secteur. Il existe actuellement 15 licences d'exploration, deux licences de production et 65 licences de découverte importante dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie, même si toutes ces licences ne sont pas actives (voir la figure 20-1). Treize entreprises pétrolières et gazières majeures, dont Devon, ont des intérêts dans ce secteur et bon nombre de ces entreprises ont entrepris des programmes de prospection géosismique en 2D et en 3D.

À l'exception du champ Ikhil, au nord d'Inuvik, aucun autre champ pétrolier ou gazier n'a récemment été exploité dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie (Eddy, 2001; Brackman, 2000). Trois propositions de transport du gaz naturel du delta du Mackenzie au versant nord de l'Alaska doivent être mises en marché. Le projet de gaz naturel du Mackenzie est celui dont le processus d'approbation est le plus avancé puisque la trousse préliminaire d'information a été soumise (juin 2003) et que les demandes réglementaires ont été présentées (site Web, ONE, 2003.).

Huit entreprises privées fournissent des services de transport à proximité de la zone LE 420 (KAVIK-AXYS Inc., 2002a) :

- six sociétés de transport aérien d'affrètement;
- une société de transport maritime;
- une société de transport routier.



- Détenteur de permis
1. AEC West Ltd.
 2. Amoco Can. Petroleum
 3. Amoco Can. Res. Co.
 4. Anadarko Canada Corp.
 5. BP Canada Energy
 6. Burlington Res. Can.
 7. Chevron Can. Res. Ltd.
 8. Gulf Can. Res. Ltd.
 9. Imperial Oil Res.
 10. Ikhil Resources Ltd.
 11. Petro-Canada
 12. Shell Canada
 13. Suncor Energy Inc.
 14. Talisman Energy Inc.

Légende

- Village
- ▭ Permis de prospection de Devon
- ▭ Permis de prospection
- ▭ Licence de découverte importante
- ▭ Permis de production



KA036 Devon - Permis de prospection et licence de découverte importante en relation avec le secteur d'étude régional

Le 24 juin 2004



Sources de données:
 Devon Canada
 Office national de l'énergie
 Série nationale de référence cartographique
 Projection de Mercator transverse universel de la zone 8 (NAD 27)

Figure 20-1
Permis de prospection et licence de découverte importante en relation avec le secteur d'étude régional

La Société des transports du Nord Limitée exploite un navire d'approvisionnement des localités côtières dans le canal de l'Est du delta du Mackenzie et dans la baie Kugmallit entre le 1^{er} juillet et le 1^{er} octobre (Fast et coll., 1998). Le transport par barges est effectué à l'aide de dix remorqueurs qui poussent ou tirent en moyenne six barges attachées les unes aux autres et qui passent habituellement par la baie Kugmallit de deux à trois fois par semaine durant l'été (KAVIK-AXYS Inc. 2002a). Il existe aussi une route de navigation au nord de l'île Pullen et au nord de la zone LE 420 (Eddy 2001).

20.1.2 Usages des ressources aux fins non traditionnelles

Les usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources comprennent la chasse et la pêche par les touristes et les résidents qui ne sont pas bénéficiaires des accords de revendications territoriales de la région désignée des Inuvialuit.

Les secteurs de gestion du gibier pour le caribou de la toundra, le grizzli et l'ours polaire chevauchent la zone LE 420 de Devon. Très peu de pêche à des fins domestiques est effectuée par des non bénéficiaires et aucune pêcherie commerciale à grande échelle n'est active dans le SEL.

Plusieurs entreprises touristiques dont les bureaux sont situés à Inuvik et à Tuktoyaktuk exploitent la région du delta du Mackenzie, et quelques-unes d'entre elles offrent des visites près de la zone LE 420, principalement pour admirer la faune et visiter les camps traditionnels avec des guides inuvialuit. Les activités indépendantes de loisirs (c'est-à-dire sans guide) dans la zone LE 420 ou à proximité sont très restreintes, pour ne pas dire inexistantes.

20.1.3 Zones protégées et importantes sur le plan environnemental

Le programme de Devon se situe dans les zones de planification de conservation d'Aklavik, d'Inuvik et de Tuktoyaktuk. La zone LE 420 est adjacente à la zone 1A du plan de gestion des bélugas. Cette zone constitue un habitat important pour les bélugas et pour la récolte traditionnelle (les baleines y sont présentes pendant l'été et au début de l'automne). La zone 1A fait actuellement l'objet d'une évaluation en tant que zone de protection marine potentielle par le groupe de travail de l'initiative de planification de gestion intégrée de la mer de Beaufort (Pêches et Océans Canada, 2002; KAVIK-AXYS Inc., 2002). Toute la zone LE 420 est située dans la zone 2 de gestion des bélugas et dans la zone de mise bas des ours polaires sur la côte continentale (toutes deux des zones de catégorie C du plan de conservation communautaire). Les lignes directrices applicables à la zone 2 de gestion des bélugas permettent les activités industrielles si elles n'ont aucun effet négatif sur la conservation des bélugas et sur la protection de l'habitat des bélugas et de la chasse au béluga.

Il existe plusieurs zones protégées et importantes sur le plan environnemental à proximité de la zone LE 420 (voir la figure 20-2) :

- le sanctuaire pour oiseaux migrateurs de l'île Kendall (catégorie D du PCC);
- le Parc historique national des Pingos;
- le parc territorial de l'île Herschel (Oikiqtaruk);
- le Parc national Ivvavik;
- le site du programme biologique international, y compris les îles Garry et Pelly;
- l'habitat pour oiseaux migrateurs principal du delta du Mackenzie;

- le site archéologique de Kittigazuit.

La plupart de ces secteurs ne font pas partie du secteur d'étude local et ne seront pas directement affectés par le projet proposé.

20.1.4 Esthétique visuelle

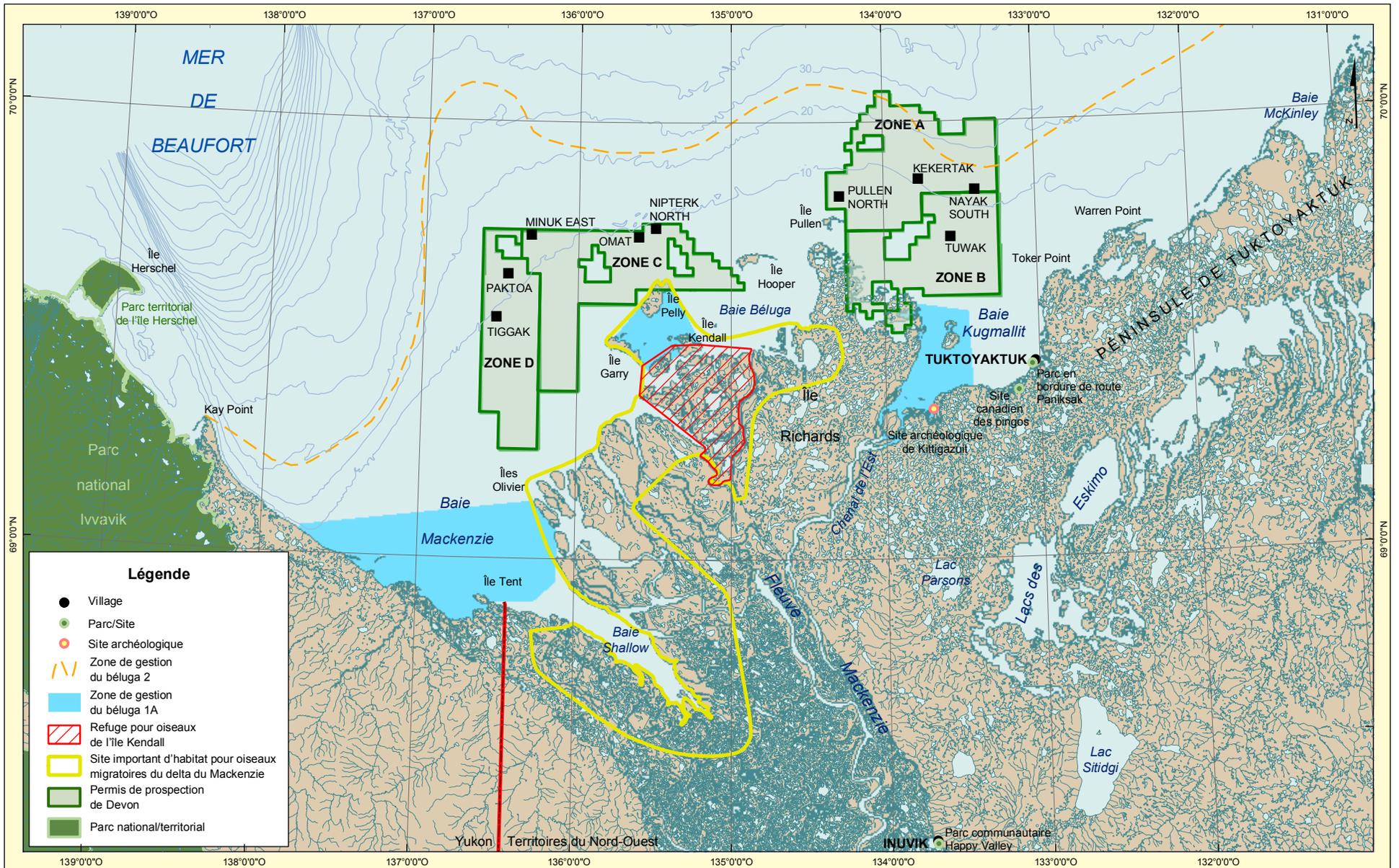
Le secteur situé près de la zone LE 420 est en général un terrain de niveau qui possède peu d'attractions visuelles remarquables. L'intérêt visuel se situe au niveau des îles dispersées au premier plan au sud et au niveau du paysage faiblement ondulé du delta du Mackenzie que l'on peut apercevoir au loin.

20.2 Évaluation des impacts

Les six CSV ci-dessous sont définies comme étant les indicateurs des effets du programme sur les usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources :

- les activités pétrolières et gazières – puisqu'il existe un potentiel élevé de prospection pétrolière et gazière dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie;
- la récolte aux fins non traditionnelles des ressources – parce que le niveau de préoccupation manifesté à l'égard des impacts potentiels sur ces activités était élevé pendant l'atelier tenu sur le programme;
- les autres activités industrielles et commerciales (extraction de minerais et de granulés, garde de caribous, transport commercial, utilisation militaire et de la garde côtière, autres accès et infrastructures connexes);
- tourisme et loisirs (écotourisme, visites culturelles et activités de loisirs moins structurées telles que la navigation de plaisance, la randonnée pédestre, le camping, le ski de fond, des activités de promenade en véhicules hors route et l'observation de la faune);
- zones protégées et importantes sur le plan environnemental (diverses zones gérées dans le cadre du PCC, sanctuaire pour oiseaux migrateurs, habitat pour oiseaux migrateurs, diverses catégories de parcs, site du programme biologique international, diverses aires de loisirs);
- esthétique visuelle – parce qu'il existe actuellement très peu de structures physiques dans le paysage et à proximité de la zone LE 420 et parce que les plates-formes et les appareils de forage peuvent réduire la qualité visuelle du secteur.

Le secteur d'étude local (SEL) des usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources comprend les blocs est et ouest de la zone LE 420 et le secteur situé entre les deux blocs. La majorité des activités du programme se dérouleront sur les sites de forage proposés à l'intérieur de ces blocs. Le secteur d'étude régional (SER) s'étend de la limite nord de la glace de rive près des quatre secteurs de la zone LE 420, vers le sud jusqu'à Inuvik, et de l'île Herschel à l'ouest jusqu'à la baie McKinley sur la péninsule de Tuktoyaktuk à l'est. Ce territoire comprend tous les secteurs potentiellement affectés par la mobilisation de plates-formes et par les activités de réapprovisionnement. Les localités d'Inuvik et de Tuktoyaktuk sont incluses puisque les activités terrestres de soutien logistique se dérouleront dans l'une de ces localités ou dans les deux.



Légende

- Village
- Parc/Site
- Site archéologique
- Zone de gestion du béluga 2
- Zone de gestion du béluga 1A
- ▨ Refuge pour oiseaux de l'île Kendall
- Site important d'habitat pour oiseaux migratoires du delta du Mackenzie
- Permis de prospection de Devon
- Parc national/territorial



KA036 Devon - Aires protégées
à proximité du secteur
d'étude régional
Le 24 août 2004



Zone détaillée



Sources de données:
Devon Canada
Office national de l'énergie
Série nationale de référence cartographique
Projection de Mercator transverse universel de la zone 8 (NAD 27)

Figure 20-2
Aires protégées
à proximité du secteur
d'étude régional

À l'exception des PCC, il n'existe pas de directives spécifiques ni de seuils scientifiques servant à déterminer l'importance des effets produits par le programme sur l'utilisation des terres et des ressources. Par conséquent, une méthode qualitative fondée sur le jugement professionnel et sur des liens avec d'autres disciplines est utilisée. Les effets produits par le programme sur l'utilisation des terres et des ressources ont été caractérisés conformément aux critères du tableau 20-1. L'évaluation des effets produits par le programme sur l'esthétique visuelle comprenait une analyse qualitative appuyée par une analyse visuelle afin de déterminer le secteur dans lequel les plates-formes et les appareils de forage seraient visibles sur chaque site de forage potentiel.

Tableau 20-1 Caractéristiques des effets sur l'utilisation des terres et des ressources

Direction	
Négative	L'effet sur la CSV entre en conflit avec les plans et priorités en matière d'utilisation des ressources communautaires.
Neutre	L'effet sur la CSV n'affecte pas les plans et priorités en matière d'utilisation des ressources communautaires.
Positive	L'effet sur la CSV est en harmonie avec les plans et priorités en matière d'utilisation des ressources communautaires.
Ampleur	
Faible	Effet peu important ou sans importance sur la CSV.
Modérée	L'effet est perceptible sur la CSV, mais il se situe dans l'étendue normale des variations.
Élevée	L'effet sur la CSV est perceptible et se situe hors de l'étendue normale des variations.
Étendue géographique	
Spécifique au site	L'effet sur la CSV est perceptible à l'intérieur d'un kilomètre de l'emplacement de la plate-forme de forage.
Locale	L'effet sur la CSV est perceptible à l'intérieur du SEL.
Régionale	L'effet sur la CSV est perceptible à l'intérieur du SER.
Durée	
Court terme	L'effet sur la CSV sera perceptible pendant une saison de forage au maximum ou pendant de courts intervalles tout au long du programme de forage (p. ex., pendant le mois de février de chaque année).
Moyen terme	L'effet sur la CSV sera perceptible tout au long de nombreuses saisons de forage, mais non pendant la durée totale du programme, ou pendant des intervalles modérés pendant la durée totale du programme (p. ex., pendant la saison des eaux libres de chaque année).
Long terme	L'effet sur la CSV sera perceptible pendant la durée totale du programme de forage.

L'effet produit est considéré comme étant important s'il a une grande ampleur, s'il est négatif, s'il est à long terme et s'il a une étendue de locale à régionale. Un effet d'ampleur modérée est important s'il est négatif, s'il est à long terme et s'il a une étendue régionale.

Le tableau 20-2 présente le sommaire de l'évaluation des impacts. Ce tableau indique aussi le niveau des effets résiduels (effets qui demeurent après la mise en application des mesures d'atténuation) selon les critères du tableau 20-1.

Tableau 20-2 Effets du programme sur l'utilisation des terres et des ressources

Effet potentiel	Interaction avec la CVE	Niveau d'effet ¹				Importance de l'effet ²	
		Direction	Ampleur	Étendue	Durée	Effet lié au programme	Effet cumulatif
Activités du programme et activités préopérationnelles							
Conflits avec les activités pétrolières et gazières de la région	<ul style="list-style-type: none"> Aucune autre activité prévue à proximité immédiate de la zone LE 420 pendant la durée du programme. Le programme n'aura aucun effet sur l'accès relié à d'autres activités pétrolières et gazières (p. ex., le projet de gaz naturel du Mackenzie). 	Neutre	Faible	Locale à régionale	Moyen terme	Non important	Non important
Activités du programme et activités préopérationnelles (suite)							
Demandes de transport maritime	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des services existants pour l'approvisionnement par barges et le remorquage des plates-formes 	Neutre à positive	Faible	Régionale	Moyen terme	Non important	Non important
Demandes de transport aérien	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des services aériens existants dans le SER 	Neutre à positive	Faible	Régionale	Long terme	Non important	Non important
Perturbation des activités relatives aux usages aux fins non traditionnelles de la chasse, diminution du nombre de prises	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation potentielle de la faune en raison des activités du programme Certaines restrictions potentielles relativement à la chasse à proximité des installations et activités du programme à des fins sécuritaires 	Négative	Faible à modérée	Spécifique au site	Moyen terme	Non important	Non important
Perturbation des activités aux fins non traditionnelles de la pêche, diminution du nombre de prises	<ul style="list-style-type: none"> Aucun effet important prévu sur les poissons et le succès de pêche (section 14) 	Neutre	Faible	Régionale	Court terme	Non important	Non important
Perturbation des activités touristiques et de loisir	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation mineure potentielle des activités touristiques, mais les sites de forage peuvent aussi devenir des points d'intérêt 	Neutre à positive	Faible	Régionale	Moyen terme	Non important	Non important

Tableau 20-2 Effets du programme sur l'utilisation des terres et des ressources (suite)

Effet potentiel	Interaction avec la CVE	Niveau d'effet ¹				Importance de l'effet ²	
		Direction	Ampleur	Étendue	Durée	Effet lié au programme	Effet cumulatif
Perturbation des zones protégées et érodables et des éléments importants	<ul style="list-style-type: none"> Les mesures d'atténuation (calendrier des activités, routes aériennes et altitude des appareils, sélection des sites de transit des barges) minimiseront les interactions potentielles. 	Neutre	Faible	Régionale	Long terme	Non important	Non important
Activités du programme et activités préopérationnelles (suite)							
Dégradation de l'esthétique visuelle des points d'observation	<ul style="list-style-type: none"> Les appareils de forage, bien que visibles à 30 km, ne seront en général pas visibles à partir des secteurs de peuplement concentré. Seul l'appareil situé à Tuwak sera visible de Tuktoyaktuk. Les caissons de forage en acier sont les appareils les plus visibles et les îles de glace sont les aspects les moins visibles. 	Négative	Faible à modérée (Tuwak seulement)	Locale à régionale	Court à moyen terme	Non important	Non important
Dégradation de l'esthétique visuelle sur le site de forage	<ul style="list-style-type: none"> Bien que les effets visuels soient grands sur les sites de forage, très peu de gens seront à proximité de ces sites. 	Négative	Élevée	Spécifique au site	Moyen terme	Non important	Non important
Fin du programme							
Conflits entre l'entreposage des caissons de forage en acier et des plates-formes LTD avec d'autres activités d'utilisation des ressources	<ul style="list-style-type: none"> Les études de sélection des sites et les mesures d'atténuation (calendrier des activités) minimiseront les effets potentiels. 	Positive à négative	Faible	Spécifique au site	Court à long terme ³	Non important	Non important

Nota :

1 D'après les critères du tableau 20-1

2 D'après les critères de la section 20.2

3 Se produirait après le programme de forage et la durée dépendrait des exigences d'entreposage à cette date

En général, les activités du programme et les usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources se chevauchent peu. Les secteurs principaux d'interaction potentielle sont entre autres les suivants :

- **Effets produits par les activités préopérationnelles et les activités d'approvisionnement et de mobilisation des plates-formes sur les secteurs de la zone 1A de gestion des bélugas** – Les secteurs de la zone 1A de gestion des bélugas sont des secteurs importants pour les populations de la faune et la récolte de subsistance. Les lignes directrices relatives à la conservation des bélugas et de leur habitat sont suivies sur une base volontaire, mais la désignation des secteurs de la zone 1A en tant que ZPM en vertu de la *Loi sur les océans* permettrait à l'organisme de réglementation de faire respecter les lignes directrices et d'autres mesures de conservation, notamment en interdisant les activités de développement. Il est possible que le trafic maritime et aérien puisse être dévié de ces secteurs lorsque des baleines y sont présentes (à l'été et au début de l'automne). Devon a l'intention de transporter les plates-formes SDC ou LTD jusqu'à la zone LE 420 après la saison forte de la chasse au béluga afin de minimiser les perturbations causées aux chasseurs et à la faune. Les navires de remorquage se déplaceront aussi de manière à minimiser les perturbations potentielles sur la migration d'automne des baleines (p. ex., en naviguant à une vitesse constante en ligne droite, comme l'explique la section 16 intitulée « Mammifères marins »). Si les conditions météorologiques ou l'état de la glace devaient affecter les activités de transport au cours d'une année en particulier, Devon rencontrera les CCT, le CCGF (T.N.-O.) et le CGGI pour déterminer des mesures d'atténuation appropriées visant à éviter tout conflit potentiel avec les activités de chasse au béluga.
- **Effets produits par les activités d'exploration sur la chasse à l'ours polaire avec guide** – La chasse à l'ours polaire est considérée comme étant une activité d'usages aux fins traditionnelles des terres et des ressources puisque seuls les Inuvialuit peuvent posséder des étiquettes pour la chasse à l'ours polaire (voir la section 18 intitulée « Connaissances traditionnelles et utilisation des terres »). Devon rencontrera les guides pour discuter avec eux du calendrier des activités du programme et des protocoles qui devront être respectés lorsque des ours seront observés. Devon établira aussi un plan de protection de la faune qui comprendra des mesures de gestion des attractifs, des mesures de surveillance et des protocoles à respecter lorsque des ours seront observés. Dans le cadre des mesures d'atténuation des effets sur la faune (voir la section 16 intitulée « Mammifères marins »), Devon mettra en œuvre une politique visant à interdire la chasse, le harcèlement de la faune et l'utilisation de véhicules à des fins autres que celles reliées aux activités de la compagnie. Les armes à feu seront interdites, sauf à des fins autorisées de protection des employés et lorsque les surveillants de la faune le jugeront nécessaire. Certains membres des collectivités ont exprimé leur désir de créer une zone interdite à la chasse près des installations et des activités du programme (voir la section 18 intitulée « Connaissances traditionnelles et utilisation des terres »). Même si Devon ne peut ni établir ni mettre en application des politiques s'appliquant à l'extérieur des sites immédiats de ses projets, la société collaborera avec les parties intéressées (p. ex., le CGGI, les CCT, les organismes de cogestion et RFDE) pour trouver des solutions qui seront satisfaisantes pour tous. Cette zone interdite à la chasse serait petite comparativement au domaine vital de l'ours polaire. Donc, l'impact des activités de forage sur les activités de la chasse à l'ours polaire et sur le succès de la chasse dans le secteur serait limité.

