



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences

Science

**PROJETS DE RELEVÉS SISMIQUES
DANS LE GOLFE DU SAINT-LAURENT
À L'OUEST ET AU SUD DE L'ÎLE D'ANTICOSTI**

**AVIS SCIENTIFIQUE SUR LE RAPPORT D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
SOU MIS PAR LE PROMOTEUR**

**Pêches et Océans Canada
Régions du Québec et du Golfe
15 octobre 2003**

ÉQUIPE DE TRAVAIL ET EXPERTS CONSULTÉS

Coordination

M. Gilbert – Direction des sciences de l’environnement, Région du Québec
J. Landry – Bureau régional des avis scientifiques, Région du Québec

Préparation et édition

M. Gilbert et J. Landry

Experts consultés – Région du Québec

D. Lefavre – Océanographie physique
I.H. McQuinn – Acoustique
M. Starr – Phytoplancton
M. Harvey – Zooplancton
P. Ouellet – Stades larvaires
R. Dufour – Crabe des neiges
B. Sainte-Marie – Crabe des neiges
L. Savard – Crevette nordique
L. Gendron - Homard
H. Bourdages – Pétoncle
F. Grégoire – Maquereau
A. Fréchet – Morue
B. Morin – Sébaste, flétan du Groenland
D. Archambault – Flétan atlantique
M. Hammill – Mammifères marins (phoques)
V. Lesage – Mammifères marins (baleines)

Experts consultés – Région du Golfe

W. Landsburg – Coordination régionale
A. Locke – Écologie
M. Moriyasu – Crabe des neiges
M. Comeau – Homard
G. Chouinard – Poissons marins
D. Swain – Poissons marins
H. Benoit – Poissons marins
G. Poirier – Poissons marins
C. LeBlanc – Poissons marins
G. Chaput – Poissons diadromes
R. Alexander – Sciences de l’environnement
V. Joseph – Sciences de l’environnement

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL ET EXPERTS CONSULTÉS	i
TABLE DES MATIÈRES.....	ii
1. CONTEXTE	2
2. COMMENTAIRES GÉNÉRAUX SUR L'ÉTUDE D'IMPACT.....	3
2.1 Modèle de propagation.....	3
2.2 Description de l'environnement physique et biologique.....	5
2.2.1 Aires sensibles pour les mammifères marins	5
2.3 Évaluation des impacts.....	6
2.3.1 Impact sur le plancton.....	6
2.3.2 Impact sur les invertébrés	7
2.3.3 Impacts sur les poissons.....	9
2.3.4 Impact sur les mammifères marins.....	10
2.3.5 Impacts cumulatifs.....	13
2.4 Mesures d'atténuation	13
2.4.1 Protocole pour l'exécution de démarrages progressifs des activités et pour la localisation des zones prévues pour ces démarrages	14
2.4.2 Protocole de restriction concernant les zones à valeur biologique élevée	14
2.4.3 Protocole de surveillance et d'arrêt des activités pour le rorqual bleu	15
3. AVIS DU MPO – SCIENCES SUR LES PROJETS PROPOSÉS.....	15
4. RECOMMANDATIONS SUR LES AMÉLIORATIONS À APPORTER AUX PROJETS.....	17
4.1 Conception des projets	18
4.2 Autres informations de base	19
4.3 Autres mesures d'atténuation.....	20
4.4 Surveillance des effets environnementaux	21
5. CONCLUSION.....	21
6. RÉFÉRENCES.....	22
ANNEXE — COMMENTAIRES SPÉCFIQUES.....	24

1. CONTEXTE

En octobre 2002, l'Office national de l'énergie (ONÉ) a informé le ministère des Pêches et des Océans (MPO) de la soumission, par Geophysical Service Incorporated (GSI), d'un projet d'exploration sismique qui devait se dérouler en novembre ou en décembre 2002 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, au sud de l'île d'Anticosti (initialement appelé projet de l'ouest du Golfe). Par la suite, le MPO a également appris l'existence d'un deuxième projet similaire au premier, prévu pour la même période, cette fois dans la région du nord du Golfe, à l'ouest de l'île d'Anticosti (initialement appelé projet de l'ouest d'Anticosti).

En lien avec ces projets, le MPO a été sollicité par l'ONÉ comme ministère expert pour examiner une étude d'impact du premier projet et a également reçu, de la part du promoteur, une description du deuxième projet. Ce dernier projet n'a pas fait l'objet d'une évaluation par l'ONÉ en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE), puisqu'il doit se dérouler dans un territoire provincial, à l'ouest de la zone relevant de la compétence de l'ONÉ. Néanmoins, les deux projets ont fait l'objet d'un seul et même examen par les experts scientifiques du MPO en raison de leur proximité et du fait qu'ils étaient susceptibles d'affecter les mêmes ressources (espèces, populations) présentes dans le nord du Golfe en automne, notamment des mammifères marins.

En février 2003, on a transmis à l'ONÉ et au promoteur un énoncé des lacunes concernant l'information présentée dans les deux documents et qui ont empêché le MPO d'effectuer un examen adéquat de l'impact des deux projets. Par la suite, le promoteur a avisé l'ONÉ et le MPO que les deux projets étaient reportés à l'automne 2003 et qu'une nouvelle étude d'impact, révisée à la lumière des commentaires reçus sur les premiers documents, serait soumise à l'été 2003. En mai 2003, dans le cadre d'une rencontre de deux jours avec les experts scientifiques du MPO, tenue à l'Institut Maurice-Lamontagne, les consultants du promoteur ont pu discuter des lacunes concernant l'information cernées par les experts du MPO et obtenir plus de détails sur les habitats et les ressources du nord du Golfe qui devaient être pris en considération dans la nouvelle étude d'impact.

Le 20 août 2003, le MPO a reçu du promoteur une nouvelle étude traitant des impacts spécifiques et cumulatifs des deux projets d'exploration sismique dans le nord du Golfe (ci-après appelés respectivement projet au sud d'Anticosti et projet à l'ouest d'Anticosti). Il importe de noter que le projet au sud d'Anticosti, bien que toujours situé dans la même région, a été modifié de façon importante depuis l'automne 2002, le nombre de lignes de relevé proposées ayant plus que doublé, particulièrement dans le chenal Laurentien.

Le présent document fait état des commentaires des experts du secteur des Sciences du MPO consultés dans les Régions du Québec et du Golfe sur les aspects scientifiques de l'étude d'impact qui relèvent de leurs responsabilités respectives. Les commentaires des experts traitent non seulement des lacunes concernant l'information qui ont été cernées dans l'étude d'impact, mais aussi des conclusions sur l'impact des projets de même que de l'acceptabilité des mesures d'atténuation proposées.

2. COMMENTAIRES GÉNÉRAUX SUR L'ÉTUDE D'IMPACT

L'étude d'impact examinée comporte plusieurs améliorations si on la compare aux documents précédents. Entre autres, la description de l'environnement physique et biologique y est plus complète, l'évaluation des impacts tient compte d'informations supplémentaires concernant la présence dans le secteur visé de populations ou d'espèces de mammifères marins en voie de disparition et, enfin, on y constate un renforcement des mesures d'atténuation proposées, telle l'augmentation du nombre d'observateurs, qui tient compte de ces nouvelles informations.

Cependant, des lacunes importantes demeurent dans l'étude d'impact soumise par le promoteur et ce, malgré le fait que plusieurs d'entre elles aient déjà été décrites dans l'avis scientifique de février dernier. Ainsi, l'étude d'impact examinée n'utilise toujours pas un modèle de propagation adapté aux conditions particulières du golfe du Saint-Laurent, même si ce point avait été identifié comme une lacune fondamentale lors de la première revue du projet. On ne dispose donc d'aucune information précise ou validée sur la durée et les niveaux d'exposition sonore prévus qui permettrait de délimiter, même sommairement, les aires de la zone visée qui seront les plus affectées par cette exposition. L'étude d'impact examinée ne clarifie pas non plus les paramètres utilisés pour définir les aires à haute sensibilité qu'elle précise. Enfin, même si certaines lacunes concernant l'information n'ont pas d'incidence directe sur les conclusions du rapport et sur les mesures d'atténuation possibles, nous considérons qu'il est important de corriger les informations scientifiques erronées ou les jugements trop sommaires afin d'éviter que ces informations ne soient diffusées et possiblement utilisées pour des projets futurs. Il convient de souligner que cette responsabilité incombe au promoteur et non au MPO.

En général, les experts consultés sont d'avis que le promoteur n'a pas effectué tous les travaux nécessaires (revue de la littérature complète et analyse rigoureuse des informations disponibles) pour que l'on dispose de la meilleure connaissance possible des différentes composantes de l'écosystème du golfe du Saint-Laurent et que l'on soit en mesure d'évaluer le mieux possible tous les impacts potentiels de ce projet et de proposer des mesures d'atténuation limitant le plus possible ces impacts.

Les lacunes concernant l'information cernées dans l'étude d'impact examinée sont donc signalées de nouveau dans le présent document, même si elles avaient déjà été cernées dans l'avis scientifique de février 2003 (MPO, 2003), soit directement dans les sections traitant des impacts et des mesures d'atténuation, soit en annexe, où plusieurs commentaires spécifiques sur ce sujet sont regroupés.

2.1 Modèle de propagation

L'étude d'impact réalisée par le promoteur est fondée sur un modèle de propagation non réaliste et optimiste. Tel qu'il est mentionné dans le premier examen effectué en février 2003 (MPO, 2003), le promoteur fonde toute son évaluation des dommages et des perturbations associées au projet sur un modèle général de perte par divergence (sphérique et cylindrique) qui ne tient pas compte des caractéristiques topographiques et océaniques (physiques) de la zone visée. En outre, le modèle proposé n'a pas été mis à l'essai au moyen de mesures prises sur le terrain. En conséquence, il est impossible de valider le modèle et ses résultats dans le contexte des relevés proposés. En fait, le phénomène de canalisation du son lié à la forte stratification de la colonne

d'eau dans le Golfe ferait en sorte que les niveaux sonores dans un plan horizontal seraient assurément bien supérieurs à ceux prévus par le modèle simpliste utilisé par le promoteur. Qui plus est, une grande partie du relevé, en particulier dans les zones critiques, sera réalisé à des profondeurs d'eau où la propagation cylindrique des émissions sonores devient importante.

En outre, pour déterminer quels seront les niveaux sonores le long des radiales dans la zone visée en utilisant un modèle de propagation 2D (tel que suggéré), il faut à tout le moins connaître le profil omnidirectionnel du train d'ondes généré par le réseau de canons pour la largeur de bande la plus importante (c.-à-d. au moins à 500 Hz). Le logiciel et l'expertise pour produire un tel profil sont disponibles et ont été utilisés dans d'autres évaluations environnementales de projets de relevé sismique (par exemple le projet Gully). Dans le premier avis scientifique, il avait été recommandé qu'un tel profil de propagation du son soit obtenu pour la zone visée. Or, cette lacune majeure n'a pas été prise en considération.

Une série de cartes montrant les zones d'impact probables pour chaque transect pourrait être élaborée à l'aide des modèles recommandés dans le premier examen de l'étude d'impact. On réglerait ainsi l'un des points principaux notés dans cette première évaluation : la nécessité de déterminer les niveaux d'exposition sonore. Comme il est mentionné à la page 2, ligne 1, de l'examen précédent (MPO, 2003), ces niveaux d'exposition devraient être idéalement décrits sur une grille intégrant les niveaux et les durées d'exposition sonore et permettant de délimiter les zones qui seront les plus perturbées par les ondes sismiques. Également connu sous le nom de « modèle d'exposition », cet outil, qui a été utilisé dans le cadre de programmes de recherche sismiques réalisés en Australie, s'est révélé être très important dans la compréhension des impacts sur la faune marine ou, à tout le moins, des niveaux et des durées d'exposition sonore. Au cours d'une réunion tenue ce printemps entre le MPO et les consultants de GSI, on a également recommandé qu'un modèle d'exposition soit élaboré. Nous reconnaissons qu'il serait impossible d'élaborer à l'heure actuelle un modèle d'exposition fondé spécifiquement sur les résultats d'un modèle de propagation des émissions sonores dans le Golfe. En revanche, la mise au point d'un modèle de l'exposition en général serait faisable. Il est clair que le promoteur n'a pas donné suite à cette recommandation. Or, le fait que l'on ne dispose pas d'un tel modèle augmente de manière significative les incertitudes dans l'évaluation des impacts et des distances nécessaires pour éviter tout dommage ou toute perturbation physique chez les organismes vivants.

Étant donné que les distances auxquelles des effets (dommages et perturbations) se feront sentir sur les poissons et les mammifères marins ont été calculées à l'aide d'un modèle de propagation des émissions sonores trop simple, les distances présentées par le promoteur ne peuvent être considérées comme réalistes et correspondraient plutôt au scénario du meilleur cas (c.-à-d. une atténuation maximale à la source se traduisant par une distance minimale sur laquelle les effets sont sentis). Puisque la majorité des ondes sonores se trouveront dans les plus basses fréquences (80 % < 125 Hz), lesquelles parcourent de très longues distances dans les canaux acoustiques et se trouvent dans la largeur de bande employée par nombre d'espèces de baleines pour émettre des sons et vraisemblablement en recevoir, les dommages et les perturbations ne peuvent pas être évalués à l'aide d'un simple modèle de propagation géométrique. Les résultats préliminaires d'une étude entreprise en 2003 dans la région du « Gully » (Plateau néo-écossais) ont démontré que les niveaux sonores engendrés par un ensemble sismologique (canons à air) mesurés dans le

canal acoustique étaient d'au moins 25 dB supérieurs au bruit ambiant à 60 km de la source et que les émissions sonores étaient toujours facilement audibles à 90 km.

Tel qu'il est indiqué dans l'examen scientifique initial, l'élaboration d'un modèle sur la propagation des émissions sonores à partir de données océanographiques physiques (température, salinité) et topographiques ainsi que de données sur le fond marin spécifiques à la zone et à la saison visées constitue une première étape minimale. Les distances auxquelles les effets se feront sentir doivent être recalculées à l'aide de ce modèle avant que l'on puisse analyser adéquatement quelque évaluation des effets que ce soit et proposer des mesures d'atténuation appropriées (p. ex. définition de zones d'arrêt) pour réduire ces effets.

2.2 Description de l'environnement physique et biologique

2.2.1 Aires sensibles pour les mammifères marins

Le promoteur sous-estime l'étendue des zones sensibles pour les mammifères marins en général et plus particulièrement dans le cas d'espèces en péril telles que le rorqual bleu, le béluga et la baleine noire.

2.2.1.1 Rorqual bleu

Le promoteur reconnaît que le rorqual bleu sera présent dans la zone visée pendant la période où auront lieu les relevés sismiques, mais il présente peu d'information sur leur distribution dans le secteur. Les rorquals bleus occupent l'estuaire et le nord du Golfe du Saint-Laurent ainsi que la péninsule de Gaspé (BIC, Méchins, Gaspé) tout au long de l'été et de l'automne et y demeurent jusqu'à la fin de l'automne et le début de l'hiver. Pendant les mois d'hiver, le rorqual est observé près des côtes du sud-ouest et du sud de Terre-Neuve. Selon les travaux de photo-identification, la plupart des animaux qui sont aperçus dans le nord-ouest de l'Atlantique, à l'extérieur de l'estuaire et du nord du Golfe du Saint-Laurent, sont les mêmes que ceux qui ont été observés dans cette dernière région, d'où la possibilité de mouvements saisonniers entre les différentes régions du nord-ouest de l'Atlantique. D'après ces observations, les animaux rencontrés près de Terre-Neuve pendant l'hiver proviennent fort probablement de l'estuaire et du nord du Golfe. Les rorquals bleus devraient nécessairement emprunter le chenal Laurentien en direction du détroit de Cabot pour gagner ces zones d'hivernage. En conséquence, le chenal Laurentien en entier, la zone à l'ouest de l'île d'Anticosti (lignes de transect bleues) et la zone correspondant aux quatre premières lignes nord-sud à l'extrémité de la péninsule de Gaspé (correspondant approximativement au canyon de Shédiac et au banc aux Anglais) sont des zones importantes pour le rorqual bleu, tant pour l'alimentation que pour la migration.

2.2.1.2 Béluga

L'information disponible sur la distribution du béluga à la fin de l'automne et au début de l'hiver, qui a d'ailleurs été fournie au promoteur par le GREMM (R. Michaud, 11 septembre, communication personnelle), indique également que cette population en voie de disparition sera présente dans la zone visée (au moins dans la zone située à l'ouest de l'île d'Anticosti – lignes de transect bleues) au moment des activités de relevé sismique proposées. Or, le promoteur ne fait aucunement mention de cette information dans son rapport.

Les relevés d'automne et d'hiver réalisés par R. Michaud et V. Chadenet (GREMM) au début des années 1990 ont confirmé la présence de bélugas près de Baie-Comeau en octobre et près de Sept-Îles en janvier (Boivin et INESL, 1991, rapport fourni par le GREMM à la firme de consultants Hamelin). En conséquence, la présence des bélugas est plus que probable dans la partie de la zone visée se trouvant à l'ouest de l'île d'Anticosti (lignes de transect bleues) en novembre et en décembre. On ne sait pas pourquoi les bélugas sont présents dans ce secteur, mais on croit que l'alimentation en serait une des causes (d'après l'activité hivernale de bélugas d'autres zones).

2.2.1.3 Autres mammifères marins

Le canyon de Shédiac et les régions de Port Menier/Sept-Îles sont aussi des zones d'alimentation importantes pour les phoques gris et du Groenland et probablement pour le phoque commun. Des observations à la fin de l'automne et en hiver indiquent que ces zones sont également fréquentées par une variété d'autres espèces de cétacés, p. ex. le rorqual commun, le petit rorqual, le rorqual à bosse et le marsouin commun. Finalement, étant donné le nombre d'observations de baleines noires à la fin de l'été à l'extrémité de la péninsule de Gaspé, on ne peut exclure la possibilité de leur présence dans la zone visée plus tard au cours de l'automne.

2.3 **Évaluation des impacts**

2.3.1 *Impact sur le plancton*

L'étude d'impact ne traite que de façon très succincte des différentes composantes du plancton. Entre autres, les auteurs n'utilisent pas toutes les informations disponibles sur la zone visée pour décrire adéquatement la répartition dans le temps des oeufs et des larves des différentes espèces d'invertébrés et de poissons. Ils ne décrivent pas non plus les différences importantes entre les communautés planctoniques des parties nord et sud du Golfe. L'utilisation de toute l'information disponible aurait permis de mettre en lumière l'importance réelle des différentes portions de la zone visée par les projets dans le cycle de vie de plusieurs espèces de poissons, d'invertébrés et indirectement, de mammifères marins.

Les informations présentées par les auteurs sur les effets que peuvent avoir différents niveaux sonores sur les œufs et les larves de poissons et d'invertébrés semblent indiquer qu'aucun effet léthal important n'est à prévoir avec le niveau sonore prévu. De plus, il semble que des effets non létaux ne sont à prévoir que sur de courtes distances, soit 7 mètres pour un niveau sonore de 197 dB re 1 μ Pa. En se basant sur ces informations et compte tenu de la mortalité naturelle reconnue comme étant très élevée pour cette composante de l'écosystème, tout porte à croire que les impacts globaux des projets sur le plancton ne seront pas significatifs. Cependant, Gausland (1993) a estimé que l'effet des canons sur le plancton pour les 100 000 km de lignes de relevé que l'industrie de l'exploration sismique effectue chaque année dans les eaux norvégiennes équivaldrait à la nourriture nécessaire pour 30 baleines. Bien que les projets proposés ne doivent pas excéder 2 500 km de lignes, qu'ils se dérouleront principalement au niveau les eaux profondes du chenal Laurentien et que la période proposée n'est pas comprise dans la période de production importante de plancton, certaines inquiétudes demeurent quant aux impacts possibles des projets sur cette composante de l'écosystème. Ces inquiétudes sont d'autant plus justifiées

lorsqu'elles concernent l'habitat de certaines espèces en péril ou d'espèces qui seront évaluées prochainement par le Comité sur le statut des espèces en péril au Canada (COSEPAC), notamment des mammifères marins. Dans de tels cas, nous ne pouvons affirmer que même les plus petites augmentations de la mortalité chez des espèces en péril, ou de leur source d'alimentation, ne constitueront pas un impact significatif pour ces espèces.

2.3.2 Impact sur les invertébrés

2.3.2.1 Crabe des neiges

D'après les informations présentées dans l'étude d'impact, le niveau sonore prévu (214 dB re 1 μ Pa) semble se situer dans la plage de valeurs pour lesquelles aucune mortalité ni aucun effet physique importants ne sont à prévoir (190 à 237 dB re 1 μ Pa) pour le crabe des neiges. Cependant, la période pendant laquelle les relevés sismiques devraient avoir lieu (novembre-décembre) correspond au début d'une migration annuelle des crabes des neiges sous-légaux (et parfois légaux) des deux sexes vers des profondeurs moindres pour muer et s'accoupler. Cette migration s'amorcerait en octobre pour les crabes en prémue des deux sexes et en décembre pour une partie de la population de mâles adultes qui vont rejoindre les femelles pour s'accoupler. Le phénomène est étudié depuis la fin des années 1980 dans la Baie Ste-Marguerite, près de Sept-Îles, et a déjà été observé dans d'autres secteurs du Golfe. On se trouve alors en présence de fortes concentrations de crabes en prémue et de couples reproducteurs (jusqu'à quelques dizaines d'individus par cent mètres carrés) à faible profondeur et à des endroits spécifiques. On sait que ces remontées de crabes surviennent annuellement tout le long des côtes nord et sud de l'Estuaire et de la péninsule gaspésienne. L'emplacement exact des agrégations, qui peuvent couvrir quelques dizaines de milliers de mètres carrés chacune, est variable d'une année à l'autre et, comme le déterminisme d'agrégation est inconnu, il n'est pas possible pour l'instant de préciser exactement où les crabes se concentreront. Cependant, on sait que les crabes sont très vulnérables durant la mue et peuvent être plus sensibles aux perturbations du milieu en période d'accouplement. Sur ce point, nous considérons que les informations présentées par le promoteur ne permettent pas d'établir avec certitude que les émissions sonores n'auront pas d'impacts significatifs sur la mue et la reproduction des crabes.

Nous considérons également que les risques d'impacts significatifs s'accroissent dans le cas des femelles oeuvées matures. En effet, les conclusions de l'étude la plus récente sur l'effet qu'a l'énergie sismique sur le crabe des neiges dans la région de Terre-Neuve (Rapport de LGL Ltd : Christian *et al.*, 2003) montrent un effet probable sur le développement des œufs lorsque ceux-ci sont soumis à un traitement à faible distance (2 m) après 12 semaines d'incubation en laboratoire. Bien que cette étude soit préliminaire pour l'embryologie, elle montre aussi un effet léthal significatif pour les œufs soumis au même traitement à courte distance, ce qui pourrait avoir un effet direct sur l'abondance des larves relâchées et un effet indirect sur celle des crabes matures, dont les mâles disponibles à la pêche, 9 à 10 ans plus tard. Les populations de femelles matures sont actuellement à un bas niveau, résultat d'une baisse naturelle du recrutement dans les dernières années conjuguée à la mortalité naturelle. La production de larves est moindre qu'elle ne l'était il y a 3 ou 4 ans; il s'agit donc d'une période critique pour les populations. Les zones de concentration des femelles matures tendent à se déplacer d'une année à l'autre, et il n'est pas possible de fournir d'indications précises sur leur emplacement. Cependant, on sait que ces femelles sont très fortement agrégées, surtout celles qui libéreront leurs embryons au

printemps suivant, et qu'elles hivernent pour la plupart à des profondeurs de 45 à 110 mètres. Bien que les effets sur les œufs ne semblent être négatifs qu'à de très faibles distances, nous considérons que le promoteur n'a pas démontré clairement l'absence de risque d'impacts significatifs liés à l'utilisation de canons près des fonds où se trouvent des femelles oeuvées matures.