- **Effet produit par les plates-formes et appareils de forage sur l'esthétique visuelle** – L'analyse visuelle indique que les appareils de forage et les plates-formes SDC (la plus visible des plates-formes) sont visibles à une distance d'environ 30 km de chaque site de forage. La grande partie de ce secteur de perturbation visuelle se situe dans le SEL, même si sur plusieurs des sites de forage, une partie du paysage s'étend jusqu'à la partie continentale du Yukon, jusqu'à l'île Richards et jusqu'à la péninsule de Tuktoyaktuk. Les plates-formes et appareils de forage des îles de glace (la moins visible des plates-formes) sont visibles sur une distance d'environ 25 km. Les plates-formes des îles de glace ne seront visibles que pendant la période de couverture de glace, tandis que les plates-formes SDC et LTD seront aussi visibles pendant la période des eaux libres. La visibilité variera selon les conditions météorologiques. La nature de l'impact variera pendant le jour (alors que la totalité ou une partie de la structure sera visible) et pendant la nuit (alors que seules les lumières seront visibles au loin). Seule la plate-forme du site de forage de Tuwak sera visible à partir d'un secteur de peuplement concentré (Tuktoyaktuk). Même à cet endroit, l'impact visuel des plates-formes de forage sera très restreint en raison du vaste paysage et de la courte durée des activités de forage (un an au maximum).

20.3 Mesures d'atténuation

L'emplacement éloigné en mer des activités du programme, l'échelle relativement petite des activités associées au programme et le calendrier hivernal de forage minimiseront les conflits potentiels avec les activités relatives aux usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources dans le secteur. Les mesures d'atténuation définies dans d'autres sections du présent document relativement à la protection du poisson (section 14), de la faune (sections 15 et 16) et des activités traditionnelles (section 18) servent aussi à protéger les usages aux fins non traditionnelles de ces ressources. Étant donné les effets négligeables du programme sur les usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources, aucune mesure supplémentaire d'atténuation des effets n'est recommandée.

20.4 Effets résiduels du programme et importance de ces effets

D'après les critères du tableau 20-1 et de la section 20.2, on prévoit que les effets résiduels sur l'utilisation des terres et des ressources ne seront pas importants.

20.5 Effets cumulatifs et importance de ces effets

Puisque aucune autre activité majeure n'est prévue dans le secteur visé par le programme, aucun effet cumulatif important n'est prévu sur l'utilisation des terres et des ressources dans le secteur visé par le programme. La section 17 intitulée « Conditions socioéconomiques » fournit des détails sur les effets cumulatifs potentiels du programme et d'autres projets dans la région sur le transport aérien et maritime.

20.6 Surveillance

Les activités de surveillance qui seront effectuées en vue de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation et de gestion de l'impact en ce qui concerne les poissons, la faune, les usages aux fins traditionnelles des ressources et les conditions socioéconomiques serviront aussi à gérer les effets produits sur les usages aux fins non traditionnelles des terres et des ressources. Aucune autre mesure de surveillance n'est donc recommandée.

21 Effets de l'environnement sur le programme

L'environnement naturel peut avoir une influence ou un impact sur un projet de forage en mer, et ce, à toutes les étapes du projet. Le programme de Devon pourrait être affecté par divers facteurs environnementaux, dont les suivants :

- la température (les tempêtes);
- le régime de glace marine;
- les secousses sismiques;
- la stabilité du plancher océanique;
- le changement climatique;
- la corrosion et l'encrassement biologique.

21.1 Conditions fondamentales

La zone LE 420 est exposée à une vaste gamme de facteurs environnementaux. La température de l'air peu élevée, la couverture de glace marine variable et le nombre restreint d'heures de clarté dans une journée sont des caractéristiques de l'environnement physique de la mer de Beaufort en hiver. L'été est caractérisé par de longues heures de clarté, des températures de l'air plus chaudes, les eaux libres et des vagues relativement petites. Des facteurs tels que le refroidissement éolien élevé et les rafales en hiver, le brouillard et la visibilité réduite lors de la débâcle et le gel et les vagues de tempêtes à l'automne sont des facteurs qui doivent tous être pris en considération pour la mobilisation, le fonctionnement et la démobilitation des plates-formes de forage en mer.

La section 8, intitulée « Glaces et océanographie physique », présente de l'information sur le régime de glace.

21.2 Évaluation des impacts

Le tableau 21-1 présente le sommaire des effets de l'environnement sur les activités du programme et les sections suivantes en présentent la description.

21.2.1 Température et vagues

Pendant la saison des eaux libres, Devon évitera le transport maritime lorsque les conditions atmosphériques seront défavorables, dans la mesure du possible. La température et les vagues seront évaluées afin que les activités maritimes puissent être effectuées de manière à maximiser la sécurité et l'efficacité. Si la température et l'état de la glace nécessitent que les activités se déroulent en eaux libres à des dates autres que celles proposées, Devon communiquera avec les organismes de réglementation, les CCT locaux et les organismes de cogestion inuvaluit afin de fixer avec eux de nouvelles dates pour les activités. Par conséquent, les activités entrant en conflit avec toute activité traditionnelle et avec tout secteur sensible à l'environnement seront minimisées, des mesures d'atténuation seront définies et des approbations seront obtenues pour l'établissement de nouvelles dates pour les activités. Tous les navires de soutien maritime sont conçus pour les conditions existant dans la mer de Beaufort et ils seront dirigés par du personnel ayant une grande expérience des conditions maritimes locales. Les effets des tempêtes en eaux libres sur les activités de mobilisation maritime ne devraient pas être importants.

Tableau 21-1 Effets de l'environnement sur le programme

Effet potentiel	Interaction avec le programme	Niveau d'effet	Importance de l'effet	
			Effet lié au programme	Effet cumulatif
Activités préopérationnelles				
Tempêtes en eaux libres, glaces en eaux libres	Retard des activités de mobilisation maritime	Le calendrier des activités et les mesures d'atténuation (voir le tableau 21-2) sont des solutions efficaces pour les effets potentiels.	Non important	Non important
	Déplacement des plates-formes de forage mobiles (SDC, LTD)	Les vagues capables de causer un léger déplacement sont rares dans cette région. De légers mouvements des plates-formes SDC ou LTD pendant la saison des eaux libres n'auraient aucun effet sur les activités de forage.	Non important	Non important
Activités de prospection				
Tempêtes hivernales	Interférence avec les activités et le transport aérien	Les tempêtes capables de retarder le transport aérien ne sont pas fréquentes et sont de courte durée. Aucun effet sur les activités.	Non important	Non important
Résistance de la glace	Déplacement des plates-formes de forage; accumulation de glace à la surface des plates-formes	La structure des plates-formes (socle de glace pour la résistance de glissement et franc-bord adéquat) réduit efficacement les effets potentiels.	Non important	Non important
Dates de la formation de la glace de rive et de la débâcle	Raccourcissement de la saison de forage	Le type de plate-forme approprié est choisi selon les caractéristiques de la glace du site de forage, ce qui réduit efficacement les effets potentiels.	Non important	Non important
Activité sismique	Diminution de la stabilité des plates-formes	La structure des plates-formes est adaptée aux activités sismiques locales, ce qui réduit efficacement les effets potentiels.	Non important	Non important
Mouvement de masse des sédiments, dégradation du pergélisol, échappement d'hydrate de gaz	Diminution de la stabilité des plates-formes	Les enquêtes géotechniques sur place et la conception du programme (structure des plates-formes, boue de forage refroidie et pesée) réduiront efficacement les effets potentiels.	Non important	Non important
Effet du réchauffement de la planète sur les températures atmosphériques, et sur les dates et l'étendue de la formation de la glace de rive	Raccourcissement de la saison de forage	Aucun changement excédant la variabilité naturelle existante n'est prévu dans le cadre du programme. Les effets potentiels seront efficacement réduits grâce aux dates sélectionnées pour les activités du programme et grâce au modèle et à la structure de plate-forme sélectionnée selon les conditions du site et la variabilité de l'état de la glace.	Non important	Non important

Tableau 21-1 Effets de l'environnement sur le programme (suite)

Effet potentiel	Interaction avec le programme	Niveau d'effet	Importance de l'effet	
Activités de prospection (suite)				
Corrosion et encrassement biologique	Réduction et efficacité réduite des plates-formes de forage mobiles	Les mécanismes de maintenance maritime standard réduiront efficacement les effets potentiels.	Non important	Non important
Fin du programme				
Aucun effet	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

La structure des plates-formes SDC ou LTD peut être assujettie à de légers mouvements (d'un à plusieurs mètres) dans des tempêtes extrêmes à la fin de l'été ou à l'automne. Tout mouvement léger des plates-formes SDC ou LTD pendant la période des eaux libres (après leur déploiement sur le site) n'aurait aucun effet sur les activités puisque le forage ne serait pas en cours. Aucun effet important ne devrait être produit par les vagues de tempêtes sur les structures des plates-formes SDC ou LTD.

D'après les résultats obtenus par les plates-formes de forage en mer de la mer de Beaufort, les activités de forage se poursuivront malgré les tempêtes hivernales. Toutes les installations et tout l'équipement sont conçus pour faire face aux conditions environnementales de l'Arctique et pour assurer la poursuite des activités. Si une tempête hivernale survient, les vols des hélicoptères et des aéronefs à voilure fixe et certaines activités sur la glace (p. ex., la maintenance générale du site ou des bandes d'atterrissage) peuvent être temporairement retardés jusqu'à ce que la tempête se dissipe. Bien que les tempêtes hivernales puissent entraîner des inconvénients opérationnels temporaires, elles n'empêcheront pas l'accomplissement efficace des activités de mobilisation et de forage en hiver. Les effets produits par les tempêtes hivernales sur le programme ne devraient donc pas être importants.

21.2.2 Régime de glace et changement climatique

Les trois plates-formes de forage sont conçues pour faire face à la résistance de la glace en hiver, y compris aux surcharges de glace normales et extrêmes. Les codes et normes de construction de l'industrie seront respectés et le type de plate-forme approprié sera sélectionné pour faire face aux surcharges horizontales causées par la résistance de la glace.

Nous comprenons raisonnablement bien l'état de la glace, la variabilité des conditions, le comportement interactif de la glace et les niveaux de surcharge de glace pour toutes les plates-formes envisagées par Devon. Toute situation potentiellement nuisible causée par l'état de la glace sera repérée grâce à la surveillance des glaces, à la mesure de la surcharge de glace et aux systèmes de prévision de l'état des glaces. Si les glaces semblent poser des risques relativement à la sécurité, des mesures de précaution seront prises par le système d'alerte, et ces mesures comprendront la suspension du forage. Au cours d'années exceptionnelles, une formation tardive de la glace de rive ou une débâcle prématurée peut raccourcir la saison de forage prévue, mais aucun de ces événements ne devrait affecter la sécurité des activités de forage. Comme l'explique la section 8, intitulée « Glaces et océanographie physique », les renseignements dont nous disposons sur les tendances en ce qui concerne l'état des glaces et de l'océan, qui est

potentiellement influencé par le changement climatique, n'indiquent aucun changement dans ce domaine qui pourrait affecter la planification ou la structure du programme au cours des années d'activité prévues.

L'état des glaces peut affecter la mobilisation, le réapprovisionnement et la démobilisation des plates-formes pendant la saison des eaux libres. Devon utilisera divers systèmes de surveillance et de prévision environnementale dans le cadre du processus décisionnel et opérationnel, ce qui permettra à la compagnie de sélectionner les fenêtres environnementales appropriées et d'éviter ainsi toute situation nuisible. De plus, le soutien fourni par les navires lors de la mobilisation des plates-formes comprendra des services de gestion des glaces, ce qui permettra à la compagnie de faire face à toute situation inattendue en ce qui concerne les glaces.

En bref, aucun effet important n'est prévu en ce qui concerne le régime de glace, sauf peut-être certains retards occasionnels. Par conséquent, les effets produits par le régime de glace sur les activités du programme ne devraient pas être importants.

21.2.3 Sismicité

La mer de Beaufort est considérée comme ayant une sismicité active, même si l'intensité des tremblements de terre n'est pas extrême (moins de 4M) et même si, dans son histoire, on ne relate aucun tremblement de terre dans la zone LE 420 (voir la section 9 intitulée « Géologie, terrain et sédiments »). Toutefois, les sites de forage pourraient être assujettis aux mouvements de terrain causés par les activités sismiques. Les critères de conception de tous les systèmes de plate-forme tiennent compte des exigences relatives aux conditions sismiques de la région afin d'assurer la stabilité pendant les activités de forage. Donc, les effets produits sur le programme par l'activité sismique ne devraient pas être importants.

21.2.4 Stabilité du plancher océanique

Les effets potentiels du plancher océanique et des environnements sous les fonds océaniques sur la plate-forme sont principalement associés à l'instabilité potentielle de la plate-forme en raison des mouvements de masse des sédiments. Les sédiments mous de surface, la dégradation potentielle du pergélisol et l'échappement souterrain potentiel d'hydrate de gaz peuvent se combiner pour augmenter l'instabilité sous la plate-forme de forage (voir la section 9 intitulée « Géologie, terrain et sédiments »).

L'utilisation de boues de forage adéquatement pesées et refroidies réduira les échappements potentiels d'hydrate de gaz et le dégel du pergélisol, ce qui réduira les risques d'effondrement sous la surface. Tous les types de plates-formes envisagés prévoient l'utilisation d'une plate-forme de glace fixée sur le plancher océanique et conçue pour assurer la stabilité durant les activités compte tenu des caractéristiques des supports spécifiques au site et de la résistance de la glace prévue. Les effets de la stabilité du plancher océanique sur le programme ne devraient donc pas être importants.

21.2.5 Corrosion et encrassement biologique

Les possibilités de corrosion et d'encrassement biologique (croissance d'organismes marins sur la coque) des navires et des plates-formes font partie des risques associés aux activités en eau salée. Les précautions prises pour réduire ces risques sont entre autres les suivantes :

- la maintenance des navires;
- la maintenance des coques en cale sèche;
- la surveillance et l'évacuation de l'eau de cale;
- les méthodes et les technologies qui servent d'inhibiteurs de corrosion;
- la protection cathodique de la coque et de l'hélice pour les composantes en acier sous la surface;
- les méthodes appropriées qui sont approuvées par les organismes de réglementation et disponibles sur le marché pour limiter l'encrassement biologique et la corrosion biologique connexe.

Grâce à la maintenance standard et normale des plates-formes de forage mobiles, les effets produits sur le programme par la corrosion et l'encrassement biologique ne devraient pas être importants.

21.3 Mesures d'atténuation

Le tableau 21-2 présente le sommaire des mesures d'atténuation relatives aux effets potentiels de la température, de la résistance de la glace et de l'état non prévu des glaces.

Tableau 21-2 Mesures d'atténuation des effets de l'environnement sur le programme

Effet potentiel	Mesures d'atténuation
Les conditions météorologiques et l'état des vagues peuvent affecter la mobilisation, le réapprovisionnement et la démobilisation des plates-formes.	<ul style="list-style-type: none"> • Système de surveillance et de prévision environnementale local et régional appuyant les procédés décisionnels et opérationnels. • Surveillance sur place des conditions météorologiques et de l'état des vagues. • Calendrier des activités du programme adapté aux conditions météorologiques variables. • Consultation avec les organismes de réglementation, les CCT locaux et les organismes de cogestion inuvaluit, au besoin, en vue de discuter avec eux des incidences et des mesures d'atténuation relativement à la révision du calendrier des activités.
État inattendu de la glace pendant la saison des eaux libres	<ul style="list-style-type: none"> • Système de surveillance et de prévision environnementale local et régional appuyant les procédés décisionnels et opérationnels. • Soutien des navires en matière de gestion des glaces.
Résistance de la glace affectant la stabilité des plates-formes	<ul style="list-style-type: none"> • La conception des socles de glace et les mesures sur place doivent confirmer le rendement de la plate-forme. • Les systèmes d'alerte doivent appuyer le processus décisionnel (p. ex., suspension du forage si les conditions l'exigent).
Réchauffement de la planète	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre de la politique de Devon sur la gestion de l'énergie et des émissions afin de minimiser la consommation de l'énergie électrique, d'améliorer l'économie de carburant, de réduire les pertes de produits vendables et de réduire les volumes de gaz brûlé et déchargé.

21.4 Surveillance

Devon utilisera un système de surveillance et de prévision environnementale pour obtenir l'information requise pour appuyer les activités et les processus décisionnels qui leur sont associés (voir le tableau 21-3). Par exemple, les conditions météorologiques et l'état des vagues seront surveillés par des observations sur place et par les services gouvernementaux. Divers systèmes de surveillance, de mesure et de prévision des glaces problématiques seront utilisés pour faire en sorte que les activités de forage se déroulent de manière prudente en hiver sur la couverture de glace. Des observations régulières sur l'épaisseur de la glace, les mouvements de la glace et toute la nouvelle glace cassée et reformée seront effectuées tout au long des activités. Des instruments servant à mesurer la résistance de la glace, les déformations des fondations et d'autres aspects importants du rendement des plates-formes seront installés et surveillés et ces instruments feront partie intégrante des activités de forage. Une petite équipe formée d'un ingénieur responsable de la stabilité et d'observateurs environnementaux sera sur place en tout temps pour surveiller sur une base continue la glace et d'autres conditions environnementales, ainsi que le rendement global de la plate-forme de forage.

Tableau 21-3 Programmes de surveillance des effets de l'environnement sur le programme

Effet potentiels	Objectifs du programme	Méthodes générales	Rapports	Mise en œuvre
État inattendu de la glace	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance de la glace et prévision des conditions problématiques pour assurer la sécurité des activités Confirmation du rendement de la plate-forme 	Observation et instrumentation de surveillance de l'épaisseur de la glace, des mouvements de la glace, de la glace cassée et reformée, de la résistance de la glace et des déformations des fondations	Rapports continus pendant la saison de la couverture de glace	Devon

22 Accidents et défaillances

Les évaluations spécifiques aux disciplines présentées dans les sections précédentes du présent rapport portent sur les effets produits par les activités régulières menées dans le cadre du programme. Dans cette section, nous discuterons des accidents et défaillances pouvant survenir dans le cadre d'un programme de forage en mer. Bien que de tels incidents ne soient pas souvent survenus dans le cadre des programmes de forage à terre et en mer en Amérique du Nord et particulièrement dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie (voir la section 22.1 intitulée « Statistiques sur les déversements accidentels », nous devons tout de même vous présenter les risques d'accidents et de défaillances suivants :

- les types d'incidents qui peuvent survenir durant un programme de forage en mer lorsque des plates-formes SDC, LTD ou des plates-formes d'îles de glace sont utilisés;
- la probabilité que de tels incidents surviennent;
- la structure et l'organisation d'intervention de Devon;
- les effets environnementaux potentiels produits par les accidents et les défaillances;
- les mesures de précaution qui ont été ou qui seront intégrées au programme afin de minimiser la probabilité que des accidents et des défaillances surviennent.

Selon le processus d'approbation réglementaire applicable au programme en vertu de la Convention définitive des Inuvialuit (CDI), un rapport distinct (indépendant du processus défini dans la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale [LCEE]*) peut être préparé afin d'identifier les aspects techniques d'un « scénario catastrophe » raisonnable et d'évaluer les effets environnementaux potentiels associés à ce scénario. L'éruption subite d'un puits qui est décrite dans cette section ressemble probablement en tous points à un scénario catastrophe raisonnable.

22.1 Statistiques sur les déversements accidentels

Trois faits indiquent que la probabilité de déversement ou d'éruption subite est faible. Premièrement, une récente étude sur la pollution maritime par les hydrocarbures réalisée par le National Research Council des États-Unis (NRC 2002) indique que les déversements accidentels de pétrole attribuables aux plates-formes d'exploration et de production en mer ne représentent que 0,07 p. 100 de la quantité totale de pétrole dans les océans du monde. Deuxièmement, les résultats obtenus en matière de prévention des déversements sont particulièrement bons dans la zone externe du plateau continental des États-Unis, où 28 000 puits ont été forés et où plus de 10 milliards (10⁹) de barils² de pétrole et de

² L'industrie pétrolière utilise habituellement le baril comme unité de mesure de volume pour le pétrole (le baril des États-Unis étant différent du baril de la Grande-Bretagne). Un mètre cube (m³) contient 6,29 barils de pétrole. La plupart des statistiques sur les déversements utilisées dans le présent rapport sont tirées de publications qui se servent du baril de pétrole comme unité de mesure de volume pour le pétrole.

condensat ont été produits de 1972 à 2000, mais où seulement dix éruptions subites donnant lieu à un déversement de pétrole ou de condensat sont survenues. La quantité totale de pétrole déversée par ces dix éruptions subites n'est que de 751 barils. Dans le passé, on a surtout observé de nombreux déversements de petites quantités. Troisièmement, grâce aux technologies et aux pratiques modernes, les petits déversements sont presque dix fois moins nombreux.

Le tableau 22-1 présente de l'information sur les éruptions subites de gaz naturel et de condensat survenues pendant des activités de forage d'exploration dans la mer de Beaufort au Canada (Gulf Canada, 1990; Baker, 2004, comm. pers.) et pendant des activités de prospection et de production au large de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse jusqu'en juin 2001. À ce jour, aucune éruption subite d'un puits de pétrole n'est survenue en mer au Canada.

Tableau 22-1 Éruptions subites d'hydrocarbures pendant les activités d'exploration et de développement au Canada dans la mer de Beaufort et dans l'Atlantique en date de juin 2000

Région	N ^{bre} de puits d'exploration	N ^{bre} de puits de développement	N ^{bre} d'éruptions ¹	Fréquence des éruptions d'exploration	Fréquence globale des éruptions
Mer de Beaufort	85	0	1 éruption subite de gaz en eau peu profonde ²	$1,2 \times 10^{-2}$ éruptions subites de gaz	$1,2 \times 10^{-2}$ éruptions subites de gaz
Terre-Neuve	157	44	0	0	0
Nouvelle-Écosse	105	70	1 éruption subite de gaz/condensat	$9,5 \times 10^{-3}$	$5,7 \times 10^{-3}$
Total	347	114	2	$5,8 \times 10^{-3}$	$4,3 \times 10^{-3}$

Nota :

- 1 Une éruption subite est définie comme étant un écoulement non contrôlé de gaz, de pétrole ou d'autres fluides dans l'atmosphère ou dans une formation souterraine.
- 2 Un des incidents non inclus dans cette description est la rencontre d'une poche de gaz en eau peu profonde survenue lors des activités de forage du puits d'Amauligak avec la plate-forme Molikpaq (Baker 2004, comm. pers.). Cet incident donna lieu à un écoulement gazeux dans le déflecteur, et des fuites se sont produites autour du rebord. Cet incident ne correspond pas à une éruption subite selon les définitions utilisées par toutes les autres bases de données examinées et il n'a donc pas été inclus dans les statistiques.