Finalement, le promoteur semble n'accorder aucune attention sérieuse à la distribution du crabe des neiges entre les Îles-de-la-Madeleine et la péninsule de Gaspé (plus particulièrement au secteur du banc Bradelle), même si l'on sait que de fortes densités de crabe des neiges sont présentes dans ce secteur.

Étant donné les incertitudes mentionnées précédemment et le fait que le crabe des neiges soit abondant dans certaines portions de la zone visée par les deux projets, nous croyons que le promoteur n'a pas démontré clairement l'absence de risque d'impacts significatifs sur cette espèce.

2.3.2.2 Crevette

Tel qu'il est mentionné précédemment, l'étude d'impact soumise par le promoteur est principalement basée sur des expériences effectuées sur le crabe des neiges, qui semble être considéré comme un modèle valable pour établir les effets potentiels des relevés sismiques sur l'ensemble des invertébrés. On présente très peu d'informations spécifiques aux crevettes et on ne semble pas tenir compte du fait qu'elles ne sont pas toutes benthiques, et ce, particulièrement pour la crevette nordique, qui effectue des migrations verticales importantes dans la colonne d'eau.

On met beaucoup l'accent sur l'absence d'effets immédiats des émissions sonores, mais on ne développe pas les effets sous-létaux comme l'ont suggéré les scientifiques du MPO rencontrés par les consultants, en invoquant qu'il y a peu d'information sur le sujet. Cependant, l'étude d'impact aurait pu explorer l'hypothèse que les émissions sonores engendrent un stress qui peut induire des réponses chez les organismes qui le subissent. Il existe un grand nombre de publications traitant des effets du stress chez différentes espèces de crevettes. Plusieurs études portent précisément sur l'effet des émissions sonores sur leur métabolisme, mais aucune de ces études n'est citée dans l'étude d'impact examinée. Certaines de ces publications indiquent que le bruit induit un stress qui se traduit par une augmentation du métabolisme, une diminution de la croissance, de l'alimentation et du taux de reproduction ainsi que par une augmentation du taux de mortalité. Bien que les conditions expérimentales ne soient pas les mêmes, les résultats tendent à montrer que les émissions sonores peuvent engendrer un stress dont les effets négatifs peuvent être mesurés à plus long terme.

Les auteurs mentionnent que l'automne est une bonne période pour effectuer le relevé puisque seulement deux des six espèces de crevette étudiées copulent à ce moment. Dans les faits, la période critique pour les crevettes est plus longue que la période de copulation parce qu'elles incubent leurs œufs sous leur abdomen pendant tout l'hiver. Sur ce point, nous considérons que le promoteur n'a pas fait toutes les recherches nécessaires pour démontrer qu'il n'y aurait aucun impact significatif sur les crevettes, et ce, particulièrement pour les femelles oeuvées. Ces

impacts potentiels s'ajoutent évidemment à ceux indiqués précédemment (section sur le crabe des neiges) et touchant au développement des œufs.

Étant donné ces incertitudes et le fait que la crevette soit abondante dans la zone visée par les deux projets (la région à l'ouest de l'île d'Anticosti couvre le plus gros stock de crevette nordique du Golfe), nous sommes d'avis que le promoteur n'a pas démontré clairement l'absence de risque d'impacts significatifs pour la crevette nordique.

2.3.2.3 Homard

Pour les secteurs de Gaspé Sud, de Gaspé Nord et de la Côte-Nord, il est raisonnable de penser que l'impact qu'aura le projet de relevé sismique sur les populations de homard sera faible car, dans la majorité des cas, les lignes de relevé débutent assez loin de la côte, vraisemblablement à des profondeurs supérieures à celles où se trouve le homard. Aux Îles-de-la-Madeleine (sud-est et nord-ouest), l'inquiétude qui avait été soulevée lors de la première évaluation des impacts est dissipée par la mesure d'atténuation proposée par le promoteur, car celle-ci implique le déplacement des lignes de relevé à l'extérieur de zones connues de distribution du homard.

Cependant, l'incertitude persiste en ce qui concerne la ligne de relevé sismique située à la pointe sud-est de l'île d'Anticosti (HQ-03-124) ainsi que les extrémités nord-est des lignes HQ-03-110 et HQ-03-122, situées très près de la côte sud de l'île d'Anticosti. Puisque les isobathes ne sont pas clairement indiquées sur les cartes soumises par le promoteur, il est difficile d'évaluer la profondeur à laquelle ces lignes se situent. Si elles sont à l'intérieur de l'isobathe de 40 mètres, il est possible qu'elles recourent des zones de distribution automnale et hivernale du homard, incluant des femelles œuvées. Étant donné l'absence de travaux sur l'impact des émissions sonores menés directement sur le homard et les risques accrus indiqués précédemment (section sur le crabe des neiges) à propos des femelles œuvées, nous considérons que ces lignes de relevé potentielles, situées à moins de 40 mètres de profondeur, peuvent avoir des impacts significatifs sur le homard.

2.3.3 *Impacts sur les poissons*

2.3.3.1 Sébaste

Tel qu'il est stipulé dans des examens précédents d'études d'impact concernant des projets de relevé sismique, la période de copulation du sébaste se déroule probablement entre octobre et décembre, et certains transects prévus dans ces relevés (HQ-03-140 et HQ-03-105 à l'est de la longitude 62 et à plus de 200 mètres de profondeur) pourraient correspondre à la zone et à la période de copulation des concentrations de sébaste. Le MPO – Sciences considère donc que le promoteur n'a pas démontré clairement que le projet, tel que proposé, n'aura pas d'impacts significatifs sur la reproduction du sébaste, espèce dont le statut est évalué présentement par le COSEPAC.

2.3.3.2 Flétan atlantique

L'étude d'impact examinée ne présente aucune information nous permettant de relever un risque significatif d'impact important pour le flétan atlantique. Cependant, nous tenons à préciser qu'il

n'est pas exclu qu'il y ait du flétan atlantique dans certaines parties des transects prévus dans le chenal Laurentien. Des captures de flétan atlantique ont été réalisées lors de relevés scientifiques hivernaux (janvier) effectués entre 1994 et 1997, ce qui laisse croire que le flétan n'est pas totalement sorti du Golfe en hiver, comme le laisse entendre le consultant pour la majorité des espèces de poissons. Même si on ne connaît pas les biomasses totale et reproductrice actuelles du stock de flétan atlantique du Golfe, on suppose qu'elles sont à un très bas niveau comparativement à ce qu'elles étaient au début du 20^e siècle, où il y a eu une exploitation importante de cette espèce. Il faut donc être prudent sur les conséquences éventuelles qu'aurait un tel projet sur des flétans appartenant déjà à un stock « fragilisé ».

2.3.3.3 Morue

Pour le projet qui doit avoir lieu au sud de l'île d'Anticosti, certaines portions des transects les plus à l'est se situeront près de la zone qu'empruntent les morues du sud du Golfe lorsqu'elles entreprennent leur migration vers l'extérieur du Golfe. Les données disponibles indiquent que cette migration serait maintenant plus hâtive que par le passé et qu'elle se déroulerait vers la fin d'octobre et le début de novembre plutôt que vers la fin de novembre et le début de décembre. Sur ce point, le promoteur n'a pas démontré que ces portions des transects les plus à l'est n'auraient aucun impact significatif sur la migration de la morue, particulièrement si les opérations étaient effectuées dans ce secteur précis avant le début de décembre.

La pêche à la morue dans le golfe du Saint-Laurent et au large de Terre-Neuve (zones 2J3KL) a fait l'objet d'un moratoire en 2003. De plus, certains stocks de morues du Golfe sont maintenant désignés officiellement par le COSEPAC comme populations en péril. Le stock du nord du Golfe est listé avec le statut de menacé et celui de la partie sud du Golfe désigné comme préoccupant. Les mesures adoptées récemment démontrent clairement la fragilité de ces populations. Dans ce contexte, le MPO – Sciences ne peut affirmer que le projet, tel que proposé, n'aura pas d'impacts significatifs sur la migration de la morue.

2.3.4 *Impact sur les mammifères marins*

Le MPO – Sciences n'est pas d'accord avec les conclusions de l'étude d'impact soumise par le promoteur en ce qui a trait aux mammifères marins. Avant tout, le rapport est fondé sur un certain nombre d'hypothèses et de conclusions qui, de notre point de vue, ne sont pas valides ou à tout le moins non soutenues par des données appropriées, incluant :

- Un modèle de la propagation des émissions sonores dont l'applicabilité dans le golfe du Saint-Laurent est remise en cause (voir la section 2.1);
- L'adoption d'un seuil de 180 dB re 1 µPa pour les dommages physiques fondé sur les recommandations du National Marine Fisheries Service des États-Unis, bien qu'aucun fondement scientifique ne soit donné concernant l'application de ce seuil dans le contexte des projets actuels ; et
- Une sous-estimation de l'importance et de l'ampleur des habitats essentiels pour les mammifères marins, en particulier pour des espèces en péril telles que le béluga, le rorqual bleu et la baleine noire de l'Atlantique Nord (voir la section 2.2.1).

Pour soutenir ses conclusions, le rapport renvoie aussi à d'autres zones où des relevés sismiques majeurs ont été effectués et où il n'y a eu que peu d'effets apparents. À notre avis, cette comparaison n'est pas valide du fait qu'aucune étude détaillée des effets n'a été entreprise parallèlement à ces relevés. En fait, très peu d'études contrôlées sur les effets directs (p. ex., dommages physiques et changements de la distribution) et indirects (changements dans la distribution des aliments) ont été menées et, mise à part l'expérience pilote récente sur les mammifères marins menée à petite échelle sur le Plateau néo-écossais (le projet Gully), aucune étude du genre ne semble avoir été réalisée dans le Canada atlantique.

Les travaux menés par le MPO dans l'Arctique concernant les effets de la chasse sur le béluga constituent un excellent exemple de la nécessité d'études appropriées pour détecter les effets sur les mammifères marins. Les bélugas reviennent constamment dans les estuaires, où ils font l'objet d'une chasse intensive. Souvent, on aperçoit des animaux que quelques heures après la fin de la chasse. Dans une perspective d'évaluation des effets, la présence d'animaux très peu de temps après la chasse nous porterait à conclure que la chasse et le bruit des bateaux n'ont aucune incidence sur le nombre de bélugas et leur comportement, et ce, même si nous savons que, dans le cas présent, une récolte excessive est responsable du déclin des populations. Or, la télémétrie satellite prouve que les animaux présents dans l'estuaire sont effrayés par les chasseurs et s'éloignent en mer pour une période de trois à dix jours avant de revenir, tandis que les animaux qui n'ont pas été exposés à la chasse n'hésitent pas à pénétrer dans l'estuaire. La chasse a donc un effet sur la présence et la survie des baleines dans l'estuaire. En raison de la nature longitudinale de la télémétrie satellite, nous pouvons évaluer cet effet. À la lumière de nos autres travaux portant sur l'étude de la propagation des émissions sonores dans de petits estuaires, nous pouvons aussi comprendre pourquoi certains animaux ne se trouvant qu'à une faible distance d'une source d'émissions sonores peuvent ne pas se rendre compte qu'un danger les guette.

Un autre exemple provenant de Terre-Neuve démontre l'absence de réaction des rorquals à bosse à des niveaux sonores de 153 dB re 1 μ Pa. Cependant, on a trouvé plus tard deux rorquals à bosse morts dans des filets de pêche qui avaient subi un important trauma à l'os temporal des suites d'une détonation (National Research Council, 2003).

L'évitement est une autre question qui a été sous-estimée par le promoteur dans son étude d'impact. On a démontré à plusieurs reprises que les mammifères marins évitaient les zones où se déroulent des activités sismiques, comme l'ont indiqué le promoteur et d'autres intervenants. Or, le niveau sonore qui causera l'évitement d'une zone varie selon l'espèce et parmi les individus d'une même espèce et dépend de plusieurs facteurs tels que la capacité auditive et le comportement de l'animal, sa familiarité à ce bruit particulier ou son exposition antérieure à ce bruit. L'évitement d'une zone où se déroule une activité sismique a été enregistré à des niveaux sonores aussi faibles que 115 dB re 1 μ Pa chez des baleines boréales. Très peu de données existent sur le degré d'évitement des navires d'exploration sismique par les rorquals bleus, mais l'information présentée par le promoteur sur les effets de l'activité sismique sur cette espèce (p. 241) et des rapports anecdotiques sur les réactions du rorqual bleu lorsque des navires ont tenté de s'en approcher dans le Saint-Laurent (R. Michaud et G. Giard, GREMM, V. Lesage, observations personnelles) indiquent que cette espèce est particulièrement sensible à l'activité humaine. Si tel est le cas, alors les perturbations dans les aires d'alimentation ou pendant la migration pourraient avoir comme conséquence l'abandon provisoire ou à plus long terme de la

zone. Les conséquences de tels déplacements sur la capacité du rorqual bleu ou du rorqual commun d'accumuler des réserves corporelles suffisantes pour se reproduire avec succès, pour survivre ou pour trouver leurs compagnons sont inconnues. Les effets potentiels sur la condition physique de ces mammifères pourraient être plus dramatiques pendant les années où le krill est peu abondant. Le promoteur cite une étude où la route migratoire des baleines boréales est déviée d'environ 20 à 30 kilomètres par des activités sismiques et utilise cette observation comme argument pour soutenir que les effets seraient minimes sur les rorquals bleus ou d'autres espèces migratrices dans le Golfe du Saint-Laurent. Cependant, une déviation de 20 à 30 kilomètres de la route migratoire d'un mammifère marin empruntant le chenal Laurentien est impossible du fait que le chenal Laurentien mesure environ de 20 à 30 kilomètres de largeur. En conséquence, une activité d'exploration sismique dans le chenal Laurentien peut entraîner une fermeture provisoire complète de la route migratoire principale de plusieurs espèces de mammifères marins pendant leur période de migration. En outre, la probabilité d'un tel événement est beaucoup plus grande avec la proposition actuelle du fait que plusieurs lignes de transect ont été ajoutées par rapport aux relevés sismiques initiaux qui devaient avoir lieu à l'automne 2002. À la lumière des arguments susmentionnés, nous croyons que les effets sur les différentes espèces de mammifères marins qui empruntent le chenal Laurentien pour migrer demeurent indéterminés mais potentiellement significatifs.

Enfin, le promoteur fait une affirmation non étayée et vraisemblablement non valide en alléguant que le déplacement des animaux ne devrait durer qu'au plus de 12 à 24 heures, laquelle correspond à une sous-estimation de l'importance des effets sur les mammifères marins. Comme nous l'avons mentionné dans notre examen précédent (MPO, 2003), la durée du déplacement ou de l'évitement varie selon l'espèce et les circonstances. Le promoteur assume que le déplacement des mammifères marins de leur habitat correspondra au temps où le navire d'exploration demeurera dans une zone donnée ou à la période pendant laquelle le bruit excédera un certain seuil. Il n'existe, à notre connaissance, aucune étude sur le délai de retour des grands mysticètes tels que le rorqual bleu, le rorqual commun et le rorqual à bosse vers une aire d'alimentation qui a été perturbée par des activités d'exploration sismique (source d'émissions sonores inhabituelle) ni aucune étude sur l'effet de telles activités sur le délai de retour lorsqu'elles sont menées à répétition. Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'effets. Une étude sur l'exposition de phoques communs à de petits navires dans des sites d'échouerie, une source de perturbation habituelle, indique que les animaux perturbés pourraient attendre jusqu'à quelques jours après la perturbation pour retourner sur ce site. Notre exemple précédent concernant le béluga souligne également les effets d'une perturbation par le bruit des petits bateaux et fait ressortir les problèmes de conception des études antérieures. Le retour de quelques animaux n'indique pas une absence d'effets, parce que les animaux qui reviennent sur les lieux peuvent en fait être des animaux qui n'avaient pas été exposés à la perturbation initiale. Il faut donc disposer d'information sur des animaux précis pour évaluer les effets sur le comportement des mammifères marins.

Tel qu'indiqué précédemment, les conséquences de ces effets, qui risquent fort de se produire si les animaux sont dans le secteur visé, sont tout simplement inconnues. Elles pourraient durer pendant quelques heures comme le promoteur le laisse entendre ou pourraient durer beaucoup plus longtemps, comme nous l'avons expliqué dans notre premier examen scientifique (MPO, 2003). La vulnérabilité élevée apparente des rorquals bleus aux activités humaines et leur faible

nombre pourraient avoir des effets significatifs au niveau de la population. Nos connaissances sur l'abondance des mammifères marins, leur distribution, leurs activités d'alimentation, leur comportement et leurs besoins ainsi que nos connaissances sur la distribution des proies et la propagation des émissions sonores dans la zone visée sont tout simplement insuffisantes pour que l'on puisse confirmer quels seront les effets.

2.3.5 Impacts cumulatifs

Le promoteur conclut que les projets d'exploration sismique, combinés à d'autres projets ayant des impacts similaires, dont des projets d'exploration passés et futurs, n'auront pas d'impacts cumulatifs sur les ressources marines du nord du golfe du Saint-Laurent. Compte tenu des conclusions du MPO – Sciences sur les impacts des projets sur les mammifères marins (voir la section 2.3.4) et sur les mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact (voir la section 2.4), nous sommes en désaccord avec les conclusions du promoteur en ce qui a trait aux impacts cumulatifs sur ces composantes importantes de l'écosystème du Golfe. En particulier, le promoteur se fonde principalement sur l'aspect temporaire des émissions sonores générées par les activités d'exploration sismique pour tirer ses conclusions, alors que certains impacts peuvent s'étendre au-delà de la fin des relevés. C'est le cas notamment des réactions comportementales des mammifères marins qui peuvent éviter les zones sondées pendant plusieurs jours après la fin des relevés. De plus, avec l'expansion potentielle de l'industrie pétrolière et gazière dans le Golfe, l'abandon graduel à long terme des zones d'alimentation du Golfe par les mammifères marins à la suite d'une intensification de l'activité sismique ne peut être négligé. De telles préoccupations ont déjà été soulevées à l'égard de l'industrie de l'observation des mammifères marins, où le dérangement découlant de la présence d'embarcations peut entraîner l'abandon graduel de certains habitats critiques. De telles préoccupations sont aussi valables dans le cas de l'exploration sismique.

Dans cette optique, il est important de bien planifier le développement potentiel à long terme de l'industrie du pétrole et du gaz dans le Golfe. Le promoteur reconnaît cet enjeu et propose des mesures en ce sens pour les projets futurs dans un supplément d'information au rapport d'évaluation environnementale qui a été soumis au MPO le 12 septembre dernier et dans lequel on mentionne qu'il est important de fixer le moment de la réalisation de relevés futurs à des périodes différentes, d'une année à l'autre, afin de réduire les effets cumulatifs des projets. Nous sommes d'accord avec le promoteur sur ce point et nous considérons même que les mesures proposées dans ce supplément devraient être mises en place dans le cadre des projets examinés (ouest et sud d'Anticosti) afin de limiter les impacts cumulatifs qui pourraient en découler.

2.4 Mesures d'atténuation

En tout, quatre mesures d'atténuation sont proposées pour réduire les effets des relevés sismiques sur les invertébrés, les poissons et les mammifères marins, dont une vise particulièrement des enjeux de nature publique dans la région des Îles-de-la-Madeleine. Bien que les mesures proposées contribuent à réduire certains effets, elles sont clairement insuffisantes pour atténuer toutes les préoccupations environnementales liées au projet, en particulier celles qui concernent les mammifères marins. Dans les paragraphes suivants, trois des quatre mesures d'atténuation proposées sont commentées, la quatrième étant satisfaisante de l'avis du MPO – Sciences.

2.4.1 Protocole pour l'exécution de démarrages progressifs des activités et pour la localisation des zones prévues pour ces démarrages

Cette mesure prévoit que le démarrage des émissions sonores sera effectué progressivement, d'une intensité plus faible jusqu'à l'intensité maximale, dans les zones qui n'ont pas été identifiées comme étant vulnérables. Dans les zones vulnérables, il est prévu que le dispositif de canons à air émettra à sa puissance maximale au moment d'entrer dans ces zones. Selon l'hypothèse du promoteur, cette mesure permettra généralement aux mammifères marins et aux poissons de s'éloigner avant que des niveaux sonores dommageables ne soient atteints. Pour les zones vulnérables, ce protocole accordera une protection supplémentaire aux organismes s'y trouvant en leur permettant de détecter plus rapidement l'approche du navire.

Bien que cette mesure puisse se révéler utile jusqu'à un certain point, nous ne croyons pas qu'elle permettra d'éliminer les risques de dommages physiques aux mammifères marins. On a notamment observé des rorquals bleus en train de s'alimenter jusqu'à la toute dernière minute devant des cargos. Le promoteur fournit d'autres exemples de baleines demeurant devant des navires d'exploration sismique jusqu'à ce qu'ils soient très proches d'elles. Un tel comportement s'expliquerait par le fait que ces animaux, dont les besoins alimentaires sont très élevés, peuvent accepter de s'exposer à un risque de dommages physiques. Or, il n'est pas possible de déterminer si un plus grand nombre d'observateurs sur le navire de relevé et sur le bateau de garde pourra empêcher de tels événements. Qui plus est, la mesure d'atténuation voulant que l'on cesse les activités d'exploration si l'on aperçoit des rorquals bleus dans des zones vulnérables (voir la section 2.4.3) entre en contradiction avec la stratégie voulant que l'on entre dans ces mêmes zones en émettant déjà à l'intensité maximale. Comment le promoteur procédera-t-il s'il doit interrompre les émissions sonores lors de l'observation d'un rorqual bleu dans une zone vulnérable puisque les démarrages progressifs y seraient interdits ? Le promoteur ne traite pas de cette question dans son rapport. Il nous apparaît donc nécessaire de clarifier le protocole et les procédures à suivre après l'arrêt des activités dans les zones vulnérables.

Finalement, le protocole de démarrage progressif (annexe 11) ne donne aucune justification quant aux 20 minutes que doit durer le processus. Le temps requis pour atteindre la pleine intensité des canons à air devrait être établi en fonction de la vitesse à laquelle les animaux quitteront la zone.

2.4.2 Protocole de restriction concernant les zones à valeur biologique élevée

Cette mesure d'atténuation propose de limiter l'exploration sismique à des activités de jour et aux périodes de bonne visibilité sur les transects au large de la péninsule de Gaspé afin de ne pas perturber les activités d'alimentation du rorqual bleu. Cependant, cette mesure est limitée à une petite zone et n'assure aucune protection dans d'autres zones essentielles pour le rorqual bleu, et pour d'autres espèces en voie de disparition telles le béluga, notamment dans le chenal Laurentien (migration) et dans les zones d'alimentation du nord-ouest du Golfe, à l'ouest de l'île d'Anticosti. On ignore pour quelle raison ces zones vulnérables ont été omises, mais il est clair que les lignes de transect situées à l'ouest de l'île d'Anticosti, celles qui traversent le chenal Laurentien et les quatre premières lignes de transect nord-sud (en rouge) au large de la péninsule

de Gaspé devraient être reconnues en tant que zones vulnérables pour les espèces en voie de disparition qui fréquentent ces aires et, de ce fait, être soumises à la même mesure d'atténuation.