Jusqu'en 1990, 85 programmes de forage en mer avaient été menés à terme dans la mer de Beaufort (BSSC, 1991). Aucun déversement de pétrole ou de condensat n'est survenu. Une éruption subite de gaz naturel en eau peu profonde s'est produite dans la mer de Beaufort en 1989 pendant des activités de forage avec l'appareil Kulluk.

En date de 2001, seulement une éruption subite de puits s'est produite au Canada atlantique au puits Uniake-G72 au large de l'île de Sable en 1984. Cette éruption subite a entraîné l'échappement de gaz et la perte d'environ 1500 barils de gaz naturel liquide (condensat).

D'après les statistiques disponibles dans le monde entier, les probabilités d'une éruption subite extrêmement grande (plus de 150 000 barils) ou très grande (plus de 10 000 barils) d'un puits de pétrole ou de condensat lors d'activités de forage sont très faibles – environ une sur 35 000 et une sur 12 000 respectivement. Il existe aussi une probabilité sur 5000

qu'un déversement de pétrole de plus d'un baril survienne. Les probabilités d'une éruption subite de gaz seulement ne sont que d'une sur 150.

D'après ces estimations, il est très peu probable qu'une éruption subite survienne dans le cadre du programme de Devon et que cette éruption subite entraîne un déversement de pétrole dans l'environnement. Puisque ces estimations ne tiennent pas compte de la technologie moderne ni des normes actuelles en matière d'opérations et de sécurité, les probabilités d'une éruption subite entraînant un déversement de pétrole ou de gaz pendant les activités du programme sont encore plus faibles que celles indiquées dans ces statistiques.

Les risques d'éruption subite seront aussi réduits par un certain nombre de facteurs opérationnels dans le cadre du programme, notamment :

- les données sismiques récentes en 2D et en 3D pour les sites de forage, combinées aux données des puits de limite existants à proximité, fourniront de l'information géologique de grande qualité qui permettra l'établissement de meilleures prévisions pour le programme de forage, ce qui réduira les risques d'éruption subite;
- la technologie de forage moderne, y compris les systèmes améliorés de gestion des boues, sera utilisée dans le cadre du programme de forage;
- de l'équipement de prévention et de déviation des éruptions subites sera utilisé.

Devon a l'intention de construire et de mettre à l'essai un système « Super Shear and Seal » qui porte aussi le nom de système de variante d'élimination de puits de forage ou AWK (Alternative Well Kill). Le système AWK devra être mis à l'essai et approuvé par l'ONE avant d'être utilisé dans le cadre du programme de Devon.

Aux fins de l'étude approfondie, le programme de forage ne tient pas compte de l'utilisation du système AWK. Le programme de forage proposé repose sur l'utilisation des variantes traditionnelles de contrôle des puits, y compris sur l'utilisation d'un puits de décompression sur le socle de glace adjacent à la plate-forme de forage principale.

22.1.1 Incidents environnementaux de Devon

Devon fait de l'exploration dans la région de la mer de Beaufort et du delta du Mackenzie depuis 2000. Les activités d'exploration comprennent les activités suivantes :

- cinq programmes sismiques à terre;
- un programme sismique en mer et une enquête bathymétrique connexe;
- deux programmes de forage d'exploration (Tuk 2 et Itiginkpak);
- divers programmes de moins grande envergure (des programmes géochimiques et géologiques et des visites sur le terrain).

Comme l'exigent les lois fédérales et territoriales, Devon signale tous les déversements, peu importe leur importance, à l'ONE et au gouvernement des Territoires du Nord-Ouest.

Aucun déversement ni accident majeur n'est survenu dans le cadre des divers programmes de Devon. De septembre 2001 au 16 décembre 2003, Devon a signalé huit petits déversements totalisant 117 litres de fluides. Les produits spécifiques déversés étaient les suivants :

- boue et fluide de forage;
- carburant diesel;

- antigel;
- huile synthétique;
- éthylèneglycol;
- huile hydraulique synthétique biodégradable.

Dans tous les cas, il s'agissait de petits déversements qui pouvaient rapidement être confinés et qui ont été recueillis à l'aide de sorbants. Seuls de petits secteurs ont été touchés.

22.2 Intervention en cas de déversement

22.2.1 Plan de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières

Le plan de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières de Devon comprend des directives sur la structure d'intervention, les stratégies de communication entre l'équipe de commandement de zone à Calgary et l'équipe de commandement des interventions sur place, les personnes responsables et les personnes-ressources, les chaînes de commandement, les structures organisationnelles et les voies de notification. Le plan de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières a été utilisé avec succès pour tous les puits forés à ce jour dans l'Arctique par Devon.

De plus, Devon établira un plan d'urgence en cas de déversement spécifique au programme qui comprendra des mesures d'intervention précises en cas de déversement ou d'échappement de matières potentiellement dangereuses associées aux phases des activités préopérationnelles et des activités de forage du programme. Ce plan sera élaboré dans le cadre de l'APF et il comprendra les mesures suivantes :

- les coordonnées des personnes-ressources;
- des mesures de première intervention et mesures correctives à prendre lorsqu'un déversement se produit;
- des plans de protection de la faune, y compris des études de reconnaissance visant à faire le suivi des déversements et des distributions dans la faune, des méthodes visant à éloigner la faune des régions touchées et des mesures pour le recouvrement et le traitement des animaux souillés par les hydrocarbures;
- des plans et des spécifications pour les plates-formes;
- la liste des appareils d'intervention disponibles en cas de déversement;
- le calendrier des activités de maintenance prévues;
- la tenue de dossiers sur les exercices de prévention de la pollution aux hydrocarbures.

Avant le début du programme, Devon utilisera un certain nombre d'approches qui encourageront les autorités responsables, les organismes inuvialuit et d'autres organismes gouvernementaux qui possèdent des compétences dans le domaine ou qui ont un intérêt d'ordre juridique à l'égard de la planification d'urgence en cas de déversement à participer à l'élaboration et à l'examen du plan de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières et du plan d'intervention en cas de déversement. En particulier, Devon serait prêt à entreprendre un exercice informatisé auquel participeraient ces organismes et les entrepreneurs de Devon, qui fourniraient des commentaires sur le plan

de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières et qui veilleraient à l'établissement de mécanismes d'intervention coordonnés appropriés.

22.2.1.1 Santé et sécurité

On accorde habituellement aux enjeux de santé et de sécurité associés aux accidents et aux défaillances plus d'importance qu'aux enjeux environnementaux. L'autorisation de programme de forage (APF), qui sera soumise une fois le processus d'approbation environnementale terminé, comprendra des renseignements détaillés sur les enjeux de sécurité, les mesures correctives et les mesures d'intervention.

22.2.1.2 Entrepreneurs

Devon fera en sorte et exigera que les entrepreneurs aient mis en place des protocoles opérationnels et d'intervention en cas d'urgence qui seront conformes au plan de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières de Devon, au plan d'urgence en cas de déversement, aux politiques de Devon en matière de santé et de sécurité et aux engagements spécifiques au programme. Afin que les entrepreneurs répondent aux exigences prescrites, Devon veillera à ce qu'ils disposent de tous les appareils adéquats et requis pour faire face efficacement aux accidents et défaillances dans le cadre de leurs activités. Les exigences spécifiques seront définies pour assurer la mise en place de mesures de prévention, de confinement, d'intervention en cas d'urgence et de nettoyage pour les activités qui présentent des risques potentiels de déversement accidentel dans l'environnement. Ces exigences seront établies dans le cadre de l'APF.

22.2.1.3 Formation

Dans le cadre de l'APF, Devon mettra en œuvre un programme de sensibilisation pour tous les membres du personnel et tous les entrepreneurs, et ce programme traitera des défaillances et accidents typiques associés aux activités des programmes d'exploration en mer et des mécanismes d'intervention en cas d'urgence, y compris le nettoyage des déversements. De plus, tous les membres du personnel et tous les entrepreneurs pourront participer à des séances de sensibilisation et de formation sur les éruptions subites potentielles et les mécanismes d'intervention. Ces séances traiteront de l'établissement de responsabilités et de protocoles d'intervention précis en cas d'incident et comprendront des procédures et des exercices d'urgence pertinents. Devon effectuera ou exigera que les entrepreneurs effectuent des exercices supplémentaires annoncés ou non au préalable, selon le risque posé par l'activité et dans le cadre des mesures d'assurance de la qualité de Devon (Devon 2002). L'autorisation de programme de forage fournira des renseignements précis sur ces programmes et exigences.

22.3 Évaluation des impacts

Deux types de scénarios sont pris en compte :

1. les déversements accidentels (sans éruption subite) de différents produits liquides et solides durant les activités préopérationnelles, les activités de soutien logistique et les activités de forage. Ces déversements sont habituellement de faible envergure et se produisent sur la plate-forme de forage ou à proximité;

2. les déversements de condensat ou de pétrole résultant d'une éruption subite pendant le forage d'exploration (remarque : des éruptions subites de gaz pourraient aussi se produire, mais puisque le gaz relâché s'évaporerait rapidement, les effets environnementaux d'un relâchement de gaz ne sont pas pris en compte). Comme l'indique la section 22.1 intitulée « Statistiques sur les déversements accidentels », les probabilités d'une éruption subite importante (plus de 150 000 barils de pétrole ou de condensat de gaz) sont très faibles (une sur 35 000). De plus, les probabilités d'une éruption subite relâchant plus d'un baril de pétrole ou de condensat ne sont que d'une sur 5000. L'éruption subite d'un puits utilisée comme scénario dans la présente section est donc considérée comme étant le scénario catastrophe raisonnable.

Les volumes des déversements accidentels sont évalués selon les données historiques sur les déversements et les unités de volume d'entreposage. Des déversements accidentels pourraient se produire pendant la saison des eaux libres lors de la mobilisation et du réapprovisionnement des plates-formes ou pendant la saison de la couverture de glace lors des activités de forage, d'essai et de démobilisation. Les matières déversées pourraient varier. Par exemple, il pourrait s'agir de carburant à base de pétrole ou de l'une des diverses matières solubles et insolubles qui seront entreposées et manipulées en vrac pour les activités de forage. On évalue donc les effets sur l'environnement récepteur des matières à base de pétrole, des solides inertes et des produits organiques et inorganiques solubles dans l'eau afin de déterminer la gamme des effets potentiels associés aux déversements accidentels.

On évalue aussi les effets produits par les déversements d'hydrocarbures à la suite d'une éruption subite de condensat ou de pétrole. Puisque les activités de forage seront effectuées pendant la saison de la couverture de glace, les effets d'une éruption subite potentielle pendant la saison de la couverture de glace sont aussi évalués, ainsi que les effets de tout déversement potentiel de matières résiduelles demeurées sur la glace après le nettoyage et intégrées aux eaux de surface à la débâcle. Les effets sont caractérisés à l'aide des mêmes critères qui sont utilisés pour décrire les effets des activités régulières sur les composantes biophysiques et sociales individuelles dans les sections précédentes.

22.3.1 Déversements accidentels

Les quantités approximatives de produits déversés accidentellement sont fondées sur les données historiques pour la région de la mer de Beaufort (Fitzpatrick, 1983; Esso et coll., 1989) et pour d'autres régions (MMS 2003), sur les dossiers des activités de Devon et sur les probabilités de déversement pour chaque type de matière. Dans chaque catégorie, les substances incluses dans l'évaluation des effets étaient généralement celles dont les quantités de déversement étaient les plus grandes ou les substances qui présentaient les plus grands risques pour l'environnement dans cette catégorie.

22.3.1.1 Eaux libres

Les déversements qui se produisent pendant la saison des eaux libres sont plus problématiques parce qu'ils sont plus difficiles à contenir et il est plus probable que le biote sensible et la récolte traditionnelle en soient affectées. Durant la saison des eaux libres, des déversements accidentels et des défaillances peuvent se produire lorsque :

- du ravitaillement est expédié par voie maritime aux plates-formes;
- des collisions de navires se produisent;
- des défaillances machines surviennent (p. ex., lors du transfert de carburant);

- des accidents attribuables aux conditions météorologiques surviennent.

Même si la plupart des activités seront effectuées en mer, certaines activités en eaux libres telles que le réapprovisionnement par barges se dérouleront aussi en eau douce et dans les estuaires.

Dans le cas d'un petit déversement d'hydrocarbures liquides, les premières mesures d'intervention consisteraient à confiner, contenir et extraire tout le combustible hydrocarboné qui a été déversé dans l'eau, à la condition que les conditions météorologiques le permettent. Un système de barrage flottant et de récupérateur ne suffirait peut-être pas à récupérer la totalité des hydrocarbures déversés, mais il pourrait contrôler le déversement et en récupérer une grande partie, selon les conditions météorologiques prévalant pendant les efforts de récupération. Des sorbants seraient aussi utilisés pour extraire toute brillance des hydrocarbures de surface. Toutefois, une certaine quantité d'hydrocarbures résiduels ne serait probablement pas récupérée.

Les produits solubles dans l'eau entreraient dans une phase aqueuse en eau douce et en eau de mer et se disperseraient rapidement, selon les quantités de produit déversées. Les produits qui ne sont pas solubles dans l'eau, tels que les produits à base d'hydrocarbures, demeureraient à la surface de l'eau ou couleraient dans la colonne d'eau, selon la densité du produit, mais ils n'entreraient pas dans une phase aqueuse. Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, les hydrocarbures flottant à la surface de la mer seraient récupérés à l'aide d'un barrage flottant, de sorbants et d'autres méthodes disponibles. Les produits chimiques solubles déversés ne pourraient pas être récupérés. Les déversements de produits secs (p. ex., des produits de boue) en eaux libres seraient aussi probablement perdus. Ces produits se dissoudraient rapidement et se disperseraient en eau douce ou en eau de mer.

22.3.1.2 Couverture de glace

Pendant l'hiver, des déversements accidentels et des défaillances pourraient se produire lorsque :

- du matériel est manipulé;
- des activités de maintenance sont effectuées;
- des défaillances machines (p. ex., des soupapes, des tuyaux) surviennent;
- le plein de carburant est effectué.

La configuration de la plate-forme SDC empêcherait le déversement d'atteindre la glace autour de la plate-forme. La plate-forme LTD est conçue pour l'entreposage de matières consommables, y compris le carburant, et elle réduirait les risques que le déversement atteigne la surface de la glace. Bien que les activités sur le socle de glace des plates-formes SDC et des plates-formes d'îles de glace puissent entraîner des déversements sur la glace, la surface de la glace est une surface lisse et stable qui facilite le confinement et l'extraction des produits déversés. Pour la plate-forme d'île de glace, le transport du ravitaillement et des matières à partir de la zone de transit des barges jusqu'à l'emplacement de forage pose des risques potentiels de déversement accidentel et de défaillance associés aux accidents de véhicules, aux défauts de véhicules et aux fuites.

Si le déversement d'une de ces matières venait à se produire, les activités de nettoyage effectuées comprendraient :

- le confinement du déversement à l'aide de bermes de neige ou d'autres mesures;
- la récupération des fluides déversés, y compris de la neige et de la glace qui ont été en contact avec la matière;
- l'extraction, l'entreposage et l'élimination des fluides récupérés, y compris de la neige et de la glace qui ont été recueillies avec la matière déversée.

Dans le cas des petits déversements, des outils à main et des sorbants seront utilisés pour la récupération. Toutes les quantités de carburant, de glace, de neige et de matières contaminées récupérées seraient placées dans un conteneur ou un réservoir approprié. La neige et la glace contaminées, les fluides déversés, les solides et les sorbants utilisés qui seraient récupérés seraient entreposés dans des conteneurs réservés à cette fin sur le site jusqu'à ce qu'ils puissent être transférés dans un contenant à déchets approprié.

Les effets potentiels d'un déversement ou d'un relâchement accidentel de produits pendant la saison des eaux libres ont été évalués à l'aide des volumes maximaux de déversement pour le biote aquatique, les oiseaux et les mammifères marins (voir le tableau 22-2). Étant donné la nature des produits du déversement potentiel, il serait probable qu'aucun effet ou que très peu d'effets soient produits sur la glace et l'océanographie physique, sur les activités côtières ou sur les aspects géotechniques. Puisque les effets directs d'un déversement potentiel sur le biote aquatique, les oiseaux et les mammifères marins ne devraient pas être importants (voir le tableau 22-2), il en serait probablement de même pour les effets sur la récolte traditionnelle des ressources ou sur les composantes socioéconomiques. Les effets potentiels d'un déversement pendant la saison de la couverture de glace ont aussi été évalués. Étant donné les volumes relativement restreints de matières en cause et l'efficacité des mesures de confinement et de nettoyage des plates-formes et des socles de glace autour de la plate-forme, les effets potentiels ne devraient pas être importants (voir le tableau 22-2). Le tableau présente le sommaire des mesures de prévention et de nettoyage utilisées pour minimiser les effets potentiels d'un déversement accidentel.

Tableau 22-2 Effets potentiels d'un déversement accidentel

Effet potentiel	Niveau d'effet	Importance de l'effet
Déversement de produits en eaux libres		
Effets d'un déversement à base de pétrole (p. ex., 1000 litres de carburant diesel) sur la qualité de l'eau et des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Si l'état de la mer est normal en été et si nous supposons un nettoyage à raison de 50 p. 100, les concentrations totales d'hydrocarbures et d'hydrocarbures aromatiques devraient être de 0,4 mg/L et de 0,15 mg/L respectivement dans les 12 heures et dans un rayon de 500 m. Par la suite, l'évaporation, l'adsorption et le mélange réduiraient les concentrations jusqu'à des niveaux naturels après plusieurs heures. • Les fractions plus lourdes seraient déposées dans les sédiments. En supposant une trajectoire de dépôt d'environ 10 km², le flux d'hydrocarbures devrait être de 4 mg/m² comparativement à un flux naturel de 1090 mg/m². 	Non important
Effets d'un déversement de solides inertes (p. ex., 100 m ³ de barytine) sur la qualité de l'eau et des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Les solides emballés seraient distribués après la rupture des paquets, mais les petites quantités et la nature inerte des produits en cause n'entraîneraient aucun effet important. • Si les solides sont en vrac (plutôt qu'emballés), le dépôt de sédiments serait d'environ 3 à 4 mm à l'intérieur de 100 m du site de déversement. La sédimentation naturelle couvrirait le dépôt du déversement en quelques mois. 	Non important

Tableau 22-2 Effets potentiels d'un déversement accidentel (suite)

Effet potentiel	Niveau d'effet	Importance de l'effet
Déversement de produits en eaux libres (suite)		
Effets d'un déversement de produits inorganiques solubles (p. ex., 150 kg de KCl) sur la qualité de l'eau et des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Les solides emballés se déposeraient sur le plancher océanique et se dissoudraient lentement pour ensuite se diluer et se disperser par des procédés naturels. • Si les produits sont en vrac (plutôt qu'emballés), et si la dissolution initiale est largement localisée dans 100 m³ d'eau, il y aurait une hausse transitoire de la salinité de 1,5 partie par mille, qui se diluerait rapidement jusqu'à des concentrations naturelles. 	Non important
Effets d'un déversement de produits organiques solubles sur la qualité de l'eau et des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Étant donné les volumes restreints d'un déversement potentiel, les produits déversés seraient dispersés et dilués et les concentrations atteindraient des niveaux minimaux en quelques minutes seulement et à quelques mètres seulement de l'emplacement du déversement. 	Non important
Effets d'un déversement de biocides (p. ex., 20 kg) sur la qualité de l'eau et des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Les produits déversés se dilueraient pour atteindre des concentrations sans risque en quelques minutes seulement et à quelques mètres seulement de l'emplacement du déversement. 	Non important
Effets d'un déversement sur la biote aquatique	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun effet toxique des hydrocarbures sur les poissons adultes et les alevins. Aucune forme d'œufs ou de larves de poissons adaptée à l'eau douce ou anadrome n'est présente dans la rivière, l'estuaire et les zones à proximité des emplacements de forage pendant les activités préopérationnelles. D'autres formes d'espèces aquatiques aux premiers stades de vie peuvent être présentes. Les effets seraient restreints, limités à l'emplacement du déversement et de courte durée. • L'altération localisée de la chair des poissons serait possible. Les mesures d'atténuation comprendraient la fermeture de la zone affectée et une compensation aux pêcheurs pour les pertes subies. • Les effets des déversements d'hydrocarbures ne devraient pas être perceptibles chez les invertébrés benthiques. • Les effets d'un déversement de produits solides sur les invertébrés benthiques devraient être restreints, limités à l'emplacement du déversement et de courte durée. • Aucun effet ne devrait être produit sur la biote aquatique par un déversement de produits organiques ou inorganiques solubles. • Les concentrations de biocides pourraient empêcher la croissance des algues jusqu'à 200 m de l'emplacement de déversement, mais une exposition de courte durée réduirait les effets potentiels. Les concentrations toxiques aiguës chez les poissons ne dépasseraient pas 10 m et ne dureraient que quelques minutes. Il existe une faible possibilité de bioaccumulation de biocides chez les poissons. Les effets seraient restreints, limités à l'emplacement du déversement et de courte durée. 	Non important

Tableau 22-2 Effets potentiels d'un déversement accidentel (suite)

Effet potentiel	Niveau d'effet	Importance de l'effet
Déversement de produits en eaux libres (suite)		
Effets d'un déversement sur les oiseaux	<ul style="list-style-type: none"> • Le risque d'exposition aux nappes de pétrole est faible puisque la zone affectée serait petite et que des activités de nettoyage seraient effectuées dans cette zone. Les effets seraient restreints, localisés et de courte durée. • Les effets des solides inertes, des produits inorganiques solubles dans l'eau et des biocides devraient être négligeables, immédiats et localisés. 	Non important
Effets d'un déversement chez les mammifères marins.	<ul style="list-style-type: none"> • Les nappes de pétrole pourraient causer une irritation des yeux et des membranes muqueuses des baleines et des phoques, ainsi que des effets potentiels sur le fanon des baleines boréales, réduisant ainsi sa capacité de filtration. Étant donné la faible quantité de produits potentiellement déversés, les effets seraient restreints et temporaires. • Aucun phoque juvénile, animal vulnérable au mazoutage de la fourrure, ne sera dans le secteur pendant les activités préopérationnelles. • Les ours polaires sont rarement présents dans ce secteur durant la saison des eaux libres. • Les effets potentiels d'un déversement d'hydrocarbures sur les phoques, les baleines et les ours polaires devraient être restreints, de courte durée et localisés. • Les effets potentiels d'un déversement de solides inertes, de produits organiques et inorganiques solubles dans l'eau et de biocides devraient être négligeables, immédiats et localisés. 	Non important
Effets d'un déversement sur les activités de récolte traditionnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun effet important n'est prévu sur l'abondance ou la distribution des stocks de poissons et de mammifères marins ni sur le succès de la chasse. • Une altération ou des salissures potentielles ou perçues et les effets sur les usages aux fins traditionnelles feraient l'objet d'une compensation appropriée. 	Non important
Déversement de produits à la surface de la glace		
Effets d'un petit déversement de produits (sur la glace) sur la qualité de l'eau et des sédiments et effets connexes sur la biote	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun effet toxique aigu sur les poissons adultes, les alevins ou les larves (seules des larves de la morue polaire devraient être présentes dans ce secteur) • Aucune espèce de poissons de la récolte locale (crabe à pois, corégone, cisco) ne devrait être présente dans le secteur en cette période de l'année. Même si le hareng du Pacifique peut y être présent, la pêche de ce poisson se déroule à l'automne, et aucune altération du poisson ne devrait être constatée à cette période de l'année. • Les effets d'un déversement de pétrole sur les poissons sont restreints, localisés et à court terme. • Aucun effet toxique aigu sur le benthos et le zooplancton invertébré. • Aucun effet ne dépassant les niveaux naturels ne devrait être produit sur les invertébrés benthiques. 	Non important
Effets d'un déversement de produits sur les activités de récolte traditionnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les effets biophysiques devraient être localisés, restreints et de courte durée. Par conséquent, aucun effet important sur les stocks de poissons et de mammifères marins n'est prévu. Par conséquent, aucun effet direct sur le succès de la chasse n'est prévu. • Une altération ou des salissures potentielles ou perçues feraient l'objet d'une compensation appropriée. 	Non important

22.3.2 Scénarios d'éruptions subites

Les effets potentiels d'un déversement à base de pétrole à la suite des deux types d'éruptions subites ci-dessous ont été évalués :

- éruption subite de condensat;
- éruption subite de pétrole (peu probable, mais qui suscite certaines préoccupations environnementales et sociales).