2.4.3 Protocole de surveillance et d'arrêt des activités pour le rorqual bleu

Le promoteur propose une procédure d'arrêt des activités lorsque des rorquals bleus sont aperçus à moins de 500 m du navire d'exploration sismique dans les zones vulnérables. Cette distance est inférieure à ce qui a été proposé dans une version antérieure du rapport (1000 m), quoique le nombre d'observateurs à l'affût de mammifères marins ait été augmenté, en particulier sur le navire de garde. Cette distance est également inférieure à celle qui a été employée dans d'autres projets où l'on utilisait des sources d'émissions sonores sensiblement moins puissantes que les canons à air. Dans le cadre de l'évaluation des impacts d'un projet d'élimination des pointes rocheuses présentes sur le trajet du traversier assurant la liaison entre Baie Sainte-Catherine et Tadoussac, les enregistrements des émissions sonores produites par la scie sous-marine pendant les essais préliminaires avaient démontré qu'il fallait cesser les activités lorsqu'un béluga s'approchait à deux kilomètres du chantier. Les caractéristiques bathymétriques à l'embouchure du Saguenay sont assez semblables à celles dans certaines portions du chenal Laurentien. Dans le cadre d'un autre projet, autorisé récemment, concernant la réparation du quai de Les Escoumins, le martèlement de la structure du quai devait être arrêté lorsqu'un béluga était aperçu à moins de 600 m du quai. Étant donné les incertitudes entourant l'évaluation des effets et des distances qui éviteront tout préjudice physique aux mammifères marins, il faudrait s'assurer que les distances à respecter concernant l'arrêt des travaux sont amplement suffisantes et conformes aux décisions prises pour d'autres projets.

Il convient également de noter que, selon le modèle simple présenté par le promoteur, les distances sur lesquelles des réactions comportementales pourraient se produire chez plusieurs mammifères marins excèdent de beaucoup la distance à laquelle les animaux peuvent être détectés depuis le navire d'exploration sismique ou le navire accompagnateur, même dans d'excellentes conditions météorologiques. En conséquence, les mesures d'atténuation ne réduiront pas la plupart des impacts comportementaux qui peuvent résulter des relevés (p. ex. déplacement ou interférence avec les communications).

3. AVIS DU MPO SUR LES PROJETS PROPOSÉS

D'après notre examen scientifique de l'étude d'impact fournie à l'appui des projets de relevé sismique dans le nord du golfe du Saint-Laurent (au sud et à l'ouest de l'île d'Anticosti), nous concluons que le rapport soumis par le promoteur ne couvre pas toutes les préoccupations liées aux effets des émissions sonores sur les ressources marines.

Pour ce qui est du plancton, des invertébrés et des poissons, le MPO est d'accord dans une certaine mesure avec l'étude d'impact, mais quelques effets potentiels demeurent. Quant aux invertébrés, l'évaluation des impacts sur les crustacés est particulièrement incomplète en ce qui touche les femelles matures portant des œufs sous leur abdomen au cours de la période où les relevés proposés auront lieu (crevette, crabe, homard). À cet égard, la crevette nordique soulève des préoccupations particulières puisqu'elle est présente dans toute la zone visée et qu'elle effectue une migration verticale quotidienne, ce qui augmente son degré d'exposition aux émissions sonores. Du côté des poissons, les relevés coïncideront avec la migration de la morue du sud du Golfe et la période de reproduction du sébaste dans les tronçons aval du chenal

Laurentien, en particulier s'ils ont lieu en novembre. En conséquence, des mesures d'atténuation additionnelles seront nécessaires afin d'atténuer ces effets potentiels (voir la section 2.3 sur l'évaluation des impacts pour ces espèces).

L'évaluation est particulièrement déficiente en ce qui concerne les impacts sur les mammifères marins dans le golfe du Saint-Laurent. Tout d'abord, l'analyse effectuée par le promoteur à cet égard est fondée sur plusieurs hypothèses non valides et non étayées sur la propagation des émissions sonores, les zones vulnérables, les niveaux et les seuils d'exposition, l'évitement et les délais de retour après la perturbation, lesquelles hypothèses sous-estiment de manière significative l'importance des effets, en particulier pour les populations et espèces en voie de disparition telles que le béluga et le rorqual bleu. Notre analyse des mesures d'atténuation proposées indique qu'elles seront utiles pour réduire (mais non éliminer) les risques de dommages physiques, mais qu'elles ne pourront éviter les effets sur le comportement des mammifères marins. En particulier, les effets sur les individus et les populations résultant du déplacement provisoire des zones d'alimentation ou de l'obstruction des routes migratoires ne seront pas suffisamment réduits, même si les mesures d'atténuation sont appliquées de façon stricte et uniforme. En conséquence, les effets des projets tels que proposés demeurent à notre avis indéterminés et probablement significatifs, même après l'application des mesures d'atténuation proposées par le promoteur. Cette conclusion s'articule autour des trois observations principales suivantes.

- Tous les aspects de l'étude d'impact se rapportant à la propagation des émissions sonores (modélisation, validation) et les estimations subséquentes des niveaux d'exposition demeurent non résolus. Sans évaluation fiable des niveaux sonores à diverses distances de la source, l'importance des effets potentiels ne peut être déterminée avec quelque degré de certitude que ce soit ;
- L'étude d'impact ne reflète toujours pas l'information disponible sur les mammifères marins présents dans le golfe du Saint-Laurent, en particulier les aspects touchant l'occurrence des bélugas dans le nord-ouest du Golfe et l'utilisation du chenal Laurentien comme route migratoire importante empruntée par plusieurs grands cétacés pour quitter le Golfe. Ces lacunes ont manifestement eu comme conséquence une sous-estimation des effets potentiels des relevés ;
- On constate un manque évident d'information dans la littérature scientifique sur la perturbation des mammifères marins par les activités d'exploration sismique et, en particulier, sur les effets à long terme sur les individus et les populations/espèces, notamment celles en péril. En l'absence d'une telle information, une approche prudente doit donc être employée si l'on veut s'assurer, plus particulièrement, que les populations et les espèces en voie de disparition soient protégées. Une telle approche nécessite la mise en place de mesures additionnelles qui permettront d'éviter tout impact négatif et irréversible sur les ressources à risque.

Le dernier point est particulièrement important compte tenu des exigences qui seront imposées en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) récemment adoptée. Plusieurs espèces de mammifères marins habitant le golfe du Saint-Laurent sont déjà désignées en tant qu'espèces en voie de disparition (béluga, rorqual bleu) ou espèces préoccupantes (rorqual commun, marsouin commun) par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). En outre,

ces dernières années, on a observé une autre espèce en voie de disparition, la baleine noire de l'Atlantique Nord, dans les environs de la péninsule de Gaspé. Plusieurs espèces de poissons marins sont également visées par la *Loi sur les espèces en péril* ou ont reçu une désignation par le COSEPAC, y compris la morue dans le nord (menacée) et dans le sud (préoccupante) du Golfe. Bien que des parties de la *Loi sur les espèces en péril* ne soient pas encore mises en oeuvre, le MPO estime qu'une attention particulière doit être accordée aux espèces visées par la loi ou désignées par le COSEPAC afin d'assurer la protection et la conservation des habitats et des ressources aquatiques.

À cet égard, l'étude d'impact n'est axée que sur une seule espèce en péril, le rorqual bleu, et ne tient pas compte des effets potentiels sur le béluga (même si cette espèce peut très bien être présente dans le nord-ouest du Golfe au moment des activités de relevé proposées) ou sur d'autres espèces en péril dans ce contexte. Dans notre évaluation des relevés initiaux proposés en 2002 (MPO, 2003), nous avons présenté une série d'arguments démontrant la possibilité d'effets significatifs au niveau des populations provoqués par le déplacement provisoire d'animaux de petites populations tels que les rorquals bleus et les bélugas. Malheureusement, la plupart de ces recommandations ne sont pas prises en considération dans l'étude d'impact révisée. Dans le cas du rorqual bleu, certaines considérations sont accordées à cette espèce en termes de mesures d'atténuation, mais elles sont manifestement insuffisantes. Des risques d'effets significatifs sur des espèces en voie de disparition demeurent pour les lignes de transect traversant le chenal Laurentien (transects HQ-03-105, HQ-03-107 et la moitié nord des lignes HQ-03-110, HQ-03-112, HQ-03-114, HQ-03-116, HQ-03-118, HQ-03-122, HQ-03-126, HQ-03-128, HQ-03-130), les lignes de transect à l'ouest de l'île d'Anticosti (transects HQ-03-102, HQ-03-106a et b, HQ-03-108, HQ-03-109, HQ-03-111) et les quatre transects nord-sud situés à l'extrémité de la péninsule de Gaspé (transects HQ-03-110, HQ-03-112, HQ-03-114, HQ-03-116).

En tenant compte de toutes les considérations susmentionnées, le MPO conclut que l'étude d'impact soumise par le promoteur n'élimine pas les préoccupations et les incertitudes concernant plusieurs ressources marines, en particulier les mammifères marins et leurs habitats essentiels dans le golfe du Saint-Laurent. La section suivante fournit quelques recommandations qui pourraient répondre à ces préoccupations.

4. RECOMMANDATIONS SUR LES AMÉLIORATIONS À APPORTER AUX PROJETS

Afin d'atténuer les incertitudes liées aux projets, les améliorations suivantes devraient être apportées :

- Revoir la conception de certains composants des projets afin de réduire leurs effets potentiels sur les ressources marines;
- Recueillir de l'information de base supplémentaire et réviser l'étude d'impact en tenant compte de cette information;
- Élaborer des mesures d'atténuation additionnelles qui devront être appliquées pour réduire de manière significative les impacts résiduels des projets.

En outre, il serait dans l'intérêt de l'industrie de proposer des programmes de suivi des effets environnementaux et de collecte de données à cet égard afin que l'on dispose d'information

valable pour l'évaluation des impacts de projets d'exploration sismique futurs dans le golfe du Saint-Laurent. Les sections suivantes contiennent quelques recommandations concernant ces aspects qui permettraient au promoteur d'améliorer son évaluation des impacts des projets proposés.

4.1 Conception des projets

Les relevés sismiques initialement proposés en 2002 pour le projet au sud de l'île d'Anticosti (relevant de la compétence de l'ONÉ) comportaient neuf lignes de relevé s'échelonnant sur un total de 1347 kilomètres. Le projet révisé qui a été proposé comprenait une augmentation significative de l'effort, qui passait à un total de 20 lignes (distance totale couverte non indiquée). La raison de cette augmentation est inconnue, bien que le rapport mentionne que plusieurs lignes seront éliminées pour répondre aux questions soulevées par les préoccupations environnementales et à celles soulevées pendant les processus de consultation et d'examen scientifique (p. 16, paragraphe 4). Le MPO estime que toute augmentation du nombre de transects pour la partie du relevé effectuée au sud de l'île d'Anticosti accroîtra assurément les effets potentiels, en particulier sur les poissons et les mammifères marins migrateurs. En conséquence, le relevé proposé devrait être limité au minimum requis pour obtenir l'information nécessaire.

Le promoteur fait toujours référence aux mois de novembre et de décembre comme étant la période à privilégier pour effectuer les relevés sismiques proposés en raison des impacts réduits sur les ressources, dont les poissons et les mammifères marins, durant cette période. Cependant, selon l'évaluation effectuée par les scientifiques du MPO, les mesures additionnelles suivantes concernant la période d'exécution des relevés et l'ordre des transects devraient faire l'objet d'une analyse par le promoteur afin que l'on puisse atténuer davantage les impacts présumés des relevés sismiques proposés.

- Les relevés sismiques proposés à l'ouest et au sud de l'île d'Anticosti devraient cibler des périodes différentes de l'année afin de limiter les impacts spécifiques et cumulatifs des projets sur les mammifères marins. Le promoteur s'est montré ouvert à une telle possibilité pour des projets futurs dans un supplément à l'étude d'impact qui a été soumis le 12 septembre dernier, mais les scientifiques du MPO recommandent qu'une telle mesure soit mise en place pour les projets examinés, compte tenu de leurs impacts spécifiques et cumulatifs potentiellement significatifs sur les mammifères marins. Ainsi, le promoteur devrait plutôt examiner la possibilité de proposer que l'un des deux projets soit effectué au printemps, soit immédiatement après la disparition des glaces de façon à limiter entre autres les impacts des projets sur la migration dans le chenal Laurentien. De prime abord, le projet à l'ouest de l'île d'Anticosti apparaît comme le plus approprié pour une telle mesure d'un point de vue logistique à cause de la disparition plus précoce des glaces dans ce secteur au printemps. D'un point de vue environnemental, cette période pourrait peut-être correspondre à une période de fréquentation moins importante par les grands cétacés (retour vers la région non effectué par tous les individus) et par le béluga (individus majoritairement retournés vers l'Estuaire). Cependant, des informations sont disponibles sur la recrudescence des observations de mammifères marins dans la zone visée généralement à partir de la mi-mars. Des observations de grands cétacés tels que le rorqual bleu sont d'ailleurs rapportées dans cette zone durant toute la période hivernale (R. Michaud, GREMM). La nouvelle période

proposée pour le relevé devrait donc faire l'objet d'un examen approfondi prenant en considération toutes les informations disponibles sur la présence potentielle des différentes espèces de mammifères marins dans le secteur visé.