Les renseignements détaillés présentés sur les scénarios d'éruption subite de condensat et de pétrole, les contremesures, la dispersion du condensat et du pétrole, le mouvement de la glace et la distribution du pétrole après la débâcle reposent sur le contenu d'un rapport produit par Envision et coll. (2004).

Deux scénarios sont utilisés pour décrire le devenir, le comportement, les contremesures et la disposition ultime de la glace résultant d'une éruption subite à la plate-forme SDC de Paktoa. Les hypothèses suivantes sont utilisées dans les scénarios :

- l'appareil de forage comprend de l'équipement traditionnel d'intervention et de déviation en cas d'éruption subite;
- une éruption subite se produit tard dans la saison de forage (p. ex., le 1^{er} avril) dans une tige de forage d'un diamètre intérieur de 12 cm dans le bloc obturateur de puits d'une hauteur de 25 m au-dessus du niveau de la mer sur la plate-forme SDC. On dispose donc d'environ 90 jours pour effectuer le nettoyage avant la débâcle;
- une quantité de $5,5 \times 10^6$ m³/jour de gaz naturel et de 795 m³/jour de condensat de gaz naturel ou de pétrole brut est relâchée;
- l'éruption subite cesse après sept jours. Une éruption subite de sept jours a été choisie parce qu'il s'agit du scénario qui produit le déversement le plus important, comme le recommande le rapport produit en 1991 par Adams Pearson Associates (1991) sur les scénarios catastrophe et présenté au comité directeur de la mer de Beaufort. Aux États-Unis, dans le golfe du Mexique, 84 p. 100 des éruptions subites signalées ont duré moins d'une semaine. Des renseignements et des tableaux additionnels sur les durées historiques des éruptions subites sont présentés dans le document de S.L. Ross Environmental Research Ltd. (2004);
- la plate-forme SDC aura probablement une orientation est-ouest et un socle de glace d'environ 130 m de largeur sur tous les côtés;
- un champ naturel de glace cassée et reformée entoure le socle de glace; ce champ a une largeur approximative de 50 m à l'ouest, de 25 m à l'est, de 20 m au nord et de 15 m au sud.

Ces hypothèses, qui sont utilisées dans les deux scénarios d'éruption subite pour déterminer le devenir et le comportement du condensat et du pétrole, reposent sur une approche conservatrice. Les secteurs de glace de rive affectés et les taux de dépôt du condensat et du pétrole brut sont calculés d'après ces scénarios. La forme du pétrole sur la glace après le nettoyage et la débâcle est utilisée pour évaluer l'exposition des CVE et des CSV pendant la période de la couverture de glace et à la débâcle.

Diverses contremesures seraient utilisées et elles mettraient principalement l'accent sur les sections plus épaisses de pétrole sur le socle de glace, sur l'étendue plate de glace qui entoure la plate-forme et peut-être le champ de glace cassée et reformée autour de la

plate-forme SDC (Envision et coll., 2004). Puisque la majorité du pétrole retomberait sur le socle de glace plat ou à proximité, diverses stratégies et techniques pourraient être utilisées pour récupérer le pétrole, notamment :

- la récupération mécanique à l'aide de chargeurs et de véhicules bobcat;
- le raclage de la neige et de la glace mazoutées en cônes pour faciliter la fonte et le brûlage ultérieur du pétrole;
- la récupération manuelle sélective du pétrole groupé;
- le brûlage sur place;
- le rinçage de la surface du socle de glace;
- le creusement de tranchées.

Toutes ces techniques ont déjà été utilisées dans des environnements arctiques à l'intérieur de zones de glace de rive avec un taux élevé de réussite. Les effets potentiels de ces scénarios d'éruption subite sur les CVE et les CSV sont présentés ci-dessous.

22.3.2.1 Éruption subite de condensat

Puisque le condensat est composé d'hydrocarbures très légers (volatils), les gouttelettes s'évaporeront très rapidement dans l'air. On prévoit qu'environ 68 p. 100 du condensat s'évaporerait dans l'air, avant que les gouttelettes ne retombent sur le socle de glace et sur la glace concassée et reformée adjacente (Envision et coll. 2004). Après sept jours de dépôt de gouttelettes de condensat, la majorité du condensat retomberait près de la plate-forme SDC. Après 30 jours d'évaporation, même sous la neige, le condensat qui serait retombé dans les zones externes se serait complètement évaporé. Après 90 jours, seules des traces de condensat demeureraient près de la plate-forme SDC.

Étant donné les niveaux peu élevés d'hydrocarbures résiduels qui demeureraient sur la glace après l'éruption subite et à la débâcle, les effets résiduels ne devraient pas être importants, à l'exception des effets sur la qualité de l'air (voir le tableau 22-3). Un excédent à court terme (de quelques heures ou jours) des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant relativement aux composés organiques volatils (COV) pourrait se produire pendant l'éruption subite de condensat. Cet effet transitoire et important sur la qualité de l'air cesserait à la fin de l'éruption subite, et la qualité de l'air ambiant reviendrait à des niveaux conformes aux objectifs de qualité de l'air ambiant. Même si une éruption subite de condensat pouvait produire un effet important à court terme sur la qualité de l'air au niveau local, les probabilités d'une éruption subite de condensat de cette amplitude sont extrêmement faibles. D'après une analyse des accidents de forage en mer survenus dans le monde, on a déterminé que la fréquence des déversements à très grande échelle (plus de 10 000 barils) dans le cadre d'activités de forage d'exploration sont de $8,6 \times 10^{-5}$ par puits ou de 1:12 000 (voir la section 22.1 intitulée « Statistiques sur les déversements »).

22.3.2.2 Éruption subite de pétrole

Le pétrole brut est beaucoup moins volatil que le condensat et il contient une portion importante de composés lourds qui sont essentiellement non volatils. Donc, comparativement au condensat, une quantité beaucoup moins grande de pétrole brut

s'évaporerait pendant la période de 90 jours (période disponible pour le nettoyage sur la glace).

D'après la modélisation effectuée (Envision et coll., 2004), la moitié du pétrole déposé retomberait en gouttelettes plus grosses jusqu'à 300 m de la plate-forme. À l'intérieur de cette zone, le pétrole aurait une épaisseur d'un millimètre ou plus. Le pétrole s'infiltrerait dans la neige sur la glace et formerait un paillis sec de neige mazoutée. Grâce à un effort concerté de confinement et de nettoyage du pétrole plus épais, seulement environ 17 p. 100 du pétrole déversé à l'origine devrait demeurer à la surface de la glace lorsque la glace de rive commencerait à fondre à la mi-juin.

À la fonte des neiges au printemps, tout le pétrole demeuré à la surface se regrouperait de manière concentrée en étangs de fonte à la surface de la glace, ce qui produirait des nappes de pétrole visibles. À la débâcle, on pourrait apercevoir de la brillance à la surface de l'eau. Les bancs de glaces flottantes créés par la fragmentation de la glace de rive et du socle de glace autour de la plate-forme SDC s'étendraient lorsqu'ils se déplaceraient vers le nord-ouest. Lorsqu'ils se dirigeraient vers le large, les bancs de glaces flottantes délésteraient le pétrole par des étangs de fonte, par la houille blanche et par la fonte finale à différentes périodes, selon l'épaisseur du secteur des glaces flottantes en particulier.

Le tableau 22-3 présente le sommaire des effets prévus dans un scénario d'éruption subite de pétrole. Les maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant seraient surpassés pendant la durée de l'éruption et pendant le nettoyage si le brûlage du pétrole à la surface de la glace était requis. Même s'ils sont importants en ce qui concerne la qualité de l'air, ces effets à court terme sur la qualité de l'air constituent un aspect inévitable des éruptions subites et du nettoyage mis en œuvre pour minimiser les effets potentiels sur le biote et l'environnement marin. Le brûlage sur place a fait ses preuves comme méthode favorable à l'environnement lors de déversements qui se produisent loin de centres habités (I. Buist 2004, comm. pers.).

Tableau 22-3 Effets potentiels des éruptions subites

Effet potentiel	Niveau d'effet	Importance de l'effet
Éruption subite de condensat		
Effet d'une éruption subite de condensat sur la qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation à court terme (de quelques heures ou jours) des COV (au-dessus des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant) près de l'emplacement du puits en raison de la volatilisation pendant et après l'éruption. 	L'effet important à court terme se dissipera pour devenir un effet non important dans une période de quelques heures à quelques jours.
Effets d'une éruption subite de condensat sur la qualité de l'eau et des sédiments et sur le biote pendant la débâcle	<ul style="list-style-type: none"> Le condensat de gaz perdu pendant une éruption en hiver s'évaporerait en 90 jours (avant la débâcle). Aucun effet important ne serait produit sur la qualité de l'eau et des sédiments, le biote aquatique, les oiseaux et les mammifères marins à la débâcle. Aucun effet important ne serait produit sur l'utilisation des terres et des ressources, les conditions sociales et économiques et les activités d'usages aux fins traditionnelles pendant la saison des eaux libres. 	Non important

Tableau 22-3 Effets potentiels des éruptions subites (suite)

Effet potentiel	Niveau d'effet	Importance de l'effet
Éruption subite de condensat		
Effets d'une éruption subite de condensat sur les mammifères marins	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun chevauchement des effets sur les phoques ou les baleines. • Les ours polaires pourraient être exposés aux hydrocarbures près de l'emplacement du puits et subir les effets potentiels mortels ou graves mais non mortels causés par le mazoutage de leur fourrure ou l'ingestion de condensat. Des protocoles de surveillance de la faune et de gestion des ours polaires seront établis pour éloigner les ours des zones touchées par un déversement. • Les effets sont négligeables, localisés et à court terme 	Non important
Effet d'une éruption subite de condensat sur les usages aux fins traditionnelles pendant la saison de la couverture de glace	<ul style="list-style-type: none"> • La chasse à l'ours polaire pourrait être affectée par les perturbations associées aux activités d'intervention à la suite d'un déversement ou le taux de mortalité des ours polaires pourrait nuire aux quotas de chasse. Afin de contrer les effets économiques potentiels résultant de la baisse du succès de la chasse, Devon versera une compensation appropriée au CCT touché pour toute réduction du nombre de prises ou des quotas. 	Non important
Éruption subite de pétrole		
Effets d'une éruption subite de pétrole sur la qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation à court terme (de quelques heures ou jours) des COV (au-dessus des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant) près de l'emplacement du puits en raison de la volatilisation pendant et après l'éruption. • Augmentation à court terme (plusieurs jours) de CO₂, NO_x, CO et de particules (au-dessus des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant) en raison du brûlage du pétrole déversé. • Panache de fumée visible pendant le brûlage du pétrole. • Les effets importants à court terme sur la qualité de l'air sont inévitables pour réduire les effets sur l'environnement marin et le biote à la débâcle. 	L'effet important à court terme se dissipera pour devenir un effet non important dans une période de quelques heures à quelques semaines (pour le brûlage).
Effet d'une éruption subite de pétrole sur la qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Les concentrations d'hydrocarbures dissous et de particules dans l'eau de mer excéderaient les concentrations naturelles au-delà de 1000 m du lieu de déversement pendant plus d'une journée; toutefois, les concentrations seraient de beaucoup inférieures au niveau toxique de LC 50, même pour les organismes les plus fragiles. 	Effet à court terme important mais non toxique qui deviendra à nouveau un effet non important en quelques jours
Effet d'une éruption subite de pétrole sur la qualité des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Le flux d'hydrocarbures dans les sédiments serait au maximum de 900 mg/m², un niveau semblable au flux naturel des sédiments qui est de 1090 mg/m². 	Non important

Tableau 22-3 Effets potentiels des éruptions subites (suite)

Effet potentiel	Niveau d'effet	Importance de l'effet
Éruption subite de pétrole (suite)		
Effets d'une éruption subite de pétrole sur le biote aquatique	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun effet toxique aigu sur les poissons adultes, les alevins ou les larves (seules des larves de la morue polaire devraient être présentes dans ce secteur) • Aucune espèce de poissons de la récolte locale (crabe à pois, corégone, cisco) ne devrait être présente dans le secteur en cette période de l'année. Même si le hareng du Pacifique peut y être présent, la pêche de ce poisson se déroule à l'automne, et aucune altération du poisson ne devrait être constatée à cette période de l'année. • Les effets d'un déversement de pétrole sur les poissons sont restreints, localisés et à court terme. • Aucun effet toxique aigu sur le benthos et le zooplancton invertébré. • Aucun effet surpassant les niveaux naturels ne devrait être produit sur les invertébrés benthiques. 	Non important
Effet d'une éruption subite de pétrole sur les oiseaux	<ul style="list-style-type: none"> • Un petit nombre de plongeurs du Pacifique, de macreuses à front blanc, de macreuses brunes, de hareldes kakawis et de goélands bourgmestres qui peuvent être présents dans ce secteur en juillet peuvent être exposés à une quantité suffisante de pétrole pour mourir d'hypothermie. Moins de 100 à 200 mortalités d'oiseaux seraient prévues. Les effets sont restreints, sous-régionaux et à court terme. 	Non important
Effet d'une éruption subite de pétrole sur les mammifères marins	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de phoques seraient exposés au pétrole par les trous d'air ou lorsqu'ils se glissent à la surface de la glace près du site de déversement. Les ours polaires pourraient aussi être exposés au pétrole sur la glace. • Après la débâcle, les baleines pourraient entrer en contact avec de petites surfaces dispersées de brillance. Étant donné les très faibles concentrations de pétrole, aucun effet temporaire grave mais non mortel causé par le mazoutage des membranes muqueuses, des yeux et du fanon des baleines boréales n'est prévu. • Les effets d'un déversement de pétrole sur les mammifères marins sont faibles, sous-régionaux et à court terme. 	Non important
Effet d'une éruption subite de pétrole sur les usages aux fins traditionnelles	<ul style="list-style-type: none"> • La chasse à l'ours polaire pourrait être perturbée par les contremesures mises en œuvre après le déversement, lesquelles pourraient aussi causer la mortalité d'ours polaires. Afin de contrer les effets économiques potentiels résultant de la baisse du succès de la chasse, Devon versera une compensation appropriée au CCT touché pour toute réduction du nombre de prises ou des quotas. 	Non important

À la débâcle, les hydrocarbures résiduels s'écouleront dans l'eau de mer à partir des bancs de glaces à la dérive, ce qui augmentera les concentrations d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau à des distances supérieures à 1000 m de l'emplacement du puits, et ce, pour plus d'une journée (environ 0,18µg/L à l'intérieur de 5000 km² [125 km x 40 km]). Même si cet effet était important selon les critères de la section 11.2 intitulée « Évaluation des impacts », les concentrations qui persisteraient seraient beaucoup moins

grandes que celle de la CL 50, même pour les organismes aquatiques les plus fragiles. Par conséquent, les risques que les concentrations d'hydrocarbures dissous et de particules entraînent des effets biotiques mesurables seraient très faibles. Même si une éruption subite de pétrole comme celle décrite pouvait produire des effets à court terme importants mais non toxiques sur la qualité de l'eau et des effets à court terme importants sur la qualité de l'air, les probabilités d'une éruption subite de pétrole de cette ampleur sont extrêmement faibles. D'après une analyse des accidents de forage en mer survenus dans le monde, on a déterminé que la fréquence des déversements à très grande échelle (plus de 10 000 barils) dans le cadre d'activités de forage d'exploration est de $8,6 \times 10^{-5}$ par puits ou de 1:12 000 (voir la section 22.1 intitulée « Statistiques sur les déversements »).

D'après le scénario utilisé pour cette évaluation, les effets d'une éruption subite sur le biote aquatique, les oiseaux ou les mammifères marins ne devraient pas être importants. Des effets non importants ou de longue durée sont prévus en ce qui concerne le bruit, les activités côtières et les conditions géotechniques. Les activités de récolte traditionnelle pourraient être affectées par la mortalité directe des ours polaires et la perturbation des activités de récolte. Les effets sur l'utilisation des terres et des ressources, les conditions sociales et économiques et les ressources archéologiques ne devaient pas être importants.

Des mesures de prévention seront utilisées pour minimiser les probabilités d'accidents et de défaillances pendant le programme, et des contremesures de déversement seront utilisées pour minimiser les effets potentiels des accidents et des défaillances si de tels événements venaient à se produire. Puisque les déversements accidentels sont habituellement reliés à de petites quantités et qu'il est possible de confiner et de récupérer les déversements sur les plates-formes SDC et LTD, aucun effet important n'est prévu pendant les activités préopérationnelles en eaux libres. Aussi, puisque les activités préopérationnelles seront effectuées pendant la saison de la couverture de glace, les déversements accidentels pourraient être efficacement confinés et récupérés et ainsi ne causer que des effets négligeables sur l'environnement. De même, si une éruption subite venait à se produire pendant les opérations de forage, ce qui est grandement improbable, la couverture de glace faciliterait la récupération des hydrocarbures de telle sorte que les effets résiduels sur l'environnement pendant la saison de la couverture de glace et après la débâcle ne devraient pas être importants.

22.4 Mesures d'atténuation

Comme l'indique la section 22.2 intitulée « Intervention en cas de déversement », Devon élaborera un plan de gestion des situations d'urgence dans les régions pionnières et un plan d'urgence en cas de déversement dans le cadre de l'APF. Ces plans traiteront en détails de la gamme complète de déversements opérationnels potentiels et des mesures de prévention et d'intervention appropriées. La formation fournie au personnel et aux entrepreneurs concernés comprendra des exercices pratiques d'intervention et assurera la mise en œuvre efficace de ces plans.

Le tableau 22-4 présente le sommaire des mesures générales de prévention et de nettoyage des éruptions subites et des déversements accidentels.

Tableau 22-4 Mesures d'atténuation des effets des éruptions subites et des déversements accidentels

Effet potentiel	Mesures d'atténuation
Déversements accidentels	<p>Mesures de prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> • entreposage sécuritaire prévoyant une enceinte de confinement secondaire pour les matières dangereuses; • inspection et maintenance régulières des soupapes, des boyaux et de l'équipement de manutention des matières pour que ces appareils demeurent en bon état de marche; • utilisation d'une enceinte de confinement secondaire, lorsque cela est possible, pour minimiser les condensats résiduels et les grands et petits déversements; • maintenance des véhicules de transport sur route de glace; opérations de transport effectuées dans de bonnes conditions de conduite seulement; • inspection régulière et réparation rapide des fuites et des égouttements. <p>Mesures de nettoyage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • confinement, rétention et extraction de tout le combustible hydrocarboné relâché dans l'eau à l'aide d'un barrage flottant et d'un récupérateur; • utilisation de sorbants pour extraire toute brillance d'hydrocarbures à la surface; • confinement des déversements à l'aide de berme de neige ou d'autres mesures; • récupération des fluides déversés, y compris de la neige et de la glace contaminées; • extraction et entreposage des fluides récupérés, y compris de la neige et de la glace, en vue de leur élimination appropriée à terre.
Éruptions subites de condensat et de pétrole	<p>Mesures de prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> • prévention des éruptions subites ou variante d'élimination de puits de forage, sur approbation; • puits d'intervention; • plan d'urgence en cas de déversement; • plate-forme conçue pour confiner et capturer une partie des produits déversés par une éruption subite; • transport par appareil Hercules ou par hélicoptère de transport lourd; bande d'atterrissage permettant la livraison rapide d'équipement et de personnel d'intervention supplémentaires.
	<p>Contremesures relatives aux déversements d'éruptions subites – socle de glace souple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • récupération mécanique à l'aide de chargeurs et de véhicules bobcat; • raclage de la neige et de la glace mazoutées en cônes pour faciliter la fonte et le brûlage ultérieur du pétrole; • récupération manuelle sélective du pétrole groupé; • brûlage sur place; • rinçage; • creusement de tranchées; • suivi et récupération de la glace contaminée si cela est possible. <p>Contremesures relatives aux déversements d'éruptions subites – glace cassée et reformée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • avant la fonte, rupture de la glace cassée et reformée pour faciliter la fonte et la récupération des résidus de pétrole; • accélération de la fonte pour libérer le pétrole (eau chauffée, matériau de couleur foncée sur la glace); • brûlage des poches épaisses de pétrole sur place; • creusement de fossés sur la glace pour récupérer le pétrole par écoulement; • rinçage de la glace cassée et reformée et récupération de l'écoulement.

Tableau 22-4 Mesures d'atténuation des effets des éruptions subites et des déversements accidentels (suite)

Effet potentiel	Mesures d'atténuation
Mazoutage potentiel des oiseaux (corbeaux) ou de la faune par le dépôt sur la glace	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement (voir la section 22.2 intitulée « Intervention en cas de déversement »), des plans de protection de la faune (y compris des visites de reconnaissance pour assurer le suivi des déversements et de la distribution dans la faune), des méthodes visant à éloigner les oiseaux de la zone touchée par un déversement et des mesures de récupération et de traitement des oiseaux mazoutés seront établis. Ces plans seront élaborés en consultation avec le SCF et d'autres organismes fédéraux et inuvialuit.
Mortalité des ours polaires attribuable au nombre d'ours tués pour défendre la vie et la propriété et effets de cette mortalité sur le succès de la chasse	<ul style="list-style-type: none"> • Versement d'une compensation appropriée aux CCT pour les pertes d'animaux subies.
Mazoutage potentiel des oiseaux par les résidus de pétrole dans l'eau à la débâcle	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cadre du plan d'urgence en cas de déversement, des plans de protection de la faune (y compris des visites de reconnaissance pour assurer le suivi des déversements et de la distribution dans la population d'oiseaux), des méthodes visant à éloigner les oiseaux et la faune de la zone touchée par un déversement et des mesures de récupération et de traitement des oiseaux mazoutés seront établis. Ces plans seront élaborés en consultation avec le SCF et d'autres organismes fédéraux et inuvialuit.

23 Sommaire et conclusions

23.1 Portée du programme

Le rapport d'étude approfondie décrit les effets environnementaux et socioéconomiques potentiels du programme de forage d'exploration dans la mer de Beaufort proposé par Devon dans la zone LE 420. L'étude approfondie repose sur les paramètres de portée suivants :

- opérations de forage d'exploration en hiver dans la zone de la glace de rive;
- forage d'exploration à l'un des neuf sites de forage en mer potentiels dans la zone LE 420;
- un puits d'exploration par année dans chacun des quatre secteurs (secteurs A, B, C et D) de la zone LE 420, à partir de l'hiver 2005-2006 jusqu'à l'hiver 2008-2009;
- trois systèmes potentiels de plate-forme de forage, aucun ne nécessitant de travaux de dragage pour la construction de la plate-forme ni pour la préparation du plancher océanique en vue de la fixation de la plate-forme :
 - une plate-forme citerne convertie (caisson de forage en acier ou SDC);
 - un système construit à cette fin qui comprendra un caisson de forage en acier et un socle de glace (l'unité de forage sur glace de rive ou unité LTD);
 - une plate-forme sur île de glace, qui sera construite sur place.

La préparation du site de forage et le forage, l'essai du puits et la démobilisation du site seront effectués essentiellement de novembre au début de juin; ces dates pourraient varier légèrement selon le système de plate-forme utilisé. Tous les systèmes nécessiteront un certain soutien de mobilisation par voie maritime pendant la saison des eaux libres (de juillet à octobre) et par voie aérienne pour le transport du personnel et de l'équipement pendant l'année.

23.2 Méthodes d'évaluation

Le scénario de référence utilisé pour l'évaluation environnementale et socioéconomique comprend les activités régulières associées au forage d'un premier puits d'exploration et porte sur la plate-forme SDC de Paktoa (secteur D) à l'hiver 2005-2006. Tous les effets différents et supplémentaires associés aux variantes ci-dessous par rapport au scénario de référence sont aussi évalués, au besoin :

- autres systèmes de plate-forme potentiels;
- autres sites de forage;
- variantes spatiales et temporelles des conditions d'un habitat marin par rapport à un habitat en eau saumâtre aux sites respectifs.

L'étude précise les mesures d'atténuation des effets potentiels, et tous les effets résiduels du programme (effets prévus après la mise en œuvre et les mesures d'atténuation) sont

évalués et caractérisés selon les critères d'importance définis pour chaque composante environnementale et sociale. Elle précise aussi les effets cumulatifs découlant du chevauchement des effets résiduels du programme et d'autres activités passées, en cours ou raisonnablement prévisibles, ainsi que des mesures d'atténuation spécifiques aux effets cumulatifs. Les autres effets cumulatifs sont caractérisés selon les critères d'importance définis.

L'étude évalue les effets potentiels des accidents et des défaillances, y compris les effets des déversements à petite échelle de diesel ou d'autres produits pendant les activités régulières de mobilisation et les activités de forage, ainsi que les effets d'une éruption subite hypothétique et improbable de condensat ou de pétrole pendant les activités de forage d'exploration. Elle décrit les mesures de prévention et les mécanismes d'intervention en cas de déversement. Enfin, elle détermine les effets résiduels, après le nettoyage, et les évalue selon les critères d'importance définis.

23.3 Approche de consultation

Devon fait la prospection d'hydrocarbures dans la région désignée des Inuvialuit depuis 2000 et a démontré son engagement à l'égard de l'établissement et du maintien de relations étroites avec les collectivités et les résidents locaux. Ainsi, la compagnie maintient des communications continues avec les membres des collectivités de la région, respecte les préoccupations spécifiques des peuples autochtones, participe aux initiatives communautaires et optimisent les avantages en matière d'emploi. Le programme de Devon comprend des mesures proactives de prévention de la pollution et de gestion des risques en matière de santé et de sécurité de l'environnement. L'engagement public et le programme de consultation de Devon a permis la participation systématique et progressive des membres des collectivités à chaque étape de la planification et de l'évaluation du programme, notamment :

- à la consultation préliminaire visant à déterminer quelle était la meilleure méthode pour que les membres des collectivités participent au programme;
- à l'établissement de la portée des enjeux en vue de définir les CVE et les CSV, ainsi que les questions spécifiques qui devaient être étudiées par l'étude approfondie;
- aux évaluations des effets et à la détermination des mesures d'atténuation, auxquelles ont participé les gestionnaires et les utilisateurs des ressources locales;
- à l'examen et aux discussions portant sur les résultats de l'évaluation préliminaire avec les membres des collectivités locales;
- à l'établissement d'un plan d'intervention en cas d'urgence et d'un plan de protection environnementale spécifiques au programme avec des représentants des collectivités, comme le stipulent les exigences existantes d'approbation et d'octroi de permis;
- à la mise en œuvre des mesures de protection environnementale, de surveillance du rendement et de production de rapports relatives au programme avec les surveillants de la faune inuvialuit.

23.4 Forage d'hiver

Le programme repose sur un scénario de forage en hiver dans la zone de la glace de rive. En forant dans la zone de la glace de rive, Devon mènera ses activités en zone stable et bien connue. La saison de forage d'hiver, qui est la plus longue et la plus fiable, devrait permettre à Devon de forer et d'évaluer efficacement tout site potentiel de forage. Les avantages environnementaux directs du forage d'hiver dans la zone de la glace de rive sont entre autres les suivants :

- une perturbation minimale des oiseaux migrateurs, des poissons et des mammifères qui utilisent habituellement ce secteur en été;
- une perturbation minimale des activités de chasse des Inuvialuit;
- le confinement et la récupération d'un déversement accidentel de produits pétroliers, un événement grandement improbable, sont plus efficaces à la surface de la glace qu'en eaux libres ou sur de la glace cassée qui se déplace.

23.5 Résultats de l'étude

23.5.1 Opérations habituelles

Aucun effet résiduel important découlant des activités régulières n'est prévu. Puisque les effets potentiels du programme sont grandement localisés et à court terme, que le secteur visé par le programme est éloigné et qu'il est peu probable que des effets potentiels découlant d'autres activités s'ajoutent aux effets du programme, aucun effet cumulatif important n'est prévu, à l'exception d'un seul. Si le projet de pipeline de la vallée du Mackenzie est mis en œuvre, les effets socioéconomiques du projet dans la région pourraient s'ajouter à ceux du programme. Même si le programme de Devon contribuait de manière restreinte à ces effets cumulatifs, Devon participerait volontairement à toutes les initiatives régionales de gestion des effets cumulatifs de la prospection à grande échelle des hydrocarbures qui affectent la région désignée des Inuvialuit.

Le sommaire des résultats de l'étude pour chaque composante environnementale et socioéconomique potentiellement affectée par le programme est présenté ci-dessous.

23.5.1.1 Qualité de l'air

L'étude tient compte de toutes les sources potentielles d'émission de gaz fixes et mobiles. Si du gaz est trouvé, le brûlage effectué pendant les activités d'essai du puits est l'activité qui pourrait produire les effets les plus importants sur la qualité de l'air ambiant. On a donc effectué la modélisation des effets potentiels du brûlage à l'aide d'hypothèses conservatrices (taux et durée des émissions maximales potentielles du brûlage par temps calme [dispersion minimale]). Les émissions produites par le brûlage sont conformes aux objectifs de qualité de l'air ambiant (moins de 1 à 2 p. 100 du niveau des objectifs pour les constituants pertinents en matière de qualité de l'air); les effets du brûlage ne sont donc pas importants. Les appareils utilisés disposeront des nouvelles technologies de contrôle des émissions et ils seront vérifiés sur une base périodique, ce qui minimisera les effets des sources d'émissions fixes et mobiles. Si un puits doit être mis à l'essai, Devon se conformera aux normes pertinentes de l'industrie (p. ex., au EUB Guide 60, 1999) afin

de minimiser les émissions potentielles du brûlage. Aucune mesure de surveillance n'est recommandée.

23.5.1.2 Bruit

Les effets du bruit découlant des activités de construction sur le site de forage, du forage d'exploration, du brûlage et du transport aérien, maritime et par la route praticable en hiver sur les niveaux de son ambiant ont été évalués par la modélisation de la propagation du son à partir de ces sources à des récepteurs humains potentiels. Même si les effets du bruit étaient grands à proximité de la source, l'emplacement éloigné et la nature transitoire de bon nombre des sources indiquent que très peu, sinon aucun, récepteur humain non relié au programme serait affecté par les changements des niveaux de son ambiant. Les effets potentiels seraient davantage réduits par le moment choisi pour mener ces activités, par les routes de transport choisies et par l'avertissement des récepteurs potentiels (par l'entremise de consultations avec les CCT) afin de minimiser les effets du bruit sur les récepteurs humains du secteur visé par le programme. Par conséquent, on a déterminé que les effets du bruit sur les niveaux de son ambiant ne seraient pas importants. Le maintien des communications avec les organismes de cogestion locaux est recommandé afin de surveiller l'efficacité des mesures d'atténuation et de régler tout conflit ou toute plainte dans ce domaine.

23.5.1.3 Glaces et océanographie physique

Les effets potentiels d'une seule plate-forme d'exploration mobile durant chaque année du programme sur les vagues et courants de l'océan ou sur la formation de la glace de rive, la débâcle ou les mouvements de la glace pourraient être très localisés, de très petite ampleur et non importants si l'on tient compte des processus océanographiques naturels et du régime de glace du sud de la mer de Beaufort. Aucune mesure d'atténuation n'est donc recommandée. Des observations régulières sur la formation de la glace, la débâcle, les pressions de la glace et les vagues seront effectuées pour appuyer la planification et l'établissement des dates des activités dans le cadre du programme, pour évaluer le rendement de la plate-forme et pour assurer la sécurité opérationnelle. Ces mesures aideront aussi Devon à confirmer les prévisions en matière d'impact.

23.5.1.4 Géologie, terrain et sédiments

Les effets des plates-formes de forage, des socles de glace et du dépôt des déblais de forage sur les sédiments ne devraient pas être importants étant donné la nature localisés des effets et les effets naturels puissants de l'érosion par la glace et du dépôt de sédiments du débit sortant du fleuve Mackenzie. Aucun relief sous-marin unique n'a été constaté près des sites potentiels de forage. Des enquêtes sur les sites de forage seront effectuées avant le forage afin d'identifier et d'éviter tout danger potentiel posé par le forage ou tout relief unique (p. ex., des pingos sous-marins). Les effets potentiels sur la stabilité du plancher océanique à la suite de la dégradation du pergélisol ou du relâchement de gaz de sédiments contenant des hydrates seront minimisés par la structure du programme, y compris l'utilisation de boues de forage réfrigérées KCl, de BOP et d'un système de déviation permettant le contrôle de tout relâchement de gaz inattendu. Aucun effet résiduel important découlant du programme n'est prévu et aucune surveillance n'est donc recommandée, sauf peut-être la surveillance normale des activités de forage.

23.5.1.5 Processus côtiers

Le programme n'aura aucun impact direct sur les régions littorales. Les effets indirects potentiels du placement de la plate-forme de forage ou du transport maritime associé au programme sur les courants et les vagues qui influencent l'érosion du littoral ou le dépôt de sédiments seraient localisés, à court terme et non importants comparativement aux effets de l'énergie naturelle des vagues. Les activités associées aux arrêts potentiels des barges aux fins d'approvisionnement sur les plates-formes d'îles de glace seraient effectuées loin du littoral dans un environnement peu profond de vagues de faible énergie et aucun effet important sur l'érosion du littoral n'est prévu. Si une plate-forme d'île de glace est utilisée, l'évaluation approfondie des points de transit potentiels tiendra compte de l'exposition aux vagues, de la profondeur de la mer, des littoraux sensibles (p. ex., d'une érosion potentielle) et des usages aux fins traditionnelles afin d'éviter les effets potentiels sur les régions littorales adjacentes et l'utilisation de ces régions par les résidents locaux. Aucun effet résiduel important n'est prévu, aucune mesure de surveillance n'est recommandée.

23.5.1.6 Océanographie chimique

Les effets potentiels du rejet de déchets associés au programme sur la qualité de l'eau et des sédiments ont été évalués. Les effets du rejet en mer des déblais de forage, des boues de forage KCl à base d'eau, des égouts traités, de l'eau de lavage, de la saumure provenant du système de traitement de l'eau et de déchets divers (drainage du pont, eau de lavage de l'appareil de forage etc.) ont été évalués. En ce qui concerne la qualité de l'eau, les concentrations élevées de contaminants naturels (métaux et sels inorganiques) et non naturels (ajouts de forage) seraient localisés (à quelques centaines de mètres ou moins du point de rejet) et de courte durée.

Selon les critères d'importance définis, les effets sur les taux d'accumulation benthiques de contaminants naturels et non naturels dans les sédiments ne devraient pas être importants à une exception près : les taux de dépôt de baryum pourraient excéder les taux de dépôt naturels jusqu'à 1300 mètres du point de rejet (voir le tableau 11-2). Dans le cadre des activités du programme, le baryum prend la forme du sulfate de baryum (barite), un composé chimique qui est non réactif dans l'environnement (c'est-à-dire qu'il est insoluble et inerte). Il s'agit du même composé que celui qui est utilisé pour l'exploration du tube digestif. Même s'il s'agit d'un effet important d'après les critères utilisés dans cette évaluation (voir le tableau 11-1), les taux de dépôt au-delà de 1000 m se situeront près des taux d'accumulation naturels. Les essais biologiques effectués ont indiqué que les fluides de forage KCl peuvent être tolérés par le biote aquatique à des concentrations très élevées sans qu'aucun effet toxique n'en découle. De plus, les effets potentiels sur les sédiments dans la zone d'influence sont limités à une très petite proportion de l'habitat disponible. Le dépôt ultérieur de sédiments naturels et les procédés naturels d'érosion par la glace entraîneront la dispersion et la dilution du baryum et d'autres concentrations de contaminants jusqu'aux niveaux naturels en quelques années.

Les mesures d'atténuation recommandées comprennent :

- la conformité aux lignes directrices sur la sélection des produits chimiques devant être utilisés en conjonction avec des activités de forage et de production en mer dans les régions pionnières (*Guideline Respecting the Selection of Chemicals Intended to be Used in Conjunction with Offshore Drilling and Production Activities on Frontier*

Lands) (ONE et coll., 1999) et les *Lignes directrices sur le traitement des déchets extracôtiers* (ONE, 2004);

- l'établissement et la mise en œuvre d'un plan de gestion des déchets dans le cadre de l'APF comprenant des essais de toxicité avant le rejet des déchets en mer;
- des politiques d'approvisionnement assurant l'utilisation de savons et d'agents de nettoyage biodégradables;
- l'utilisation maximale d'additifs pour les boues de forage;
- le contrôle et le recyclage des solides afin de minimiser le volume des boues de forage.

Sous réserve de l'utilisation de ces mesures d'atténuation, aucun effet résiduel important sur la qualité de l'air et des sédiments n'est prévu.

En ce qui concerne les effets cumulatifs, il n'existe aucun autre projet industriel connu existant ou raisonnablement prévisible qui s'ajouterait aux zones d'influence relatives aux effets résiduels de projet pendant la durée de vie du programme de forage. Il est possible que les effets résiduels du programme s'ajoutent aux effets du transport sur de longues distances des contaminants par le dépôt dans l'atmosphère, les dépôts riverains et les courants océaniques. La plus grande inquiétude suscitée par la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance constitue le dépôt et la bioaccumulation de contaminants organochlorés (p. ex., des pesticides). Aucun contaminant organochloré ne sera relâché dans le cadre du programme.

Deux programmes de surveillance sont recommandés :

- un programme de vérification de la toxicité des déchets du pipeline sous la glace, qui sera élaboré en consultation avec l'ONE, EC et d'autres intervenants concernés;
- un programme de surveillance des niveaux de contaminants dans les sédiments benthiques sur le site du forage d'exploration après le programme de forage de chaque hiver.

23.5.1.7 Plancton

Les effets du programme sur le phytoplancton, le zooplancton et les algues de la glace pendant la période de forage d'hiver ont été évalués. Les mécanismes relatifs aux effets comprennent les changements de la qualité de l'eau et les changements de l'environnement de glace (construction du socle de glace, aménagement de la route de glace). Les changements localisés à court terme de la qualité de l'eau (à 1000 m ou moins du point de relâchement) attribuables aux contaminants et aux nutriments des égouts traités ne devraient pas produire d'effet mesurable ou significatif sur le plan écologique sur le plancton ou les algues de la glace. De même, l'aliénation de l'habitat des algues de la glace résultant de la construction du socle de glace serait localisée et à court terme. Si la plate-forme est aménagée sur une île de glace, les pertes en matière d'habitat pourraient être compensées par le dégagement de la glace pour l'accès à la route de glace, ce qui permettrait une meilleure pénétration de la lumière et une augmentation localisée de la production d'algues de la glace. Par conséquent, les effets résiduels du programme et les effets cumulatifs ne devraient pas être importants et aucune mesure d'atténuation ou de surveillance supplémentaire n'est recommandée.

23.5.1.8 Benthos

Les effets des plates-formes de forage, des socles de glace et du dépôt des résidus de forage sur les organismes des grandes profondeurs ont été évalués. L'habitat benthique serait aliéné pendant un an à l'emplacement de chaque puits d'exploration. L'entreposage des plates-formes SDC ou LTD à la fin du programme pourrait entraîner une aliénation à plus long terme pouvant aller jusqu'à 1,8 ha d'habitat benthique. Les taux de recolonisation seraient semblables aux taux naturels à la suite de l'érosion par la glace. De quelques années à une décennie pourraient être requises pour que les densités d'invertébrés atteignent à nouveau les densités existantes sur le site avant le programme. Le secteur maximum touché par les activités du programme représenterait une petite proportion (0,004 p. 100 ou moins) de l'habitat disponible près de la zone LE 420. La productivité benthique est naturellement limitée dans le secteur du programme en raison de l'érosion par la glace, des salinités variables et du dépôt de sédiments par les courants de déversement du fleuve Mackenzie. Ces facteurs qui limitent la production benthique seraient plus importants pour les emplacements de forage de Pullen et Tuwak qui sont près de la rive que pour les emplacements en eau plus profonde dans la zone de transition de l'estuaire marin. Par conséquent, on prévoit que ces effets ne seront pas importants et on ne recommande aucune mesure d'atténuation supplémentaire. En conjonction avec un programme de surveillance des niveaux de contaminants dans les sédiments sur chaque site de forage pendant la période de forage d'hiver, on effectuera l'échantillonnage des invertébrés benthiques pour surveiller la structure de la population benthique et les taux de recolonisation. Devon consultera le MPO en ce qui concerne l'élaboration de ce programme.

23.5.1.9 Poissons et habitat des poissons

Les effets du programme en matière de perte et d'altération de l'habitat des poissons ont été évalués en ce qui concerne les activités ci-dessous :

- le placement de la plate-forme;
- les effets du relâchement de résidus marins;
- l'entraînement potentiel de poissons par le ballastage de la plate-forme ou le pompage d'eau pour la construction de la route de glace et du socle de glace.

La perte d'habitat et l'entraînement de poissons pendant la mobilisation des plates-formes et la construction de la route de glace peuvent avoir un effet sur le cisco arctique et le cisco sardinelle, l'éperlan, le hareng du Pacifique et la morue polaire. La construction de la route de glace peut avoir un effet sur l'éperlan et le hareng du Pacifique aux sites de forage de Pullen North et de Tuwak. L'élimination des résidus de forage peut entraîner des effets localisés sur le hareng du Pacifique, la morue polaire, la plie arctique, le flet étoilé et le chaboisseau à quatre cornes. Si les plates-formes SDC ou LTD sont entreposées à l'île Herschel, il y aura une aliénation à plus long terme de jusqu'à 1,8 ha d'habitat pour le crabe à pois, le cisco arctique, le cisco sardinelle, l'éperlan et le hareng du Pacifique.

Devon collaborera avec le MPO afin de déterminer quelles sont les barrières physiologiques les plus appropriées pour récupérer l'eau en réduisant l'entraînement potentiel de poissons. Puisque les effets du programme sur les poissons et l'habitat des poissons sont de faible ampleur, localisés et généralement à court terme, on considère

qu'ils ne sont pas importants. Les taux d'entraînement de poissons seront surveillés pendant la construction du socle de glace afin d'évaluer les effets et d'améliorer les mesures d'atténuation si cela est possible. Devon suggère aussi d'effectuer une étude de suivi sur l'utilisation de l'habitat des poissons benthiques sur les sites de forage pendant l'hiver à l'aide d'une caméra sous-marine et la surveillance vidéo. L'objectif visé consiste à mieux caractériser l'utilisation de l'habitat benthique et à confirmer les prévisions en matière d'impact. Les détails de ce programme seront déterminés en consultation avec le MPO et le CMGP.

23.5.1.10 Oiseaux

Les effets du programme sur les CVE que sont les oiseaux, les oies, les bernaches cravants, les canards de mer, les canards qui muent et les grands corbeaux ont été évalués. Les effets potentiels comprennent la présence des structures des plates-formes, les lumières des sites de forage, le rejet de résidus marins, le brûlage, les émissions dans l'atmosphère et la perturbation causée par les activités de transport maritime et aérien (dont le bruit). Seuls les corbeaux seraient affectés par les activités de forage en hiver. La gestion des déchets solides (incinération, entreposage des cendres pour élimination dans des dépotoirs) réduira le nombre de corbeaux attirés vers les sites de forage. Étant donné la nature grandement localisée des effets et la capacité d'adaptation des corbeaux aux activités humaines, les effets ne devraient pas être importants.