- Les relevés sismiques proposés pour l'automne devraient débiter le plus tard possible, idéalement au début de décembre, et ils devraient être effectués d'ouest en est. Ces mesures contribueraient à limiter certains impacts liés à la migration des poissons (dont la morue) et aux déplacements des mammifères marins. Enfin, elles limiteraient probablement les impacts potentiels sur la reproduction du sébaste, puisque le secteur vulnérable, qui correspond aux sections des transects HQ-03-140 et HQ-03-105 à l'est de la longitude 62 et à plus de 200 mètres (voir section 2.1.4.1), serait couvert le plus tard possible en décembre (à la fin du relevé).
- Enfin, les relevés sismiques devraient être limités aux périodes de clarté afin d'assurer la protection des mammifères marins en tout temps. Bien que le promoteur propose des mesures d'atténuation reposant sur la présence d'observateurs sur le navire principal et sur le navire de surveillance (mesures EA-1, EA-2 et EA-3), il prévoit effectuer les relevés sans interruption, de jour et de nuit, sur la plupart des transects, à l'exception de ceux indiqués dans la mesure EA-2. Ainsi, les mesures EA-1 et EA-3 ne seraient que partiellement applicables dans ce contexte. Le promoteur doit revoir cette approche et proposer d'effectuer ses relevés seulement de jour afin d'assurer la protection des mammifères marins en tout temps. Cette mesure permettrait également de limiter l'interférence avec la vocalisation des mammifères marins. Cela est particulièrement important pour les rorquals bleus, qui ont besoin de communiquer sur de longues distances. Si les vocalisations sont importantes, comme l'indiquent Croll *et al.*, ce temps d'arrêt permettra aux rorquals bleus de vocaliser. Le temps d'arrêt permettra également aux animaux de profiter d'un temps d'accalmie dans la zone pour s'alimenter ou migrer. Cette mesure est en conformité avec les pratiques exemplaires appliquées dans l'industrie de l'observation des baleines, qui est déjà limitée à certaines heures du jour afin de réduire au minimum la perturbation des baleines.
- Il convient de noter que Port-Menier/Sept-Îles et Gaspé sont des zones d'alimentation importantes pour les phoques du Groenland (nord du Golfe) et les phoques gris (Gaspé). Les activités sismiques se produiraient pendant la période de constitution de réserves de graisses qui précède la phase de reproduction. On s'attend à ce que l'activité sismique provoque des changements dans la distribution du capelan et du lançon, des espèces importantes dans les deux zones, ce qui peut avoir un effet sur l'alimentation. La limitation des activités de nuit dans ces zones permettrait aux animaux de s'alimenter entre le crépuscule et l'aube.

4.2 Autres informations de base

La validation de la propagation des émissions sonores dans la zone visée demeure une question essentielle pour tout le processus d'évaluation des impacts des projets. Le MPO reconnaît que l'élaboration d'un modèle complet sur la propagation des émissions sonores pour le golfe du Saint-Laurent exigerait un effort à long terme qui dépasse la portée des projets proposés. Cependant, l'importance de cette question justifie qu'un certain effort soit consenti pour assurer à tout le moins une certaine validation de la propagation des émissions sonores produites par les canons à air qui seront utilisés. Le promoteur a mentionné plusieurs fois que la technologie a été employée intensivement dans le passé, mais aucune mesure réelle, prise sur le terrain, n'a été présentée jusqu'à maintenant, même si cette information est demandée de façon systématique par le MPO dans les évaluations des impacts de projets semblables. Le promoteur devrait faire des

efforts pour assurer une certaine validation (soit directement sur le terrain, soit en s'appuyant sur des études réalisées dans des environnements semblables, le cas échéant) de la propagation des émissions sonores.

L'identification des zones vulnérables pour les mammifères marins doit également être revue par le promoteur. Aucun critère n'a été donné concernant la définition et la délimitation de ces zones. En outre, le promoteur n'a pas considéré l'information de base sur la présence du béluga dans le nord-ouest du Golfe à la fin de l'automne et sur l'utilisation du chenal Laurentien comme route migratoire par les grands cétacés au moment où les relevés doivent avoir lieu. Finalement, le tronçon d'aval du chenal Laurentien est une zone importante pour la migration des poissons de fond (principalement la morue) et pour la reproduction du sébaste. Étant donné le statut de plusieurs de ces espèces en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* et des désignations du COSEPAC, les zones vulnérables devraient être redéfinies et l'étude d'impact mise à jour de façon à inclure des mesures d'atténuation appropriées établies en fonction de cette information.

4.3 Autres mesures d'atténuation

Évitement des zones côtières dans le nord du Golfe. Afin de réduire les impacts des projets sur le homard et sur le crabe des neiges (femelles oeuvées), aucun transect ne devrait être effectué à une profondeur inférieure à 120 mètres dans les portions des projets visant le nord du Golfe (Côte-Nord, Île d'Anticosti et péninsule gaspésienne). Une telle mesure contribuerait à limiter substantiellement les impacts possibles sur le crabe des neiges, particulièrement sur les concentrations de femelles oeuvées. Cependant, cette mesure n'éliminerait en rien les risques d'impacts significatifs sur le crabe des neiges au niveau du banc Bradelle, dont la profondeur est inférieure à 120 mètres et dans lequel pourraient se trouver des concentrations importantes de crabes, incluant potentiellement des agrégations de femelles portant des œufs sous leur abdomen. Cette région devrait être évitée par les relevés sismiques.

Établissement d'inventaires des mammifères marins conjointement aux relevés sismiques. Des inventaires des mammifères marins (relevés aériens) réalisés en même temps que des relevés sismiques permettraient de déterminer la présence des espèces en péril les plus vulnérables, en particulier dans les trois zones critiques qui ont été identifiées (Sept-Îles, Gaspé, chenal Laurentien) et où les relevés devraient être effectués de jour. La procédure d'établissement des inventaires devrait être conçue de façon que l'on puisse détecter la présence des mammifères marins à une distance donnée de la source sonore, situation où une procédure d'arrêt serait enclenchée afin d'éviter les impacts sur le comportement des individus. La distance exacte devrait être estimée par le promoteur à partir d'évaluations fiables de la propagation des émissions sonores et d'un examen de la documentation relative aux seuils d'exposition associés à la perturbation des mammifères marins.

Surveillance des échouements de mammifères marins. Il est possible que le relevé sismique provoque des échouements de mammifères marins. Le promoteur devrait fournir des protocoles pour détecter et évaluer les échouements de mammifères marins pendant les relevés et peu de temps après ceux-ci. Les relevés aériens (voir ci-dessus) pourraient être utiles à cet égard. Il est également important de définir les réponses prévues à ces échouements, y compris le suivi des autopsies et des travaux en pathologie pour vérifier si les activités d'exploration sismique auraient eu un effet négatif ou non. Un tel plan est particulièrement important en lien avec les

préoccupations publiques qui pourraient être soulevées si des échouements se produisent pendant les activités d'exploration sismique ou peu de temps après celles-ci.

4.4 Suivi des effets environnementaux

Étant donné le peu d'information disponible, particulièrement du côté des mesures sur le terrain de la propagation des émissions sonores et des niveaux d'exposition par rapport à la distance dans le golfe du Saint-Laurent, le MPO recommande qu'un programme de suivi des effets sur l'environnement soit élaboré pour être mis en oeuvre par le promoteur pendant les activités d'exploration sismique proposées. Cette information serait extrêmement utile lorsque viendra le temps de concevoir de nouveaux projets et de rédiger les études d'impact requises en vertu des lois fédérales actuelles. À cet égard, une surveillance des mouvements des mammifères marins et de leur comportement (par des relevés aériens ou par marquage satellite des individus) pendant les relevés serait également d'une valeur considérable pour le promoteur. Cette recommandation ne doit pas être considérée comme une exigence essentielle pour les projets à réaliser, mais plutôt comme une occasion de recueillir de l'information qui serait assurément utile au moment de l'évaluation des impacts de futurs projets, notamment sur les plans de la qualité scientifique et des échéanciers.

5. CONCLUSION

Mis à part le suivi des effets environnementaux, toutes les recommandations susmentionnées devraient être entièrement mises en oeuvre par le promoteur afin de limiter les effets résiduels que peuvent avoir les relevés proposés sur les ressources marines du golfe du Saint-Laurent. La mise en oeuvre seulement des mesures d'atténuation additionnelles proposées par le MPO à la section 4.3 ne sera pas suffisante pour atténuer l'ensemble des impacts appréhendés des projets, car certaines de ces mesures nécessiteront des changements dans la conception des projets (section 4.1) et une mise à jour de l'information de base (section 4.2) pour être applicables.

Pour les poissons et les invertébrés (à l'exception du crabe des neiges au niveau du banc Bradelle), le MPO – Sciences considère que l'application des recommandations susmentionnées à propos de ces groupes réduirait les effets potentiels résiduels à un niveau acceptable. Cependant, il est impossible d'évaluer présentement l'importance des effets résiduels qu'auront les projets sur les mammifères marins à la suite de la mise en oeuvre de ces recommandations. Cette évaluation ne pourra être effectuée qu'à la lumière des nouvelles informations qui seront fournies par le promoteur, notamment des évaluations adéquates de la propagation des émissions sonores. Ainsi, la propagation des émissions sonores dans le chenal Laurentien peut très bien être plus importante que ce que le promoteur a établi à l'aide de son modèle en raison de la canalisation acoustique. Si tel est le cas, l'importance des effets augmentera de façon dramatique, et les recommandations décrites dans les sections précédentes pourraient ne pas suffire pour ramener les effets résiduels à un niveau acceptable. Certaines des recommandations exigeraient des modifications significatives de la part du promoteur et l'évaluation révisée devra être validée par des experts du MPO, le cas échéant. Le MPO reconnaît que le promoteur aura besoin de la collaboration de ses scientifiques pour résoudre certains des problèmes mentionnés dans le présent document et demeure disponible pour fournir du soutien à cet égard.

6. RÉFÉRENCES

- Benoit, H.P., E. Darbyson et D. P. Swain. 2003. An atlas of the geographic distribution of marine fish and invertebrates in the southern Gulf of St. Lawrence based on annual bottom-trawl surveys (1971-2002). Can Data Rep. of Fish. And Aquat. Sci. 1112:185 p.
- Benoît, H.P., M.-J. Abgrall et D.P. Swain. 2003. An assessment of the general status of marine and diadromous fish species in the southern Gulf of St. Lawrence based on annual bottom-trawl surveys (1971-2002). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2472: 183 p.
- Boivin et INESL 1991, rapport fourni par le GREMM à la firme de consultants Hamelin.
- Caron, F. et G. Verreault. 1997. Estimation du stock d'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) argentée en dévalaison dans le bas Saint-Laurent et son taux d'exploitation en 1996. 94 - 105. In: R. H. Peterson [Editor]. The American eel in eastern Canada: stock status and management strategies. Compte-rendu d'un atelier sur l'anguille tenu les 13 et 14 janvier 1997 à Québec. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. N° 2196.
- Christian, J.R., Mathieu, A., Thompson, D.H., White, D. et Buchanan, A. 2003. Effect of Seismic Energy on snow crab (*Chionoecetes opilio*), LGL Ltd. And Oceans Ltd. (for ESRF / NEB). St.John's, avril 2003.
- Comeau, L. A., S. E. Campana et G. A. Chouinard. 2002. Timing of Atlantic cod (*Gadus morhua* L) seasonal migrations in the southern Gulf of St. Lawrence: interannual variability and proximate control. ICES J. Mar. Sci. 59: 333-351
- Darbyson, E. et H. P. Benoit. 2003. An atlas of the seasonal distribution of marine fish and invertebrates in the southern Gulf of St. Lawrence. Canadian data report of fisheries and aquatic sciences 1113: iii + 294 p.
- Gaudreault, J., G. Landry et M. Dorais. 2001. Étude du stock d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de la Baie-des-Chaleurs et de son exploitation. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune, New Richmond. 68 p.
- Gausland, L., 1993. Impact of offshore seismic on marine life. 55th Meeting of the European Association of Exploration Geophysicists, Stavanger.
- Hatin, D. et F. Caron. 2002. Déplacements et caractéristiques des esturgeons noirs (*Acipenser oxyrinchus*) adultes dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent en 1998 et 1999. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 151 p.
- MPO, 2003, Énoncé des lacunes des documents intitulés: Environmental Assessment Report / GSI West Gulf of St. Lawrence Survey 2002, et "Project Description Quebec (St. Lawrence Estuary) Survey / November 2002". MPO, Direction régionale des Sciences, Régions du Québec et du Golfe, février 2003, 25p.

MPO, 2003. Merluche blanche du sud du golfe du Saint-Laurent (4T). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2003/001 (révisé).

National Research Council 2003. Ocean noise and marine mammals. The National Academies Press. Washington D.C.

ANNEXE — COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES

Plancton

Dans cette section, rien n'indique que la partie sud du Golfe, où le projet doit se dérouler, est une importante aire de croissance pour l'ensemble du Golfe. Il s'agit, par exemple, de la zone de reproduction des euphausiacés. Les concentrations d'euphausiacés adultes se trouvent en eaux profondes, comme on l'a mentionné, mais les larves appartiennent au neuston à la surface, à dix centimètres environ pendant une bonne partie de l'été.

Page 57, section 4.1.2, zooplancton — Le paragraphe 1, où l'on indique que quatre centimètres (krill) correspond à la plus grande taille pour le zooplancton, contredit l'énoncé du premier paragraphe, sous la rubrique « Plankton » (section 4.1), qui précise que les méduses sont du plancton. Or, aucune mention des méduses n'apparaît à la section 4.1.2, bien qu'elles représentent une caractéristique importante du Golfe. De quelle façon les relevés sismiques affectent-ils les méduses?

Invertébrés

Page 61, Introduction, ligne 6 — Qu'entend-on par « reproduce » (accouplement, éclosion des oeufs et extrusion larvaire...)? Quant aux espèces de crabes, elles ne se « reproduisent » pas toutes à l'automne.

Page 62, tableau 1, crabe des neiges — La profondeur est erronée pour le crabe des neiges, il faut remplacer « release eggs » par « release larvae » et la période devrait être de mai à juin.

Page 62, tableau 1, homard — Remplacer, dans la période de migration, « seasonal migration » par « seasonal movement » pour le homard.

Page 62, tableau 4.1, pétoncles — Les deux espèces de pétoncles ont été inversées.

Page 63, paragraphe 4, pétoncles — Préciser l'espèce de pétoncle lorsqu'on mentionne la production d'œufs (1 à 270 millions d'œufs par individu).

Page 64, paragraphe 1, homard — L'observation de homards à des profondeurs de 450 m est limitée au canyon sous-marin situé au large du plateau océanique. Pour s'en tenir au golfe du Saint-Laurent et pour éviter toute confusion : supprimer « Although lobster...the most important... » et remplacer par « Within the Gulf of St. Lawrence, lobster... », et citer Comeau et Savoie (2002; Fish. Bull. 100: 181-192).

Page 64, paragraphe 4, homard — Remplacer « migration » par « movement ».

Page 65, paragraphe 2, homard — Remplacer «...after 5 to 6 years of growth. » par «...between 5 to 6 years of age at a carapace length of 71 mm (Comeau et Savoie, 2002; J. Crust. Biol. 22(4): 762-774). »

Page 65, paragraphe 2, ligne 6, homard — A la fin de la phrase, citer Comeau et Savoie (2001; J. Crust. Biol. 21(4): 937-947).

Page 67, section 4.2.3, crevette — On mentionne que les deux espèces de crevettes, *P. borealis* et *P. montagui*, sont présentes dans le Golfe, mais on ne fait pas la distinction entre elles par la suite dans le texte. Pourtant, ces espèces n'ont pas la même biomasse totale, la même importance commerciale ni le même habitat. D'autre part, une dizaine d'autres espèces de crevettes sont présentes dans le Golfe en abondance plus ou moins grande et avec un potentiel commercial plus ou moins élevé. Il serait bon de le mentionner, à tout le moins.

Page 68, paragraphe 4, crabe des neiges — Le rapport entre le stade de développement et la profondeur-substrat n'est pas très clair. Dans le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent, le crabe des neiges, à tous les stades de son développement, habite des profondeurs qui vont d'aussi peu que 15 m à plus de 200 m.

Page 69, paragraphe 1, crabe des neiges — « molting generally occurs between March and July ». Dans le sud du Golfe, la mue survient beaucoup plus tôt et, selon ce que l'on sait, la situation est similaire dans le nord du Golfe. Nous mettons en doute la description de Mousseau *et al.* (1997). Il faudrait la vérifier. Le moment où les larves sont censées s'établir sur le fond doit être clairement mentionné, car il peut s'agir d'une période critique pour le recrutement futur.

Page 72, section 4.2.7, crabe-araignée — L'aire de distribution est beaucoup plus grande que celle décrite dans le document. Communiquer avec Marcel Hébert (biologiste spécialiste du crabe des neiges au 506-851-6135 pour obtenir le schéma de distribution produit d'après le relevé sur le crabe des neiges et Ghislain Chouinard, au 506-851-6220, pour obtenir le schéma de distribution produit d'après le relevé sur le poisson de fond). Aucune période critique pour les deux *Hyas* (accouplement, mue, éclosion larvaire, établissement des larves au fond, etc.) n'est mentionnée.

Page 172, paragraphe 1, crevettes — On dit que les 2 espèces de crevettes, *P. borealis* et *P. montagui*, sont importantes sur le plan commercial dans le Golfe. Ceci est faux : *P. borealis* est la seule espèce importante commercialement.

Section 6, Homard – Les cartes de distribution sont incomplètes car elles n'incluent pas les activités de pêche du homard. Le maintien d'un journal de bord n'est pas obligatoire pour cette pêche. Cela contribue à sous-estimer l'activité de pêche qui a lieu à la pointe est de l'île d'Anticosti.

Annexe 2

- Crevette — On ne donne pas d'informations exactes sur la distribution des crevettes ni sur la distribution de la pêche.
- Crabe-araignée — aucune attention sérieuse n'est accordée à la distribution entre les Îles-de-la-Madeleine et la péninsule de Gaspé, même si l'on sait que le crabe-araignée est distribué à de fortes densités et qu'il s'agit de l'une des principales zones visées par le projet de relevés sismiques.

- Pétoncles — Le titre général fait référence aux deux espèces de pétoncles alors que seul le pétoncle d'Islande est indiqué sur les figures.

Poissons

Cette section est de nature très générale. On y cite souvent Scott et Scott, alors qu'il y existe une documentation plus étendue sur la biologie et la distribution de ces espèces dans le secteur d'intérêt. En outre, quelques espèces diadromes pertinentes ont été omises :

- **Alose savoureuse (*Alosa sapidissima*)** — Même biologie générale que le gaspareau et l'alose d'été. À mentionner même s'il est peu probable que ces espèces soient présentes dans le Golfe en novembre et en décembre et même si elles devraient être absentes de la zone d'exploration sismique proposée.
- **Éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*)** — Peut se trouver dans les eaux côtières de la baie des Chaleurs en novembre et décembre. Peut tolérer des températures de l'eau inférieures à zéro en raison des protéines antigél. Il existe une petite pêche commerciale et récréative pour cette espèce dans la région de la péninsule de Gaspé. L'exploration sismique près de la côte pourrait être préoccupante pour cette espèce. Voir Gaudreault *et al.*, 2001
- **Poulamon (*Microgadus tomcod*)** — Habitat et distribution semblables à l'éperlan arc-en-ciel. Entre dans les estuaires en décembre et en janvier pour le frai.
- **Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*)** — L'anguille d'Amérique est largement distribuée dans le golfe du Saint-Laurent et dans le Saint-Laurent lui-même. Le stade de développement qui pourrait être affecté par les activités sismiques est le stade de migration (anguille argentée). Un grand nombre d'individus matures quittent le fleuve Saint-Laurent au cours de leur migration pour gagner les aires de frai de la mer des Sargasses. Les débarquements les plus importants d'anguilles argentées dans le Saint-Laurent se produisent au début d'octobre, lorsque les anguilles émigrent (de septembre à novembre). Si les anguilles argentées matures sont toujours dans le Bas-Saint-Laurent en octobre, il est probable qu'il y ait une certaine migration dans le couloir sismique proposé en novembre et peut-être en décembre. Voir Caron et Verreault (1997) et d'autres articles scientifiques sur la migration de l'anguille en mer (études sur l'anguille européenne).
- **Esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*)** — L'esturgeon noir entreprend d'importantes migrations dans toute la région atlantique, depuis l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'à Terre-Neuve. Des esturgeons étiquetés dans le fleuve Saint-Laurent, près de Québec, ont été capturés sur les côtes de Terre-Neuve. On ne sait pas quand l'esturgeon émigre dans le Golfe, mais il n'y a aucune raison de croire qu'il ne se trouvera pas à proximité des sites d'exploration sismique en novembre et en décembre. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec François Caron (FAPAQ, Québec).

Page 15, poissons pélagiques — Le premier relevé (sud d'Anticosti) serait réalisé dans une zone importante pour le maquereau et le capelan et le second (ouest d'Anticosti), dans une zone importante pour le capelan et le hareng.

Page 74, paragraphe 4, alevins — Selon ce que l'on sait, seules quelques espèces ont des habitats d'alevinage. Parmi les autres exemples importants non énumérés figurent naturellement la morue, la merluche blanche et la plie grise.

Page 75, tableau 1, capelan — Le capelan est présent dans le golfe du Saint-Laurent en entier, et non uniquement dans l'estuaire.

Page 75, tableau 1, merluche blanche — L'habitat de la merluche blanche est de < 20 à 1000 m, et non de 200 à 1000 m.

Pages 75-76, tableau 4.2 — Le tableau synoptique devrait comporter une colonne indiquant si l'un des stades de développement de l'espèce est présent dans le secteur pendant la période d'exploration proposée.

Page 77, section 4.3.1, raie tachetée — Il faudrait consulter certains ouvrages de référence sur la distribution de la raie tachetée dans le sud du golfe du Saint-Laurent : Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 1112 et 1113, et Clay (1991). Il est important de noter que la raie tachetée se trouve dans les eaux côtières peu profondes en été, mais qu'elle semble gagner le large en hiver.

Page 77, section 4.3.1, raie tachetée, paragraphe 2 — Voir McEachran et Martin (1977 Env. Biol. Fishes 2: 121-130) concernant les caractéristiques particulières du cycle biologique de la raie tachetée dans le sud du Golfe (plus petite taille à la maturité que d'autres populations).

Page 77 et 95, plie canadienne — Des concentrations de plie canadienne sont rencontrées dans le nord-ouest et l'ensemble du sud du golfe du Saint-Laurent. Qui plus est, leur distribution se trouve davantage dans la fourchette des 20 à 400 m.

Page 78, section 4.3.1, raie tachetée — Le dernier paragraphe devrait être supprimé. Cette information concerne la raie tachetée du Plateau néo-écossais et n'est pas appropriée pour la raie du Golfe.

Page 78, section 4.3.3, gaspateau — On trouve présentement deux espèces de clupéidés anadromes dans le Golfe, à savoir le gaspateau et l'alose d'été. Ce point devrait être clarifié même si ces deux espèces ont des caractéristiques biologiques semblables en ce sens qu'elles se reproduisent en eau douce, qu'elles n'hivernent pas dans le golfe du Saint-Laurent et quelles ne sont pas préoccupantes conséquemment, étant donné que le projet d'exploration devrait avoir lieu en novembre et en décembre.