Les effets localisés du rejet habituel des résidus marins n'affecteront pas de manière importante l'habitat alimentaire des oiseaux aquatiques pendant la saison des eaux libres. Les mesures de traitement des déchets minimiseront la possibilité que les résidus huileux affectent les oiseaux aquatiques à la débâcle. Les perturbations causées sur les oiseaux aquatiques et les oiseaux qui muent à la suite du mouvement des navires pendant la mobilisation des plates-formes seraient localisées et transitoires. Les points de transit des barges pour les plates-formes sur des îles de glace ou les emplacements d'entreposage à plus long terme pour les plates-formes SDC ou LTD ne seront pas situés dans des secteurs d'habitat sensibles sur le littoral. Les trajectoires de vol pour le transport aérien éviteront les aires de nidification concentrées et les sanctuaires pendant les stades de vie où les oiseaux sont fragiles. Devon consultera les CCT, les organismes de cogestion inuvialuit et les organismes de gestion de ressources des Territoires du Nord-Ouest pour la sélection des points de transit et la définition des trajectoires de vol pour les activités du programme. Par conséquent, on a déterminé que les effets résiduels du programme sur les oiseaux ne seraient pas importants.

Un surveillant de la faune inuvialuit sera affecté sur place pendant toute la durée des activités du programme pour assurer la surveillance de la présence et de la réaction des oiseaux face aux perturbations associées au programme et pour évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et de protection. De plus, Devon participera à toutes les études supplémentaires effectuées avec des organismes gouvernementaux et de cogestion portant sur des lacunes spécifiques et pertinentes en matière de données au sujet de l'utilisation de l'habitat des oiseaux (p. ex., sur la distribution et l'abondance au printemps des canards de mer).

23.5.1.11 Mammifères marins

Les effets du programme sur les CVE que sont les bélugas, la chasse au béluga pour la subsistance, la baleine boréale, le phoque annelé et l'ours polaire ont été évalués. Le renard arctique peut aussi être présent dans le secteur du programme en hiver, se nourrissant des restes de phoques tués par les ours polaires. Les effets potentiels du programme comprennent des perturbations provenant des activités suivantes :

- les mouvements des navires;
- les vols aériens;
- la construction et l'utilisation de la route de glace;
- l'aliénation de l'habitat en raison de la structure des plates-formes, des socles de glace, des routes de glace et des points de transit des barges;
- les activités de forage;
- les effets de l'élimination des déchets solides et des résidus marins.

Une mesure d'atténuation importante sera prise, soit l'établissement de dates appropriées pour les activités de mobilisation. Ces activités ne se dérouleront pas pendant les périodes de pointe de migration des baleines ni pendant la chasse de subsistance au béluga. Devon rencontrera les CCT et les organismes de cogestion appropriés afin de définir des mesures d'atténuation appropriées avant la mobilisation. Un surveillant de la faune inuvialuit sera affecté sur place pendant toute la durée des activités de mobilisation pour assurer la surveillance de la présence des baleines et pour évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation (p. ex., le maintien d'une trajectoire en ligne droite à des vitesses constantes et peu élevées, des altitudes de vol acceptables pour le transport aérien). Les points de transit pour les plates-formes sur des îles de glace ne seront pas établis dans des secteurs d'habitat sensibles.

Les ours polaires et les phoques seront les espèces affectées par les activités de construction et les activités préopérationnelles pendant la saison de la couverture de glace. Quelques phoques seulement (de 2 à 7 animaux) seront déplacés du site de forage et le long de la route de glace pour l'aménagement de la plate-forme sur une île de glace. Les effets localisés du rejet de résidus marins ne devraient pas avoir de conséquences négatives sur les phoques et les ours polaires. Les mesures de gestion des déchets solides mises en place réduiront le nombre d'ours polaires attirés par les déchets et les protocoles stricts de surveillance et de dissuasion des ours sur les sites de forage réduiront les risques qu'un ours polaire soit tué aux fins de défense de la vie ou de la propriété. Si un ours polaire devait être tué pendant la durée du programme, ce qui est improbable, Devon verserait une compensation au CCT concerné pour la valeur de l'animal perdu. Grâce à ces mesures d'atténuation, on considère que les effets du programme sur les mammifères marins ne sont pas importants.

Devon appuie actuellement une étude menée sur le phoque annelé, laquelle fournira des données de surveillance utiles sur les effets du programme. Un surveillant de la faune inuvialuit sera affecté sur place pendant toute la durée des activités du programme pour assurer la surveillance de la présence et de la réaction de la faune et pour évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation.

23.5.1.12 Conditions socioéconomiques

Les effets du programme sur les facteurs ci-dessous ont été évalués :

- l'emploi régional;
- la formation et l'approvisionnement;
- la stabilité de la population;
- les revenus des particuliers et des entreprises, et les revenus gouvernementaux;
- la mise en place d'une infrastructure physique et de services sociaux et communautaires;
- le mieux-être des particuliers et des familles;
- les économies traditionnelles;
- le tourisme.

On a déterminé que les effets sur la formation et l'emploi régional, ainsi que sur l'approvisionnement au niveau régional, seraient positifs grâce à la mise en pratique des mesures d'atténuation et d'amélioration (p. ex., les engagements de Devon en vertu de l'entente exhaustive de coopération et d'avantages). Les effets négatifs potentiels de faible ampleur sur les services communautaires et sociaux et le tourisme, en particulier sur la chasse à l'ours polaire avec guide, serait minimisés par les mesures d'atténuation définies suivantes :

- la participation continue de Devon aux initiatives de service local telles que les installations de loisir et le programme SSRE;
- la consultation avec les organismes communautaires afin d'évaluer les effets du programme et les mesures d'atténuation;
- la consultation avec RFDE, le CCT et les organismes de cogestion afin de minimiser les conflits avec les activités touristiques et la chasse à l'ours polaire;
- l'entente convenue en vue de verser une compensation pour tout ours polaire tué.

Les effets potentiels sur les revenus des particuliers et des entreprises, sur le mieux-être des particuliers et des familles et sur les économies traditionnelles pourraient être positifs ou négatifs, selon que les particuliers et les entreprises savent tirer profit des occasions offertes par le programme. Étant donné l'échelle relativement petite du programme et les mesures d'atténuation prévues, les effets négatifs potentiels sont considérés comme étant en général de faible ampleur. Le programme ne devrait pas entraîner de conditions qui entreraient en conflit avec les modes de vie privilégiés et le mieux-être. Par conséquent, les effets résiduels du programme ne sont pas considérés comme étant importants. Les effets du programme seraient semblables pour les Inuvialuit, les Gwich'in et les non-Autochtones, à l'exception des effets potentiels sur la chasse à l'ours polaire découlant du nombre d'ours tués aux fins de défense de la vie et de la propriété. Cet effet serait limité aux Inuvialuit d'Aklavik, d'Inuvik et de Tuktoyaktuk.

Si le projet de gaz naturel du Mackenzie est approuvé conformément à la description du projet de gaz naturel du Mackenzie, certaines activités de ce projet se dérouleront en même temps que les activités des trois dernières années du programme. Le programme contribuerait de manière restreinte à la hausse importante des activités économiques et au changement social que l'on prévoit pour la région si le projet de gaz naturel du Mackenzie va de l'avant. Toutefois, si ce projet est mis en œuvre, Devon veillera à ce que ses mesures d'atténuation et de surveillance soient étroitement alignées à toutes les

initiatives régionales pour la gestion des effets cumulatifs. La contribution de Devon aux effets cumulatifs n'est donc pas importante dans de telles conditions.

Devon assurera la surveillance des données internes et territoriales pertinentes afin d'assurer la mise en œuvre des engagements socioéconomiques et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation pendant toute la durée du programme.

23.5.1.13 Connaissances traditionnelles

Certaines préoccupations ont été soulevées en ce qui concerne la santé de l'environnement naturel (effets des déversements et de l'élimination des déchets sur la qualité de l'environnement et sur les activités et ressources traditionnelles) et la qualité de vie dans les collectivités (nouveaux arrivants, absence des travailleurs de leur foyer, effets négatifs potentiels d'une hausse de revenu de courte durée). Ces préoccupations et les mesures d'atténuation recommandées sont intégrées dans les évaluations pertinentes des disciplines. Les rapports d'évaluation détaillés sur les connaissances traditionnelles seront examinés avec les membres des collectivités à l'automne 2004. Des exemplaires des rapports finaux seront remis à chaque collectivité, aux organismes fédéraux responsables et aux organismes inuvialuit.

23.5.1.14 Ressources patrimoniales

Les activités du programme n'entraîneront aucune perturbation côtière, donc aucun effet sur les ressources patrimoniales.

23.5.1.15 Territoire et utilisation des terres

Les effets du programme sont évalués selon les facteurs suivants :

- les activités industrielles et commerciales;
- la récolte aux fins non traditionnelles des ressources;
- le tourisme et les loisirs;
- les secteurs protégés et désignés comme étant importants sur le plan environnemental;
- l'esthétique visuelle.

En général, les activités du programme n'entreraient pas en conflit avec les usages aux fins non traditionnelles des ressources et des terres, ce qui pourrait produire des effets négatifs potentiels.

Les effets potentiels sur la zone de gestion du béluga 1A seront traités par l'établissement de dates adéquates pour les activités du programme et par la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées à propos des mammifères marins. Si les conditions météorologiques ou l'état de la glace devaient affecter le calendrier proposé pour les activités de mobilisation (et potentiellement la chasse au béluga) au cours d'une année donnée, Devon rencontrerait les CCT, le CCGF (T.N.-O.) et le CGGI afin de définir des mesures d'atténuation appropriées conformes aux objectifs de gestion de cette zone.

Même si les effets visuels des plates-formes de forage seront grands près du site de forage, très peu de gens non concernés par le programme, sinon personne, seront à proximité des sites de forage en hiver. Étant donné que les sites de forage potentiels sont en général éloignés de tout secteur de peuplement concentré, les effets visuels sont

considérés comme étant faibles, à l'exception de ceux du site de forage de Tuwak, qui sera visible au loin de Tuktoyaktuk pendant une période de moins d'un an. La plate-forme SDC est celle qui sera la plus visible et la plate-forme sur l'île de glace est celle qui sera la moins visible.

D'après ces facteurs, on considère que les effets résiduels du programme sur l'utilisation des terres et des ressources ne seront pas importants. Aucune mesure additionnelle d'atténuation ou de surveillance n'est donc proposée.

23.5.1.16 Effets de l'environnement sur le programme

Le programme sera exécuté dans un environnement bien connu et avec des technologies éprouvées. À la lumière de l'expérience opérationnelle considérable acquise par l'industrie pétrolière et gazière dans le sud de la mer de Beaufort, nous pourrions faire face aux effets potentiels de la température, des vagues, de la glace, de la sismicité, de la stabilité du plancher océanique et de l'encrassement biologique grâce à la structure et au fonctionnement du programme et grâce aux mécanismes de surveillance et d'intervention établis en matière de sécurité. L'évaluation systématique des tendances du climat et de ses effets pendant la saison des eaux libres et la saison de la couverture de glace dans le secteur visé par le programme au cours des 11 dernières années n'a indiqué aucun changement des conditions de la glace ou de l'océan qui pourrait affecter la planification ou la structure du programme pour les années pendant lesquelles le programme sera mis en œuvre. Par conséquent, on considère que les effets de l'environnement sur le programme ne seront pas importants.

23.5.2 Accidents et défaillances

23.5.2.1 Déversements accidentels

Les effets potentiels d'un déversement à petite échelle sont examinés pour une vaste gamme de matières, des carburants à base de pétrole aux diverses matières solubles et insolubles qui pourraient être entreposées et manipulées en vrac pour les activités de forage. Les volumes déversés sont fondés sur les données historiques des déversements et sur les unités des volumes entreposés. On a aussi évalué les effets d'un déversement potentiel pendant la période de mobilisation en eaux libres et pendant la construction de la plate-forme et le forage durant la saison de la couverture de glace. Grâce aux mécanismes de prévention des déversements, d'intervention en cas d'urgence et de nettoyage, les effets résiduels sur la qualité de l'eau et des sédiments, les poissons, les oiseaux, la faune et les activités de récolte traditionnelle connexes sont considérés comme n'étant pas importants.

23.5.2.2 Éruptions subites

Les effets potentiels d'une éruption subite de condensat, de gaz naturel ou de pétrole pendant la saison de forage d'hiver (saison de la couverture de glace) ont été évalués. Les statistiques mondiales indiquent que les probabilités d'une éruption subite de gaz naturel sont d'une sur 150. Les probabilités d'une éruption subite de pétrole sont très faibles (une sur 5000 pour une éruption de plus d'un baril de pétrole). Les probabilités d'une éruption de plus de 10 000 barils de pétrole ou de condensat sont d'une sur 12 000. Puisque ces statistiques ne tiennent pas compte des améliorations qui ont été apportées à la

technologie ni des normes de sécurité et opérationnelles établies au cours des deux dernières décennies, les probabilités d'une éruption entraînant un déversement de pétrole ou de condensat de gaz dans le cadre du programme seraient encore plus faibles que celle indiquées ci-dessus. Bien que les risques d'une éruption entraînant un large déversement de pétrole soient faibles, il s'agit d'une grande préoccupation pour les collectivités locales.

Les deux scénarios d'éruptions subites utilisés reposent sur des hypothèses conservatrices, c'est-à-dire une éruption de sept jours, parce que c'est ce qui produirait le plus grand déversement, comme l'indique la publication du comité directeur de la mer de Beaufort intitulé « *Recommended Philosophy for Development of a Worst Case Blowout Scenario for Wells Drilled in the Beaufort Sea* » (Adams Pearson Associates 1991). Les secteurs de glace de rive affectés et les taux de dépôt de condensat et de pétrole brut ont été calculés. La forme du pétrole sur la glace après le nettoyage et à la débâcle est utilisée pour évaluer l'exposition des CVE et des CSV pendant la saison de la couverture de glace et à la débâcle.

Étant donné qu'il est possible de confiner et de nettoyer efficacement les produits déversés, les effets résiduels d'une éruption subite de pétrole ne seraient pas importants, d'après les critères d'importance définis, à deux exceptions près. L'intégration de petites quantités de pétrole résiduel de la surface de la glace dans la colonne d'eau sur une grande surface à la débâcle entraînerait des concentrations d'hydrocarbures excédant les niveaux naturels à plus de 1000 m de la source de déversement et pendant plus d'une journée. Toutefois, les concentrations seraient bien inférieures aux niveaux de toxicité de la CL 50, même pour les organismes benthiques et pélagiques les plus sensibles. Les effets sur la qualité de l'eau seraient importants mais non toxiques et ils ne seraient que de courte durée, puis ils deviendraient à nouveau non importants en quelques jours. La mortalité de plongeurs du Pacifique, de macreuses à front blanc, de macreuses brunes, de hareldes kakawis et de goélands bourgmestres pourrait se produire si l'exposition au pétrole résiduel à la débâcle était suffisante pour causer le mazoutage et l'hypothermie qui en découle. Les effets prévus devraient être restreints (moins de 100 à 200 oiseaux), être localisés au niveau sous-régional et être de courte durée; ils ne seraient donc pas importants.

Une éruption subite de pétrole causerait une hausse des COV au-delà des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant en raison de la volatilisation qui se produit pendant et après l'éruption subite. Le brûlage ultérieur du pétrole déversé sur la surface de la glace causerait une hausse du CO₂, du NO_x, du CO et des particules de matières au-delà des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant. Les effets importants seraient de courte durée et localisés, puis ils deviendraient à nouveau des effets non importants pendant une période de quelques heures à quelques semaines (selon la durée de l'éruption et du brûlage ultérieur du pétrole). Les effets à court terme sur la qualité de l'air sont inévitables pour réduire les effets potentiels sur l'environnement marin et le biote à la débâcle.

Puisque le condensat est composé d'hydrocarbures très légers (volatils), les gouttelettes s'évaporeront très rapidement dans l'air et continueront de s'évaporer de la surface de la glace après s'y être déposées. Par conséquent, seules des traces de condensat demeureront près de la plate-forme à la débâcle. Les effets résiduels sur les CVE et les CSV ne devraient pas être importants à une exception près. Un excédent à court terme (de quelques heures ou jours) localisé des maximums relatifs à la qualité de l'air ambiant

relativement aux COV se produirait pendant l'éruption subite de condensat. Cet effet transitoire et important sur la qualité de l'air cesserait à la fin de l'éruption subite, et l'effet produit deviendrait à nouveau un effet non important après quelques heures ou quelques jours.

Même si une éruption subite produisait certains effets importants à court terme, les probabilités d'une éruption subite de condensat ou de pétrole de cette ampleur sont extrêmement faibles. D'après une analyse des accidents de forage en mer survenus dans le monde, on a déterminé que la fréquence des déversements à très grande échelle (plus de 10 000 barils) dans le cadre d'activités de forage d'exploration sont de $8,6 \times 10^{-5}$ par puits ou de 1:12 000.

En bref, si une éruption subite venait à se produire, ce qui est grandement improbable, les effets d'un déversement de pétrole ou de condensat ne seraient en général pas importants grâce aux mesures de contrôle et de nettoyage. Les effets importants sur la qualité de l'air et de l'eau seraient transitoires et ne produiraient pas d'effets importants sur les autres CVE et CSV.

24 Bibliographie

24.1 Documents cités

- Adams Pearson Associates Inc. 1991. *Recommended Philosophy for Development of a Worst Case Blowout Scenario for Wells Drilled in the Beaufort Sea*. Report prepared for the Canadian Petroleum Association, Beaufort Sea Steering Committee, Calgary, AB. March 1991.
- Alberta Energy and Utilities Board (EUB). 1996. *Guide 38 – Noise Control Directive User Guide*. Calgary, AB.
- Alberta Energy and Utilities Board (EUB). 1999. *Guide 40 – Pressure and Deliverability Testing Oil and Gas Wells – Minimum Requirements and Recommended Practices*. Calgary, AB
- Alberta Energy and Utilities Board (EUB). 2002. *Guide 60 – Upstream Petroleum Industry Flaring, Incinerating, and Venting. Draft*. Calgary, AB. 98 pp.
- Alberta Environment. Environmental Enhancement and Protection Act. 2000. *Alberta Ambient Air Quality Guidelines*. Edmonton, AB.
- Alexander, S.A., T.W. Barry, D.L. Dickson, H.D. Prus and K.E. Smyth. 1988. *Key Areas for Birds in Coastal Regions of the Canadian Beaufort Sea*. Canadian Wildlife Service. Edmonton, AB.
- Alexander, S.A., D.L. Dickson and S.E. Westover. 1997. Spring migration of eiders and other waterbirds in offshore areas of the western Arctic. In D.L. Dickson (ed.). *King and Common Eiders of the Western Canadian Arctic*. Canadian Wildlife Service, Occasional Paper 94. p. 6–20.
- AMEC Earth & Environmental Ltd. 2002. *Information Synthesis and Gap Analysis Devon Beaufort Offshore Drilling Program: Geotechnical*. Prepared for KAVIK-AXYS Inc. Calgary, AB.
- AMEC Earth & Environmental Ltd. and KAVIK-AXYS Inc. 2004a. Coastal Processes Baseline Study. Section 2 in *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application, Baseline Study Reports*. Prepared for Devon Canada Corporation by KAVIK-AXYS Inc.
- AMEC Earth & Environmental Ltd. and KAVIK-AXYS Inc. 2004b. Socio-economics Baseline Study. Section 7. In *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application, Baseline Study Reports*. Prepared for Devon Canada Corporation by KAVIK-AXYS Inc.
- Amstrup, S.C. 1995. *Movements, Distribution and Population Dynamics of Polar Bears in the Beaufort Sea*. PhD thesis, University of Alaska. Fairbanks, AK.
- Amstrup, S.C. 2000. *Polar bear*. In J.C. Truett and S.R. Johnson (eds.). *The Natural History of an Arctic Oil Field: Development and Biota*. Academic Press. San Diego, CA.
- Amstrup, S.C. and C. Gardner. 1994. Polar bear maternity denning in the Beaufort Sea. *J. Wildl. Manage.* 58: 1–10.
- Angliss, R.P., D.P. DeMaster and A.L. Lopez. 2001. *Alaska Marine Mammal Stock Assessments, 2001*. U.S. Dept. Comm., National Oceanic and Atmospheric Administration Tech. Memo. NMFS-AFSC-124. Nat. Mar. Fish. Serv. Seattle, WA.

- Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). 1988. *Assessment Report: Arctic Pollution Issues*. Arctic Monitoring and Assessment Program. Oslo, NO.
- ASL Environmental Services. 2004. *Satellite GPS Measurements of Ice Beacon Displacements in the 2003 Winter Landfast Ice Cover of the Southeastern Beaufort Sea*. ASL Environmental Sciences report prepared (by J. Marko) for Devon Canada.
- Ayers, R.C., Jr., D.O. Steubner and R.P. Meek. 1980a. *An environmental study to assess the effect of drilling fluids on water quality parameters during high rate, high volume discharges to the ocean*. (In) Proceedings of a Symposium on Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings. Courtesy Associates. Washington D.C. pp. 351-391.
- Ayers, R.C., Jr., T.C. Sauer, Jr., R.P. Meek and G. Bowers. 1980b. *An environmental study to assess the impact of drilling discharges in the mid-Atlantic. I. Quantity and fate of discharges*. (In) Proceedings of a Symposium on Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings. Courtesy Associates. Washington D.C. pp.382-418.
- Barrie, L.A., D. Gregor, B. Hargrave, R. Lake, D. Muir, R. Shearer, B. Tracey and T. Bidleman. 1992. Arctic contaminants: sources, occurrence and pathways. *Sci Tot. Environ.* 122:1-74.
- Beaufort Sea Steering Committee (BSSC) 1991. ***Volume 1: A Report to the Minister of Indian Affairs and Northern Development Regarding Issues Arising from the Environmental Impact Review Board Reviews of the Isserk and Kulluk Drilling Program Applications***. Prepared by the Beaufort Sea Steering Committee for Indian and Northern Affairs Canada. 44 p.
- Born, E.W., Ø. Wiig and J. Thomassen. 1997. Seasonal and annual movements of radio-collared polar bears (*Ursus maritimus*) in northeast Greenland. *J. Mar. Systems* (1-4): 67-77.
- Brackman, C. 2000. N.W.T. Petroleum Exploration and Development Synopsis. June 2000. Senior Resource Economist, Government of the Territoires du Nord-Ouest Department of Resources, Wildlife and Economic Development, Minerals, Oil and Gas Division. Yellowknife, NT.
- Braham, H.W., B.D. Krogman and G.M. Carroll. 1984. *Bowhead and White Whale Migration, Distribution and Abundance in the Bering, Chukchi and Beaufort Seas, 1975-78*. National Oceanic and Atmospheric Administration Tech. Rep. NMFS SSRF-778. USDOC/National Oceanic and Atmospheric Administration/NMFS. NTIS PB84-157908.
- Canadian Arctic Contaminants Assessment Report (CACAR). 1997. *Canadian Arctic Contaminants Report*. J. Jensen, K. Adare and R. Shearer (ed.). Northern Contaminants Program. Indian and Northern Affairs Canada. Ottawa, ON. 460 p.
- Canadian Environmental Assessment Agency (CEA Agency). 1997. *Guide to Preparation of a Comprehensive Study for Proponents and Responsible Authorities*. Ottawa, ON.
- Canadian Environmental Assessment Agency (CEA Agency). 1999. *Cumulative Effects Assessment Practitioner's Guide*. Ottawa, ON.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2003. *Canadian Species at Risk, May 2003*. Canadian Wildlife Service. Environment Canada. Ottawa, ON.
- Cornish, B.J., D.L. Dickson and H.L. Dickson. 1991. *Bird Surveys at McKinley and Hutchison Bay, Northwest Territories in 1990*. Canadian Wildlife Service Western and Northern Region Technical Report Series 126
- Crocker, G. and T. Carrieres. 2000a. *Documentation for the Canadian Ice Service Digital Sea Ice Data Base*. Ballicator Consulting Ltd. Contract Report 00-02. Ottawa, ON.

- Crocker, G. and T. Carrieres. 2000b. *The Canadian Ice Service Digital Sea Ice Data Base – Assessment of Trends in the Gulf of St. Lawrence and Beaufort Sea Regions*. Ballicator Consulting Ltd. Contract Report 00-04. Ottawa, ON.
- Davis, R.A., W.R. Koski, W.J. Richardson, C.R. Evans and W.G. Alliston. 1982. *Distribution, Numbers and Productivity of the Western Arctic Stock of Bowhead Whales in the Eastern Beaufort Sea and Amundsen Gulf, Summer 1981*. Prepared by LGL Limited. Toronto, ON. Prepared for Sohio Alaska Petrol. Co., Anchorage, AK and Dome Petroleum Limited, Calgary, AB.
- DeMaster, D.P. and I. Stirling. 1981. *Ursus maritimus*. *Mamm. Species* 145: 1–7.
- Dickins, D., L. Martin, I. Bjerkelund, S. Potter, D. Erickson, J. Harper, P. Norton, S. Johnson and P. Vonk. 1987. *Environmental Atlas for Beaufort Sea Oil Spill Response*. Prepared by Dickins (D.F.) Associates Ltd, ESL Environmental Sciences Limited, S.L. Ross Environmental Research Ltd, Erickson Associates, Dobrocky Seatech Limited, PN Research Projects and LGL Limited. Prepared for Environment Canada, Environmental Protection Service. Yellowknife, NT and Whitehorse, YK.
- Dickson, D.L., H.L. Dickson and G.M. Aiudi. 1988. *Bird Surveys at Stokes Point and Phillips Bay, Yukon in 1983*. Canadian Wildlife Service Western and Northern Region, Technical Report Series 40.
- Dickson, D.L. 1994. Nesting habitat of the red-throated loon (*Gavia stellata*) at Toker Point, Northwest Territories. *Can. Field-Nat.* 108: 10-16.
- Eddy, Sara Melnyk. 2001. *Beaufort Sea Integrated Management Planning Initiative: Coastal Resource Inventory*. Winnipeg: Oceans Programs Division, Central and Arctic Region, Fisheries and Oceans Canada.
- Ecomar Inc. 1978. *Tanner Bank Mud and Cuttings Study*. Report prepared for Shell Oil Company. Ecomar, Inc. Goleta, California. 495pp.
- Environmental Impact Review Board (EIRB). 1994. *Guidelines for Impact Assessment Methods to be Used Before the Environmental Impact Review Board*. March 1994. Inuvik, NT.
- Environmental Impact Review Board (EIRB). 2001. *Operating Procedures*. June 2001. Inuvik, NT.
- Environmental Impact Screening Committee. (EISC). 2002. *Operating Guidelines and Procedures*. September 2002. Inuvik, NT.
- Envision – Planning Solutions Inc., S.L. Ross Environmental Research Ltd. and B. Wright and Associates Ltd. 2004. (In prep.). *Summary of Blowout Modeling, Fate and Behaviour and Spill Countermeasures for Devon Canada Beaufort Sea Drilling Program*. Calgary, AB
- Evans, M.S. and E.H. Grainger. 1980. Zooplankton in a Canadian Arctic estuary. *Estuarine Perspectives*. Proceedings of the Fifth Biennial International Estuarine Research Conference, Georgia, October 7–12, 1979. Academic Press.
- EPA. 1998. AP-42, Fifth Edition, Volume I Chapter 1: External Combustion Sources.
- Esso Chevron et al. September 1989. *Isserk I-15 Submission to Environmental Impact Review Board, Inuvialuit Settlement Region, Inuvik, Northwest Territories*. Esso Resources Canada Ltd.
- Evans, C.L., J.D. Reist and C.K. Minns. 2002. *Life History Characteristics of Freshwater Fishes Occurring in the Northwest Territories and Nunavut, With Major Emphasis on Riverine Habitat Requirements*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2614.
- F.F. Slaney & Company Limited. 1976. *Summer Environmental Program: Mackenzie River Estuary. Volume 1: Aquatic Studies*. Prepared for Imperial Oil Resources Limited. Calgary, AB.

- Falkingham, J., J. Chagnon and R. McCourt. 2001. *Sea Ice in the Canadian Arctic in the 21st Century*. POAC'01 Conference. Ottawa, ON.
- Fast, H., J. Mathias and F. Storache (with contributions from M.A.K. Muir and E. Meltzer). 1998. *Marine Conservation and Beluga Management in the Inuvialuit Settlement Region: Can Marine Protected Areas Play a Role?* Report prepared for the Fisheries Joint Management Committee, Inuvialuit Settlement Region.
- Federal Interagency Committee on Noise (FICON). 1992. *Federal Agency Review of Selected Airport Noise Analysis Issues*. U.S. Department of Defense, Washington, DC.
- Finegold, L.S. and B. Elias. 2002. A predictive model of noise induced awakenings from transportation noise sources. *Inter Noise 2002*. The 2002 International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Dearborn, MI. August 19–21, 2002.
- Finlayson-Pitts, B. and J. Pitts. 2000. *Upper and Lower Atmosphere*. Academic Press. San Francisco, CA.
- Finley, K.J., J.P. Hickie and R.A. Davis. 1987. Status of the beluga (*Delphinapterus leucas*) in the Beaufort Sea. *Can. Field-Nat.* 101(2): 271–278.
- Fisheries and Oceans Canada. 2002. *Technical Assessment: Proposed Beaufort Sea Marine Protected Area*. Prepared by G. Elliott, Integrated Management Planner, DFO. Inuvik, NT.
- Fisheries Joint Management Committee (FJMC). 2001. *Beaufort Sea Beluga Management Plan*. Inuvik, NT.
- Fitzpatrick, John. 1983. *The Single Steel Drilling Caisson: A Novel Approach to Bottom-founded Structures in Arctic Waters*. Society of Petroleum Engineers of AIME. Dallas, TX.
- Fraker, M.A. 1977. *The 1977 Whale Monitoring Program, Mackenzie River Estuary, N.W.T.* Unpubl. Prepared by F.F. Slaney and Co. Ltd. Vancouver, BC. Prepared for Esso Resources Canada Ltd. Calgary, AB.
- Fraker, M.A. 1978. *The 1978 Whale Monitoring Program, Mackenzie River Estuary, N.W.T.* Unpubl. Prepared by F.F. Slaney and Co. Ltd. Vancouver, BC. Prepared for Esso Resources Canada Ltd. Calgary, AB.
- Fraker, M.A. and P.N. Fraker. 1979. *The 1979 Whale Monitoring Program, Mackenzie River Estuary*. Unpubl. Prepared by LGL Ltd. Prepared for Esso Resources Canada Ltd. Calgary, AB.
- Fraker, P.N. and M.A. Fraker. 1981. *The 1980 Whale Monitoring Program, Mackenzie River Estuary*. Unpubl. Prepared by LGL Ltd. Prepared for Esso Resources Canada Ltd. Calgary, AB.
- George, J.C., J. Zeh, R. Suydam and C. Clark. 2002. *Population Size of the Bering Chukchi Beaufort Seas Stock of Bowhead Whales (Balaena mysticetus) Based on the 2001 Census Off Point Barrow, Alaska*. Paper SC/54/BRG5. Presented to the IWC Scientific Committee. Shimonoseki, Japan. April 27–May 9, 2002. 13 p.
- Government of Northwest Territories (GNWT). 2003. *Used Oil and Waste Fuel Management Regulations*. November 2003.
- Grainger, E.H. 1975. *Biological Productivity of the Southern Beaufort Sea: The Physical-Chemical Environment and the Plankton*. Department of the Environment. Beaufort Sea Technical Report 12a.
- Gulf Canada. 1990. Kulluk Drilling Program 1990–1992. Submission to the Environmental Impact Review Board by Gulf Canada Resources Ltd. Calgary, AB.

- Harwood, L.A., S. Innes, P. Norton and M.C.S. Kingsley. 1996. Distribution and abundance of beluga whales in the Mackenzie River estuary, southeast Beaufort Sea and west Amundsen Gulf during late July 1992. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53(10): 2262–2272.
- Hawkings, J.S. 1987. *Population Status of Migratory Waterbirds on the Yukon Coastal Plain and Adjacent Mackenzie Delta*. Canadian Wildlife Service, Technical Report 28.
- Health Canada. 2003. *Federal Contaminated Site Risk Assessment in Canada. Part 1: Guidance on Human Health Screening Level Risk Assessment (SLRA)*. Version 1.1. Environmental Health Assessment Services, Safe Environments Program. Health Canada. Ottawa, ON.
- Hegmann, G., K. Lloyd, J. Sloan and J. Green. 2002. *Cumulative Effects Assessments in the Inuvialuit Settlement Region: A Guide for Proponents*. Prepared by KAVIK-AXYS Inc. Prepared for the Environmental Impact Screening Committee (EISC).
- Holst, M., G.W. Miller, V.D. Moulton and R.E. Elliott. 2002. Aerial monitoring, 2001. In G.W. Miller and R.A. Davis (ed.). *Marine Mammal and Acoustical Monitoring of Anderson Exploration Ltd.'s Open-water Seismic Program in the Southeastern Beaufort Sea*. Final report prepared by LGL Limited. King City, ON and JASCO Research Ltd. Victoria, BC. Prepared for Devon Canada Corporation. Calgary, AB.
- Hopky, G.E., M.J. Lawrence and D.B. Chiperzak. 1994. *NOGAP B2: Data on the Meio- and Macrobenthos, and Related Bottom Sediment from Tuktoyaktuk Harbour and Mason Bay, N.W.T., March 1985 to 1988*. Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences 939.
- Horner, R. and Murphy D. 1985. Species composition and abundance of zooplankton in the nearshore Beaufort Sea in winter-spring. *Arctic* 38 (3): 201-209.
- Houghton, J.P., D.L. Beyer and E.D Thielk. 1980. *Effects of oil well drilling fluids on several important Alaskan marine organisms*. (In) Proceedings of a Symposium on Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings. Courtesy Associates. Washington D.C. pp.
- Johnson, S.R., W.B. Adams and M.R. Morrell. 1975. *The Birds of the Beaufort Sea*. Report prepared by LGL Limited. Prepared for Canada Department of Environment. Victoria, BC.
- Johnson, S.R. and D.R. Herter. 1989. *The Birds of the Beaufort Sea*. BP Exploration (Alaska) Inc., Anchorage, AK.
- Kalhok, W.S. (ed.). 1999. *Synopsis of Research Conducted Under the 1998/1999 Northern Contaminants Program*. Indian and Northern Affairs Canada. Ottawa. 367 p.
- Kalhok, W.S. (ed.). 2000. *Synopsis of Research Conducted Under the 1999/00 Northern Contaminants Program*. Indian and Northern Affairs Canada. Ottawa. 339 p.
- KAVIK-AXYS Inc. 2002. *Socio-economic Assessment of the Proposed Beaufort Sea Marine Protected Area*. Report prepared for Fisheries and Oceans Canada. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- KAVIK-AXYS Inc. 2004a. *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application. Baseline Study Reports*. Prepared for Devon Canada Corporation. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- KAVIK-AXYS Inc. 2004b. *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application. Technical Assessment Report*. Prepared for Devon Canada Corporation. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.

- KAVIK-AXYS Inc. 2004c. (In prep.). Aklavik traditional knowledge and land use studies. In: *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application*. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- KAVIK-AXYS Inc. 2004d. (In prep.). Inuvik traditional knowledge and land use studies. In: *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application*. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- KAVIK-AXYS Inc. 2004e. (In prep.). Tuktoyaktuk traditional knowledge and land use studies. In: *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application*. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- KAVIK-AXYS Inc. 2004f. Chemical oceanography baseline study. In: *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application*, Section 3: Baseline Study Reports. Prepared for Devon Canada Corporation. Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- Kessel, B., D.A. Rocque and J.S. Barclay. 2002. Greater scaup (*Aythya marila*). In A. Poole and F. Gill (ed.). *The Birds of North America* 650. The Birds of North America, Inc. Philadelphia, PA.
- Klohn-Crippen Consultants. 2003. *Winter 2003 On-Ice Geotechnical Investigation Report*. Prepared for Devon Canada Corporation. Calgary, AB.
- Koski, W.R. 1977. *A Study of the Distribution and Movements of Snow Geese, Other geese and Whistling Swans on the Mackenzie Delta, Yukon North Slope and Eastern Alaskan North Slope in August and September 1976*. Unpubl. LGL Limited. Prepared for Canadian Arctic Gas Study Limited. Calgary, AB.
- Krupnik, I. and D. Jolly (ed.). 2002. *The Earth is Faster Now: Indigenous Observations of Arctic Environmental Change*. ARCUS.
- Lawrence, M.J., G. Lacho and S. Davies. 1984. A survey of the coastal fishes of the southeastern Beaufort Sea. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 1220.
- LGL Limited environmental research associates and KAVIK-AXYS Inc. 2004a. Birds baseline study. Section 5. In *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application, Baseline Study Reports*. Prepared by KAVIK-AXYS Inc. Prepared for Devon Canada Corporation. January 2004.
- LGL Limited environmental research associates and KAVIK-AXYS Inc. 2004b. Marine mammals baseline study. Section 6. In *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application, Baseline Study Reports*. Prepared by KAVIK-AXYS Inc. Prepared for Devon Canada Corporation. January 2004.
- Lunn, N.J., Atkinson, S., Branigan, M., Calvert, W., Doidge, B., Elliot, C., Nagy, J., Obbard, M., Otto, R., Stirling, I., Taylor, M. and Vandal, D. 2002. Polar bear management Canada 1997-2000. In: Lunn, N.J., Schliebe, S., and Born, E.W., eds. *Polar Bears: Proceedings of the 13th Working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group, 23–28 June 2001, Nuuk, Greenland*. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 26. Cambridge: IUCN Publication Services. 41–52
- Macdonald, R.W., L.A. Barrie, T.F. Bidleman, M.L. Diamond, D.J. Gregor, R.G. Semkin, W.M.J. Strachan, Y.F. Li, F. Wania, M. Alae, L.B. Alexeeva, S.M. Backus, R. Bailey, J.M. Bewers, C. Gobeil, C.J. Halsall, T. Harner, J.T. Hoff, L.M.M. Jantunen, W.L. Lockhart, D. Mackay, D.C.G. Muir, J. Pudykiewicz, K.J. Reijmer, J.N. Smith, G.A. Stern, W.HY. Schroeder, R. Wagemann and M.B. Yunker. 2000. Contaminants in the Canadian Arctic:

- Five years of progress in understanding sources, occurrences and pathways. *Sci. Tot. Environ.* 254:93–234.
- McGhee, Robert. 1996. *Ancient People of the Arctic*. UBC Press, Vancouver, BC.
- Melling, H. 2000. Ice type and thickness in a changing climate. Status Report. *Northern Production Pole Plan 1.2.2*. 2000/2001.
- Miller, G.W., D.H. Thomson and R.A. Davis. 2002. *Impact Assessment of Anderson Exploration Ltd's Proposed Marine Seismic Program in the S.E. Beaufort Sea, 2001-02*. Prepared by LGL Limited. King City, ON. Prepared for Inuvialuit Environmental and Geotechnical. Calgary, AB. 47 p.
- Miller, G.W. and V.D. Moulton 2003. *Vessel-based Marine Mammal Monitoring of Devon Canada Corporation's 2002 Open-Water Seismic Program in the Southeastern Beaufort Sea*. Final report prepared by LGL Limited. King City, ON. Prepared for Devon Canada Corporation, Calgary, AB.
- Monroe, R. 1972. Terrain classification and sensitivity maps. Geological Survey of Canada, Open File Number 117 and 120. As compiled by Rampton 1987. In Pelletier, B.R. (ed.). *Marine Science Atlas of the Beaufort Sea, Geology and Geophysics*. Geological Survey of Canada, Miscellaneous Report 40.
- Moulton, V.D., G.W. Miller and A. Serrano. 2002. Vessel-based monitoring, 2001. In G.W. Miller and R.A. Davis (ed.). *Marine Mammal and Acoustical Monitoring of Anderson Exploration Ltd.'s Open-water Seismic Program in the Southeastern Beaufort Sea*. Final report prepared by LGL Ltd. King City, ON and JASCO Research Ltd. Victoria, BC. Prepared for Devon Canada Corporation. Calgary, AB.
- Moore, S.E. and R.R. Reeves. 1993. Distribution and movement. In J.J. Burns, J.J. Montague and C.J. Cowles (ed.). *The Bowhead Whale*. Spec. Publ. 2. Soc. Mar. Mamm. Lawrence, KS.
- Muir, D.C.G., R. Wagemann, B.T. Hargrave, D.J. Thomas, D.B. Peakall and R.J. Norstrom. 1992. Arctic marine ecosystem contamination. *Sci. Tot. Environ.* 122: 75–134.
- Murray, J.L. and R.G. Shearer. 1993. *Synopsis of Research Conducted Under the 1992/93 Northern Contaminants Program*. Environmental Studies 72. Indian and Northern Affairs Canada. Ottawa, ON. 285 p.
- Murray, J.L., and R.G. Shearer. 1994. *Synopsis of Research Conducted Under the 1993/94 Northern Contaminants Program*. Environmental Studies 72. Indian and Northern Affairs Canada. Ottawa, ON. 459 p.
- National Energy Board, Canada-Newfoundland Offshore Petroleum Board (C-NOPB) and Canada-Nova Scotia Offshore Petroleum Board (CNSOPB). 1999. *Guidelines Respecting the Selection of Chemicals Intended to be Used in Conjunction With Offshore Drilling and Production Activities on Frontier Lands*. Ottawa, ON.
- National Energy Board, Canada-Newfoundland Offshore Petroleum Board (C-NOPB), Canada-Nova Scotia Offshore Petroleum Board (CNSOPB). 2002. *Offshore Waste Treatment Guidelines*. Ottawa, ON.
- National Energy Board. 2004. *Filing Manual*. ISBN 0-662-36977-7. Ottawa, ON.
- North/South Consultants Inc. 2001. *Overview of the Coastal Marine Ecosystem of the Southeastern Beaufort Sea in the Vicinity of the Mackenzie River Estuary*. Prepared for Department of Fisheries and Oceans. Winnipeg, MB. Draft manuscript.

- North/South Consultants Inc. and KAVIK-AXYS Inc. 2004. Fish, benthos and plankton baseline study. Section 4. In *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application, Baseline Study Reports*. Prepared by KAVIK-AXYS Inc. Prepared for Devon Canada Corporation. January 2004.
- O'Connor, M.J. 1982. *An Evaluation of the Regional Surficial Geology of the Southern Beaufort Sea*. Geological Survey of Canada, Open File 07SC-23420-1-M562.
- Ontario Ministry of the Environment. (MOE). 2001. *Summary of Point of Impingement Standards, Point of Impingement Guidelines and Ambient Air Quality Criteria (AAQCs)*. Standards Development Branch. Ottawa, ON.
- Percy, R., B. Smiley and T. Mullen. 1985. *Fishes, Invertebrates and Marine Plants: The Beaufort Sea and the Search for Oil*. Department of Fisheries and Oceans, Beaufort Sea Project. Sidney, BC.
- Ramsay, M.A. and I. Stirling. 1990. Fidelity of female polar bears to winter-den sites. *J. Mammal.* 71: 233–236.
- Reidlinger, D. and F. Berkes. 2000. Contributions of traditional knowledge to understanding climate change in the Canadian Arctic. *The Polar Record*.
- Richardson, W.J., M.R. Morrell and S.R. Johnson. 1975. *Bird Migration Along the Beaufort Sea Coast: Radar and Visual Observations in 1975*. Beaufort Sea Technical Rep. 3C. Canada Department of Environment. Victoria, BC.
- Richardson, W.J., C.R. Greene Jr., J.S. Hanna, W.R. Koski G.W. Miller, N.J. Patenaude and M.A. Smultea. 1995. *Acoustic Effects of Oil Production Activities on Bowhead and White Whales Visible During Spring Migration Near Pt. Barrow, Alaska—1991 and 1994 Phases*. OCS Study MMS 95-0051. Prepared by LGL Limited. King City, ON. Prepared for U.S. Minerals Manage. Serv. Herndon, VA.
- Sekerak, A.D., N. Stallard and W.B. Griffiths. 1992. *Distribution of Fish and Fish Harvests in the Nearshore Beaufort Sea and Mackenzie Delta During Ice-Covered Periods, October–June*. Environmental Studies Research Funds, Report 117.
- Shearer, R.G., D.J. Thomas and J.R. Reid. 1991. Arctic: Barometer of global change. Chapter 15. In *The State of Canada's Environment*. Environment Canada. Ottawa, ON. 15-1 to 15-28.
- Shideler, D. 1993. Attraction to human activity. In: J.C. Truett (ed.). *Guidelines for Oil and Gas Operations in Polar Bear Habitats*. OCS Study MMS 93-0008. Report prepared by LGL Ecol. Res. Assoc. Inc. Bryan, TX. Prepared for U.S. Minerals Manage. Serv. Herndon, VA. 104 p: pp 17–23.
- S.L. Ross Environmental Research Ltd. 2004. (In prep.). *Blowout and Spill Probability Assessment for a Single Gas Exploration Well Drilling Program by Devon Canada in Mackenzie Bay*. Ottawa.
- Smith, T.G. 1976. Predation of ringed seal pups (*Phoca hispida*) by the arctic fox (*Alopex lagopus*). *Can. J. Zool.* 54: 1610–1616.
- Smith, T.G. and L. Harwood. 2003. *Assessing the Potential Effects of Near-Shore Hydrocarbon Exploration Activity on Ringed and Bearded Seals in the Beaufort Sea Region – Year One: Spring 2003*. Interim Report prepared by EMC EcoMarine Corporation. Beaulac-Garthby, PQ. and Department of Fisheries and Oceans. Yellowknife, NT. Prepared for Environmental Studies Research Funds, Department of Indian and Northern Affairs, Polar Continental Shelf Project, Department of Fisheries and Oceans, Fisheries Joint Management Committee and World Wildlife Fund Canada.