Page 79, hareng — La définition des stocks de hareng est erronée. Chaque groupe reproducteur (printemps-automne) est considéré comme un stock et non comme un composant d'un stock. De plus, le sud du Golfe et la baie des Chaleurs ne doivent pas être dissociés. On a donc six stocks de hareng, deux dans 4S, deux dans 4R et deux dans 4T. La situation est différente sur le Plateau

néo-écossais, où il n'y a que des reproducteurs d'automne, et dans le lac Bras d'Or, où on ne trouve que des reproducteurs de printemps.

Page 80, paragraphe 2, hareng — Le déclin mentionné pour le nord du Golfe concerne seulement la côte ouest de Terre-Neuve, et non la division 4S (Côte-Nord).

Page 80, paragraphe 2, hareng — « --- although indices --- » induit en erreur et devrait être supprimé.... la dernière évaluation des stocks indique que le stock de géniteurs d'automne demeure important, tandis que le stock de géniteurs de printemps est faible.

Page 81, section 4.3.5, saumon atlantique — Nous ne saisissons pas ce qu'ils veulent dire par deux stocks de saumon atlantique. Il y a autant de stocks qu'il y a de rivières. Les auteurs font probablement allusion aux deux voies migratoires principales. Ce point a été soulevé dans notre série de commentaires précédente mais a été ignoré. En novembre et en décembre, le saumon atlantique est peu présent dans le Golfe, tous stades de développement en mer confondus, sauf peut-être des individus au stade charognards (post-frai) qui n'hivernent pas dans les petits cours d'eau de l'île d'Anticosti. Pour en savoir davantage sur cette possibilité, les promoteurs devraient communiquer avec les responsables du gouvernement du Québec (François Caron, FAPAQ).

Page 82, section 4.3.6, capelan — Les auteurs doivent prendre note que la distribution actuelle du capelan dans le sud du Golfe (au moins en septembre) est généralisée, mais particulièrement concentrée dans la zone de relevé proposée (voir Benoît *et al.*, 2003 – Atlas du relevé de septembre).

Page 83, dernier paragraphe, morue — Ce paragraphe nous induit fortement en erreur. La question soulevée ne s'applique qu'au composant du nord du Golfe, mais le texte laisse croire qu'elle se rapporte au Golfe en entier. La biomasse dans le sud du Golfe semble actuellement excéder celle présente dans le nord du Golfe. Il n'est donc pas juste d'affirmer que la majeure partie de la biomasse qui se trouve dans le Golfe est dans 4R.

Page 84, paragraphe 2, morue du sud du Golfe — La référence devrait être Comeau *et al.*, 2002, au lieu de Chouinard (communication personnelle).

Page 84, paragraphe 3, morue du sud du Golfe — Le relevé annuel donne une perspective beaucoup plus étendue sur l'abondance relative de ce stock (1971-2002) et devrait être cité plutôt (voir Hurlbut *et al.*, 2003).

Page 87, merluche blanche — L'habitat de la merluche blanche se situe de < 20 à 1000m, et non de 200 à 1000 m. Les auteurs devraient également citer le plus récent rapport sur l'état des stocks pour la merluche blanche dans la division 4T de l'OPANO (MPO, RÉS 2003/001), qui fait mention de sa distribution limitée et de sa faible abondance record.

Pages 88-89, loups de mer — Nous ne comprenons pas pourquoi les rapports du COSEPAC ne sont pas cités ou pourquoi on fait peu mention du statut des espèces, en particulier pour le loup atlantique, qui est de loin la plus commune des trois espèces présentes dans le sud du Golfe.

Page 89, dernière ligne, maquereau – Il y aurait des indications à l’effet que le maquereau aurait déjà pondu sur les Grands Bancs de Terre-Neuve dans les années 1970. Cependant, cela ne veut pas nécessairement dire que le maquereau pond à cet endroit chaque année, comme l’étude d’impact semble laisser croire.

Page 90, paragraphe 3, maquereau — Il est généralement reconnu que les débarquements de maquereau sont sous-estimés, en particulier à cause de la pêche d’appât. Des statistiques plus réalistes indiqueraient certainement un taux d’exploitation plus élevé.

Page 93, section 4.3.15, plie grise — L’information dont nous disposons indique que les adultes migrent dans des eaux « moins profondes » pendant l’été pour s’alimenter.

Page 97, section 4.3.18, limande à queue jaune — Il faudrait indiquer la baie St-Georges (Nouvelle-Écosse), et non Terre-Neuve.

Page 151, pêche commerciale pélagique — La même figure aurait pu être réalisée dans le cas des poissons pélagiques afin de donner un portrait plus complet de la pêche.

Page 158, tableau 6.3, maquereau — *Scomber scombrus* pour le maquereau plutôt que *Scomber scomber*.

Page 159, tableau 6.4, pêche commerciale pélagique — Plusieurs pêcheurs de poissons de fond sont présentement inactifs. Un tableau similaire pour les pêcheurs de poissons pélagiques et d’invertébrés, qui sont pour le moment les pêcheurs les plus actifs du Golfe, aurait été pertinent.

Page 178, section 6.3 – Des informations sur la pêche récréative (éperlan et maquereau) qui est pratiquée sur les quais par un très grand nombre de touristes et de résidents pourraient être ajoutées à cette section.

Page 185, tableau 7.1 – Dans le cas du maquereau, les mois de novembre et de décembre représentent aussi une période de migration vers l’extérieur du Golfe. De plus, l’ajout de la catégorie « larves et juvéniles » aurait apporté de l’information supplémentaire sur une partie importante du cycle de vie des poissons. Dans le cas du maquereau, les larves et les juvéniles sont présents de juin jusqu’à la fin de l’automne.

Annexe 3

- Les cartes de distribution sont incomplètes et semblent ne pas tenir compte des données exhaustives disponibles en provenance des relevés et de la pêche, ainsi que des publications sur le sujet. Il faudrait consulter ces sources de renseignements pour produire une description plus réaliste et plus objective de la distribution des espèces et indiquer comment celle-ci varie d’une saison et d’une année à l’autre. Par exemple, pour le saumon atlantique, la distribution exclut l’île d’Anticosti, où l’on trouve du saumon dans pratiquement chaque cours d’eau, et toute la côte gaspésienne, où il y a des cours d’eau très importants pour le saumon.

- Des informations provenant de relevés scientifiques (MPO) sur les oeufs auraient pu être incluses dans cette section du rapport.

Annexe 11 — La zone située entre Gaspé et les Îles devrait être considérée comme sensible pour le maquereau puisque des œufs, des larves, des juvéniles et des adultes y sont présents. Il s’agit d’ailleurs d’une zone sensible pour les larves de poissons en général.

Mammifères marins

Page 100, paragraphe 1, petit rorqual — On indique qu’il est répandu dans le golfe du Saint-Laurent, mais qu’il est plus commun dans le nord. Le Golfe est grand; veut-on dire tout le nord, juste autour de l’île d’Anticosti? La région de Gaspé est-elle incluse? Il faudrait préciser.

Page 103, section 4.4.2, rorqual bleu — Le rorqual bleu est présent partout dans le monde. Nous croyons qu’il a toujours été présent partout.

Page 106, rorqual à bosse — Le rorqual à bosse est assez abondant dans la partie nord-est du Golfe, en particulier lorsqu’on pénètre dans le détroit de Belle-Isle.

Page 107, baleine noire — Au cours de quels mois aperçoit-on cette espèce? Il faudrait l’indiquer. En outre, on indique que l’espèce est « fonctionnellement » éteinte. Il ne s’agit pas d’un terme utilisé par le COSEPAC. Cette expression doit être définie si on veut l’employer. Il s’agit d’une espèce en voie de disparition et il faut l’indiquer.

Page 110, paragraphe 2, bélugas — Il faut reformuler le passage sur la réduction du nombre. La migration se produit, mais Kingsley n’indique pas qu’il y a une réduction du nombre d’individus qui pourrait y être attribuée. Il avance qu’il peut s’agir d’un petit facteur qui ralentit la croissance; voilà qui est très différent.

Page 111, bélugas — Il faut préciser que les seules données sur le régime alimentaire publiées et disponibles remontent aux années 1940. Il faut les citer et les mettre en référence.

Page 112, épaulards — On ne présente rien sur les épaulards. Dans d’autres sections, lorsqu’il y a un doute au sujet de la biologie, du nombre ou du régime alimentaire, on présente de l’information provenant d’autres secteurs. On a observé des épaulards en train de tuer d’autres baleines dans la région. On trouve également beaucoup d’information sur les communications, la biologie et la dynamique des populations dans la documentation. Pourquoi n’y a-t-il pas de références à ce sujet?

Page 115, section 4.4.15, marsouin commun — Les chiffres sur la population sont-ils corrigés en fonction des individus en plongée? Les auteurs devraient clarifier ce point.

Page 115, paragraphe 4, phoque commun — On dispose d’un minimum de données sur le régime alimentaire pour le Golfe. Les phoques communs ne consomment pas de calmar dans le Golfe, pas plus qu’ils ne se nourrissent de goberge.

Page 115, paragraphe 5, phoque commun — Est-ce que l'évaluation de la population a été corrigée en fonction des individus dans l'eau? Il faudrait clarifier ce point. Aucun relevé complet n'a été fait pour les phoques communs dans l'est du Canada. La taille de la population est inconnue. Ce paragraphe doit insister sur l'incertitude relative à cette espèce et préciser que la population peut se situer entre 15 000 et 24 000 individus environ.

Page 116, section 4.4.17, phoque du Groenland — Il faudrait mentionner qu'il y a normalement deux aires de mise bas dans le Golfe : une près des Îles-de-la-Madeleine, l'autre dans le nord du Golfe, parfois près de Mécatina. Les auteurs devraient consulter les évaluations de la population faites à partir des relevés aériens de 1990, 1994 et 1999.

Page 117, paragraphe 1, phoque du Groenland — Il faudrait davantage de renvois à de l'information sur le régime alimentaire dans le Golfe. Plusieurs articles ont été publiés sur le sujet. La limande à queue jaune n'est pas une proie de prédilection.

Page 117, paragraphe 2, vocalisation — Il existe également de l'information sur le comportement vocal des phoques communs, des phoques à capuchon et des phoques gris. Pourquoi n'est-elle pas présentée?

Annexe 4 — On devine mal ce que les cartes représentent. Indiquent-elles la distribution dans certains secteurs uniquement? Dans le Golfe en entier? Il faudrait utiliser de l'information additionnelle pour élaborer ces cartes.

- Petit rorqual — Observé à Sept-Îles aussi.
- Rorqual commun — présent à l'extrémité ouest de l'île d'Anticosti et dans le détroit au nord de l'île d'Anticosti.
- Rorqual à bosse — Il existe une zone importante pour le rorqual à bosse dans le nord-est du Golfe, le long de la Côte-Nord.
- Marsouin commun — Observé tout le long de la côte de la Gaspésie.
- Phoque commun — Il existe des sites d'échouerie sur la côte de la Gaspésie, particulièrement entre Matane et Rimouski.
- Phoque du Groenland — Les cartes indiquent que les Îles-de-la-Madeleine sont des lieux importants pour les phoques commun et gris. Pourquoi n'a-t-on pas fait la même chose pour le phoque du Groenland? Le secteur des Îles-de-la-Madeleine est certainement important pour cette espèce également. Le phoque du Groenland est observé tout le long de la Côte-Nord pendant sa migration. Un nombre important d'individus sont tués par les chasseurs dans la région de Godbout et sont observés jusqu'à Baie-Comeau et plus loin. Un nombre important d'individus sont également observés dans le nord du Golfe. On en fait mention dans le texte, mais rien n'est indiqué sur les cartes.
- Phoques gris — Observés sur la rive nord et sud de l'estuaire. On rencontre également un nombre important d'individus dans le secteur de la Gaspésie, au moins autant que les phoques communs.