- Stirling, I. and T.G. Smith. 1977. Interrelationships of Arctic Ocean mammals in the sea ice habitat. In *Circumpolar Conference on Northern Ecology*. National Research Council of Canada. Ottawa, ON. p. 129–136.
- Stirling, I. and N.A. Øritsland. 1995. Relationships between estimates of ringed seal (*Phoca hispida*) and polar bear (*Ursus maritimus*) populations in the Canadian Arctic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 2594–2612.
- Stirling, I. and M.K. Taylor. 1999. *Update COSEWIC Status Report on Polar Bear (Ursus maritimus)*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Canadian Wildlife Service. Environment Canada. Ottawa, ON.
- Sverdrup, H.U., M.W. Johnson and R.H. Fleming. 1942. *The Oceans*. Prentice Hall. Englewood Cliffs U.S.A. 1060pp.
- Thomas, D.J. 1979. *The effect of discharged drilling fluid waste on primary productivity at the Nerlerk M-98 drilling location in the southern Beaufort Sea*. An unpublished report prepared for Canadian Marine Drilling Limited. Calgary, AB.
- Thomas, D.J., D.G. Greene, W.S. Duval and K.C. Milne. 1983a. *Offshore Oil and Gas Production Waste Characteristics, Treatment Methods, Biological Effects and Their Application to Canadian Regions – Final Report*. Prepared for Environment Canada, Arctic Laboratories Limited, ESL Environmental Sciences Limited and SKM Consulting Ltd. Water Pollution Control Directorate. Environment Canada. Ottawa, ON.
- Thomas, D.J., R.W. Macdonald and A.B. Cornford. 1983b. A comparison of natural and petroleum development related fluxes of metals, hydrocarbons and nitrogen, phosphorus and silicon to the Beaufort Sea. *Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci.* 30: 48 p.
- Topping, G. 1976. Sewage and the sea. pp 303–351. In R. Johnstone (ed.). *Marine Pollution*. Academic Press. London.
- Tuktoyaktuk Community Conservation Plan (TCCP). 2000. *Tuktoyaktuk Community Conservation Plan. Draft*. Community of Tuktoyaktuk, Wildlife Management Advisory Council (NWT) and the Joint Secretariat.
- US Department of the Interior Minerals Management Service (MMS), Alaska OCS Region. 2003. *The Cook Inlet Planning Area Oil and Gas Lease Sales 191 and 199, Final Environmental Impact Statement, Volume II, (Section VII and Appendices)*. Alaska Outer Continental Shelf, OCS EIS/EA MMS 2003-055.
- Wacasey, J.W. 1975. *Biological Productivity of the Southern Beaufort Sea: Zoobenthic Studies*. Department of the Environment. Beaufort Sea Technical Report 12b.
- Wiebe, M.O. and J.E. Hines. (In prep.). Status, distribution and abundance of brant on the mainland of the Inuvialuit Settlement Region, Northwest Territories, 1995-1998. 119-126. In: J.E. Hines and M.O. Wiebe (ed.). *Surveys of Geese and Swans in the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic, 1989-2001*. Canadian Wildlife Service Occasional Paper. Yellowknife, NT.
- Wiig, Ø. 1995. Distribution of polar bears (*Ursus maritimus*) in the Svalbard area. *J. Zool. (Lond.)* 237: 515–529.
- Wilson, J. 1998. *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues*. Arctic Monitoring and Assessment Programme. Oslo, NO
- Wong, P. 2000. *A Summary and Synthesis of Benthic Literature from the Southeastern Beaufort Sea*. Report prepared for Oceans Program Division, Fisheries and Oceans Canada. Winnipeg, MB.

- Woodby, D.A. and G.J. Divoky. 1982. Spring migration of eiders and other waterbirds at Point Barrow, Alaska. *Arctic* 35: 403-410.
- World Health Organization. 2000. *Air Quality Guidelines*. Regional Office for Europe. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. 2nd Edition. Available at: <http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>.
- Wright, B. and Canatec. 2002. *Landfast Ice Edge Data for the Canadian Beaufort Sea (1991 to 2002)*. Report submitted to Devon Canada Corporation. Calgary, AB.
- Wright, B. and KAVIK-AXYS. 2004. Ice and physical oceanography baseline study. Section 1. In *Devon Canada Corporation Beaufort Sea Exploration Drilling Program Application, Baseline Study Reports*. Prepared for Devon Canada Corporation by KAVIK-AXYS Inc. January 2004.
- Wright, B. and L.G. Spedding. 2003. *Beaufort Sea Ice Reconnaissance Project – February 2003*. Report submitted to Devon Canada Corporation. Calgary, AB.

24.2 Communications personnelles

- Baker, Terry. 2004. Team Leader, Exploration and Production, NEB. Calgary, AB. Personal communication. March 10, 2004.
- Buist, I. 2004. S. L. Ross Environmental Research Ltd. Phone call, July 2004.
- Melling H. 2002. Scientist. Institute of Ocean Sciences. Sydney, BC. Personal communication. February 2002.
- Rioux, R. 2004. Chief, Consulting and Marketing, Input-Output Division, Statistics Canada. Ottawa, ON. E-mails and telephone conversations. March 2004.
- Vander Valk, M. Environmental Specialist. National Energy Board. Calgary, AB. Telephone conversation. 2003.

24.3 Sites Internet

- Government of Canada. August 2003a. *Canada Oil and Gas Drilling Regulations*. Available at: <http://laws.justice.gc.ca/en/O-7/SOR-79-82/39587.html>. Accessed February 2004.
- Government of the Northwest Territories RWED. 2002. *2001–2002 Northwest Territories Air Quality Report*. Available at: http://www.gov.nt.ca/RWED/eps/pdfs/air_report02.pdf. Accessed December 2003.
- Health Canada. 2000. National Ambient Air Quality Objectives. Available at: http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/air_quality/naaqo.htm. Accessed December 2003.
- Important Bird Sites Canada (IBA). 2002. *Site Summary for YK007 Babbage and Spring River Deltas, Yukon Coast, Yukon Territory*. Important Bird Areas Program, Bird Studies Canada. Available at: <http://www.bsc-eoc.org>. Accessed: December 2003.
- Mackenzie Gas Project. 2004. *MGP Overview Article*. <http://www.mackenziegasproject.com/moreInformation/upload/MGP%20Overview%20Article%20-%20FINAL.doc>.
- National Energy Board (NEB). 2003. *National Energy Board News Release*. Available at: www.neb.gc.ca/newsroom/releases/nr2003/MackenziePIP_e.htm. Accessed December 9, 2003.

Annexe A Portée de l'évaluation environnementale et étude et examen des répercussions environnementales

**Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
for the
Proposed Devon Canada Corporation (Devon)
Beaufort Sea Exploration Drilling Program**

23 August 2002

**Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
for the
Proposed Devon Canada Corporation (Devon)
Beaufort Sea Exploration Drilling Program**

A project of this nature requires environmental assessment in the form of a comprehensive study under the *Canadian Environmental Assessment Act* (CEAA) and Environmental Impact Screening and Review under the *Inuvialuit Final Agreement* (IFA). Accordingly, measures have been taken to coordinate the CEAA and IFA processes for the purpose of reviewing Devon's Beaufort Sea Exploration Drilling Program (the project). The requirements for a comprehensive study under CEAA are general, while those under the IFA are more specific to the interests of the Inuvialuit. The following scope was prepared jointly by the responsible authorities¹ and the Canadian Environmental Assessment Agency, on behalf of the Minister of the Environment, under the CEAA and the Inuvialuit Game Council and Joint Secretariat comanagement groups under the IFA.

1. Requirements Under the *Canadian Environmental Assessment Act*

Definitions

In this document,

"Environment" means the components of the Earth, and includes:

- (a) land, water and air, including all layers of the atmosphere,
- (b) all organic and inorganic matter and living organisms, and
- (c) the interacting natural systems that include components referred to in paragraphs (a) and (b);

"Environmental effect" means, in respect of a project:

- (a) any change that the project may cause in the environment, including any effect of any such change on health and socio-economic conditions, on physical and cultural heritage, on the current use of lands and resources for traditional purposes by aboriginal persons, or on any structure, site or thing that is of historical, archaeological, paleontological or architectural significance, and
 - (b) any change to the project that may be caused by the environment,
- whether any such change occurs within or outside Canada;

Scope of the Project

The project to be assessed will include undertakings proposed by the proponent, or likely to be carried out in relation to the physical works proposed by the proponent, such as:

¹ Refers to the responsible authorities identified for the project under the *Canadian Environmental Assessment Act*, including: the National Energy Board (NEB); Environment Canada (EC); Fisheries and Oceans Canada (DFO); and, Indian and Northern Affairs Canada (INAC).

*Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
Beaufort Sea Exploration Drilling Program*

Construction, operation, decommissioning and abandonment of:

- up to two (2) bottom-founded platforms with a drilling rig and accommodations installed for exploratory winter drilling of up to ten (10) targets within the landfast ice regime,
 - preliminary proposal to use an Inshore Mobile Island (IMI),
 - alternatives include spray ice island, artificial island, shallow caisson, deep caisson, or integrated hybrid system (integrate floating equipment with an ice island),
 - improved platform foundation stability, as required, by way of increasing the area of the sprayed ice pad or removal and replacement of the weak sediments (sub-cutting),
- a spray ice pad adjacent to the drilling system to serve as a platform for a same season relief well (or an alternative strategy for equivalent well control subject to approval of the National Energy Board); and,
- supporting infrastructure (e.g., onshore or offshore borrow/quarry sites, ice road, winter airstrips, landing pad).

Operation of:

- a base camp in the local project area to provide offdrillsite accommodation and consumables storage and handling;
- commercial and charter aircraft to transport people and cargo to local landing strips;
- aviation support services, primarily helicopter crew changes for the drilling operation;
- consumable resupply by barges on the Mackenzie River [Note: to minimize winter road usage and allow equipment to be in the area prior to winter freeze-up, Devon will maximize the use of barges for shipment of materials];
- an ice road from December to April;
- two or three Ice Class 2 supply vessels or tugs to relocate the drilling structure from one drill site to another during the previous open water period; potential for marine vessel support into months of November/December;
- a one-time shipment of large amounts of consumables and equipment by sea via the Bering Strait and the Alaskan Beaufort Sea to local project area [Note: this would not be required if the IMI caisson is utilized, as nearly all of the consumables required for a multi-well program could be transported on the caisson itself]; and
- undertakings related to seasonal storage of vessels, platforms and other equipment and supplies (e.g., deep draft harbours such as McKinley Bay or Herschel Basin).

Factors to be Considered

The environmental assessment will include a consideration of the following factors as described in subsections 16(1) and (2) of the *Canadian Environmental Assessment Act*:

Factors to be considered in accordance with subsection 16(1) are:

- The environmental effects of the project, including the environmental effects of malfunctions or accidents that may occur in connection with the project and any cumulative environmental effects that are likely to result from the project in combination with other projects or activities that have been or will be carried out;

*Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
Beaufort Sea Exploration Drilling Program*

- The significance of the environmental effects;
- Comments from the public that are received in accordance with the *Canadian Environmental Assessment Act* and its regulations; and
- Measures that are technically and economically feasible and that would mitigate any significant adverse environmental effects of the project.

In accordance with paragraph 16(1)(e) of the *Canadian Environmental Assessment Act*, the assessment will also include a consideration of the need for the project and alternatives to the project.

Factors to be considered in accordance with subsection 16(2) are:

- The purpose of the project;
- Alternative means of carrying out the project that are technically and economically feasible and the environmental effects of any such alternative means;
- The need for, and the requirements of, any follow-up program in respect of the project; and
- The capacity of renewable resources that are likely to be significantly affected by the project to meet the needs of the present and those of the future.

It is recognized that environmental assessment is conducted at the early phases of project planning when alternative means of carrying out the project are under study and project details have yet to be finalized. As set out in this scope document, alternative means of carrying out the project must be considered in the environmental assessment.

Scope of the Factors to be Considered

The review will consider the potential effects of the proposed project within spatial and temporal boundaries that encompass the periods and areas during and within which the proposed project may potentially interact with, and have an effect on, components of the environment. Relevant factors in determining boundaries include such things as season, ocean currents and wind conditions as well as species migration patterns, critical feeding areas, aggregation/staging areas and harvest. In addition, the evaluation of the realistic worst case scenario, as required by the Environmental Impact Review Board's operating procedures under the IFA, should be considered in the determination of the boundaries.

2. Requirements under the *Inuvialuit Final Agreement*

Within the Inuvialuit Settlement Region the *Inuvialuit Final Agreement* Environmental Screening and Review Process is a two-stage process carried out by the Environmental Impact Screening Committee (EISC) and the Environmental Impact Review Board (EIRB). The EISC conducts preliminary environmental screening of development activities proposed for the Inuvialuit Settlement Region. The EIRB carries out detailed environmental impact assessment and public review of development projects referred to it by the EISC.

Section 11.(12) of the *Inuvialuit Final Agreement* and Section 4.0 of the EISC's *Operating Guidelines and Procedures* require that a project description includes the following:

*Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
Beaufort Sea Exploration Drilling Program*

- a. the purpose of the project;
- b. the nature and extent of the proposed development, including a development timetable;
- c. an explanation of any new technology or innovative procedures involved;
- d. the rationale for the site selection, and the logical process by which the preferred activity and each component of the development was selected and alternative activities were rejected;
- e. reference to the relevant Inuvialuit community conservation plan(s) and identification of the land use categories that overlap spatially and/or temporally with the proposed development;
- f. a reporting of the community consultation conducted, the concerns expressed by the organizations or individuals contacted, and modifications to the development proposal made in response to public concerns or suggestions;
- g. information and technical data in sufficient detail to permit an adequate preliminary assessment of the project and its environmental impact;
- h. the proposed mitigation and anticipated environmental impacts;
- i. the potential cumulative effects of the proposed development;
- j. emergency response plans and contingency plans that are in place; and
- k. plans for cleanup, reclamation, disposal and/or decommissioning of the site, equipment, and/or structures.

The EIRB's *Operating Procedures* (Section 10.2) state that an environmental impact statement should contain the following:

- a. the purpose to be served by the development;
- b. the comparative environmental and other advantages and disadvantages of reasonable alternative means of achieving this purpose;
- c. the nature, significance, and uncertainties concerning the potential environmental effects of the alternatives (including cumulative effects);
- d. the rationale for choosing the proposed undertaking as the preferred alternative;
- e. a description of mitigating measures to be carried out;
- f. a description of the realistic "worst case scenario or scenarios" if environmental impact predictions prove erroneous, and environmental protection measures fail;
- g. a summary of environmental protection commitments and follow-up monitoring commitments;
- h. a remediation and abandonment plan; and
- i. a report on the nature and results of pre-submission consultations with the communities most likely to be affected by the proposal, with appropriate government authorities and with other relevant parties.

Pursuant to Section 12.(3) of the *Inuvialuit Final Agreement*:

- a. all development proposals relating to the Yukon North Slope shall be screened to determine whether they could have a significant negative impact on wildlife, habitat or ability of natives to harvest wildlife;
- b. other uses within the North Slope shall be considered and may be permitted if it is shown that there would be no significant negative impact on wildlife, habitat or native harvesting;

*Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
Beaufort Sea Exploration Drilling Program*

- c. other uses within the Yukon North Slope that may have a significant negative impact on wildlife, habitat, or native harvesting shall be permitted if it is decided that public convenience and necessity outweigh conservation or native harvesting interests in the area; and
- d. development proposals relating to the Yukon North Slope that may have a significant negative impact shall be subject to a public environmental impact assessment and review process.

Pursuant to Section 12.(56) of the *Inuvialuit Final Agreement*, the Wildlife Management Advisory Council (North Slope) [WMAC(NS)] has a responsibility to provide advice to the appropriate management of wildlife, habitat and harvesting for the Yukon North Slope, including measures required to protect habitat that is critical for wildlife or harvesting. The Yukon North Slope refers to that portion of the Inuvialuit Settlement Region that falls within the Yukon and includes the adjacent nearshore and offshore waters.

The project may potentially directly or indirectly affect wildlife species and their habitats and Inuvialuit wildlife harvesting on the Yukon North Slope. In the preparation of the Comprehensive Study Report, the WMAC(NS) should be consulted on matters related to research design and findings, the determination of valued ecosystem components, considerations related to sustainability and cumulative effects, and any proposed measures related to the management of significant negative impacts on wildlife, habitat and wildlife harvesting on the Yukon North Slope that may result from the project.

The WMAC(NS) should have the opportunity to comment on these considerations during any project review and prior to any granting of project certificates of approval.

Under Section 14.(47) of the *Inuvialuit Final Agreement*, the Wildlife Management Advisory Council (NWT) [WMAC(NWT)] has jurisdiction in respect of that portion of the Inuvialuit Settlement Region that lies within the Northwest Territories, including the adjacent near shore and offshore waters. The WMAC(NWT) deals with terrestrial mammals, birds and their habitat and polar bears. This project may affect polar bears, foxes, birds and other animals, either directly or indirectly, as there are varying levels of activity suggested for both winter and summer seasons. Effects will vary depending on the species' use of the area, and sensitivity during a particular activity. Ecosystem relationships (e.g., those between predators and prey) should be taken into consideration as effects on one species will affect those species that depend upon them.

Section 14.(60) of the *Inuvialuit Final Agreement* states that a role of the WMAC(NWT) is to "provide advice to the appropriate ministers regarding all matters relating to wildlife policy and the management, regulation and administration of wildlife, habitat and harvesting..." and "...provide advice...on issues...to wildlife management boards, land use commissions, the Screening Committee [EISC] and Review Board [EIRB] and other appropriate bodies." The proponents should continue to consult with the WMAC(NWT) in wildlife research design, update the Council during data collection, and allow for WMAC(NWT) comments on draft data reports prior to their general release.

As the main instrument of terrestrial wildlife and bird management in the Northwest Territories portion of the Inuvialuit Settlement Region, the WMAC(NWT) should be involved in

*Scope of the Environmental Assessment and Environmental Impact Screening and Review
Beaufort Sea Exploration Drilling Program*

determining which candidate Valued Ecosystem Components should be included in the assessment of the project.

Sections 14.(61) to (72) describe the role of the Fisheries Joint Management Committee (FJMC) in the management of fish, including marine mammals, and the management of fish-bearing waters of the Inuvialuit Settlement Region. As part of its responsibilities, the Committee advises the Minister of Fisheries and Oceans on development activities planned for those waters that might effect fish or fish habitat. It also advises the EISC and the EIRB, as well as the Inuvialuit Game Council, on such developments, placing special emphasis on their potential to affect present and future harvesting opportunities. In addition to providing the Committee with all relevant project documents, proponents should consult with the FJMC during the development of studies designed to quantify project impacts on fish and marine mammals and their habitats, as well as on studies to determine mitigation methods to minimize those impacts.

Table: Summary of CSR Considerations

The following is a list of environments, ecosystem components, project activities and environmental influences that, as a minimum, the comprehensive study report (CSR) must consider. **The list is not intended to be exhaustive and is provided solely to guide the proponent as to the type of content expected in the CSR.** The proponent should carefully examine this list and expand upon it where necessary. For further guidance, the proponent should also carefully examine the detailed comments provided by the responsible authorities, the Inuvialuit Game Council and the Joint Secretariat comanagement group in response to the draft scope document.

Description of Major Environments	<ul style="list-style-type: none"> • Marine (Offshore) Physical, Biological and Chemical • Coastal and Nearshore Physical, Biological and Chemical (e.g. inter-tidal communities) • Onshore Aquatic and Terrestrial • Atmospheric • Geologic (shoreline geomorphology, geomorphology, marine sediments, sediment quality)
Description of Socio-economic Environment and Physical and Cultural Heritage	<ul style="list-style-type: none"> • Economy and infrastructure • Employment and training • Land and resource use • Social cultural patterns • Traditional knowledge
Ecosystem Components (candidate Valued Ecosystem Components, to be considered in all relevant environments for all relevant seasons)	<p><u>Environmental</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Air quality • Water quality • Sediment quality • Soil capability and quality • Fish and fish habitat • Mammals (marine and terrestrial) • Archaeological and heritage resources • Benthos • Vegetation • Plankton • Birds and bird habitat • Special places (parks and protected areas) • Species at risk • Groundwater resources • Surface water resources • Wetlands and wetland functions • Inuvialuit interests (traditional knowledge, hunting and traditional fishing, cultural sites)

Table: Summary of CSR Considerations – Continued

<p>Project Activities (possible causes of environmental effects related to construction, operation, decommissioning and abandonment)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Description of physical project components (drilling platform, support vessels/ vehicles, infrastructure) • Normal and fugitive air emissions (e.g. greenhouse gases (CO₂, methane), H₂S, SO₂, NO_x, VOCs) • Marine discharges (drill fluids and cuttings, biocides, grey water, black water, galley waste) • Noise (underwater and atmospheric) • Onshore waste disposal • Erosion and sedimentation • Vessel traffic • Aircraft activity • Dredging / trenching / blasting and dredge material disposal • Quarrying or extraction of onshore/offshore granular material • Malfunctions and accidental events (e.g. spills or leaks of hydrocarbons or chemicals, blowouts)
<p>Environmental Influences (factors which could affect the project design or operation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meteorology and oceanography (e.g. extreme winds, waves, currents and precipitation, fog, freezing spray) • Seismic activity • Ice regime • Corrosion • Climate change