

Enquête et audience publique du BAPE sur

Qc

6212-08-001

LES ENJEUX LIÉS AUX LEVÉS SISMIQUES DANS LE GOLFE ET  
L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT

Mémoire préparé par

Robert Michaud et Véronik de la Chenelière

Le Groupe de Recherche et d'Éducation sur les Mammifères Marins

Mai 2004



---

Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins  
108 de la Cale Sèche  
Tadoussac, Québec G0T 2A0  
Tél. : (418) 235-4701  
Télec. : (418) 235-4325

---

---

## TABLE DES MATIÈRES

Table des matières.....	3
Sommaire.....	1
Introduction.....	3
Impacts sur les mammifères marins.....	5
Dommages physiques.....	5
Perturbations comportementales.....	6
Effets à long terme et conséquences sur les populations.....	7
Enjeux des levés sismiques dans Le Golfe et l'estuaire du Saint-Laurent.....	9
Pistes de solution.....	10
Mesures d'atténuation.....	10
Protection des habitats critiques.....	11
Exclusion des zones de moins de 400 m de profondeur.....	12
Autres recommandations.....	12
Autres consultations en cours.....	12
Références citées.....	14
Annexe 1. : Principales erreurs et lacunes du rapport du comité d'experts.....	17
Section Ressources biologiques.....	17
Situation particulière du Saint-Laurent.....	17
Recours au principe de précaution.....	18
Pistes de solution.....	19
Annexe 2 : Note soumise pour publication PAR Barlow et al. ....	20
STRANDED BEAKED WHALES ASSOCIATED WITH SEISMIC EXPLORATION.....	20

---

## SOMMAIRE

Contrairement à la croyance populaire, l'océan n'est pas le domaine du silence. C'est plutôt un milieu naturellement bruyant dans lequel les sons voyagent efficacement. Les baleines tirent profit de cette particularité des océans pour s'orienter et communiquer entre elles à des centaines de kilomètres (Payne et Webb 1971, Clark 1994). Or depuis 1950, le bruit de fond dans les océans a presque triplé principalement en raison de l'augmentation de la navigation marchande (NRC 2003). Au cours des dernières décennies, les scientifiques ont aussi appris à utiliser les sons pour étudier la topographie et la nature des fonds marins et les organismes qui y habitent. Des ondes sonores sont même utilisées pour mesurer le réchauffement des océans et épier les mouvements des sous-marins militaires. Pendant les années 1990, les sons pulsés utilisés par l'industrie pétrolière pour explorer des fonds marins sont devenus la principale source de bruit dans l'atlantique Nord (Niurkirk *et al.* 2004). Ces sons peuvent être détectés à plus de 3000 km (Niurkirk *et al.* 2004). Répétés toutes les 8 ou 12 secondes sans arrêts pendant des semaines et parfois des mois, ces sons représentent la pire menace acoustique à la vie marine (Dr Christopher Clark<sup>1</sup>). Dans les milieux côtiers peu profonds où se concentre la productivité biologique les conséquences sont encore inconnues mais potentiellement très néfastes.

Un des enjeux majeurs liés à l'autorisation d'un programme d'exploration sismique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent est l'impact potentiel sur le rétablissement de plusieurs espèces de mammifères marins en voie de disparition. L'exploration sismique pourrait également avoir un impact sur certaines espèces de poissons et autres espèces marines exploitées commercialement. L'exploration sismique en vue de l'exploitation d'une ressource non-renouvelable est donc susceptible d'avoir un impact sur d'autres activités économiques à caractère durable, l'écotourisme et la pêche, dont dépendent plusieurs communautés riveraines du Saint-Laurent maritime.

Il semble illusoire d'envisager la protection de quelques espèces ou écosystèmes en développant des solutions à la pièce. La problématique de l'élévation du bruit dans les habitats des mammifères marins appelle à la prudence et nécessite une approche globale basée

---

<sup>1</sup> Allocution du Dr. Christopher W. Clark, directeur du Bioacoustics Research Program à Cornell University (NY, USA). Il se prononçait comme expert, à la demande du Margaree Environmental Association & Save Our Seas Coalition, sur les impacts potentiels de l'exploration pétrolière et gazière en milieu marin, avec une emphase particulière sur les régions du sud du golfe du Saint-Laurent et du Sydney Bight, et incluant le plateau néo-écossais.

sur la protection des habitats critiques, particulièrement ceux des espèces en périls (NRC 2003, Simmonds *et al.* 2003). Pour parvenir à une protection efficace des mammifères marins du Saint-Laurent, particulièrement pour les espèces en péril dont le rétablissement n'est pas assuré, il est urgent de définir et de protéger les habitats critiques avant d'autoriser toutes nouvelles activités humaines susceptibles d'avoir un impact significatif sur ces espèces.

## INTRODUCTION

Le mandat de la commission était d'examiner les enjeux liés aux levés sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, ainsi que les pistes de solution identifiées par le *comité d'experts sur les enjeux environnementaux liés aux projets de levés sismiques* (ci-après *comité d'experts*). À la lumière de cette enquête et des audiences publiques, la commission devra recommander des avenues à privilégier dans une perspective de développement durable.

Avant d'exposer la position de notre organisme sur l'utilisation des levés sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, il nous apparaît important de préciser comment nous avons interprété le mandat confié au BAPE

**Le promoteur** — Comme il a été précisé à plusieurs reprises par les représentants du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec (MRN) au cours de la première partie de ce BAPE, le promoteur des levés sismiques dont le BAPE évalue l'acceptabilité est le Gouvernement du Québec.

**Le projet** — Bien qu'à plusieurs reprises au cours des audiences publiques les représentants du ministère de l'Environnement du Québec aient répété qu'il n'y avait pas de « projet » actuellement à l'examen, nous avons considéré pour les fins de notre mémoire que le « projet » était le suivant : l'exploration par levés sismiques des hydrocarbures dans le sous-sol de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, annoncée par conférence de presse par le MRN, en présence d'Hydro-Québec, le 27 novembre 2002. La première étape de ce projet est la campagne que la firme GSI souhaitait effectuer à l'automne 2002 (2500 km linéaires) pour le compte d'Hydro-Québec. Cette campagne devait être la première phase d'un programme d'environ 17 500 km de levés sismiques « régionaux » visant à mettre à jour les informations obtenues par les quelque 33 000 km effectués avant les années 1980 avec une technologie moins performante. Si la présence de ressources intéressantes est confirmée, le projet entrera dans une seconde phase dite « d'exploration plus fine » qui pourrait compter plusieurs dizaines de milliers, voire des centaines de milliers de kilomètres linéaires, selon les découvertes à venir.

**La question** — L'évaluation des enjeux liés aux levés sismiques est difficilement imaginable sans considérer la finalité de cette activité d'exploration. Cette difficulté, voire cette

impossibilité, est bien illustrée dans le rapport du comité d'experts, qui, dans son évaluation des retombées socio-économiques, fait valoir amplement les avantages économiques de l'exploitation des hydrocarbures qu'on espère découvrir dans le Saint-Laurent. Or, ces retombées ne pourront se réaliser qu'à la condition que ces ressources soient découvertes et exploitées. Cette exploitation impliquerait, il va sans dire, une suite d'activités industrielles impressionnantes, du forage exploratoire jusqu'au démantèlement d'éventuelles plates-formes, en passant par la construction de ces plates-formes, la construction de gazoducs, l'extraction des hydrocarbures et une augmentation considérable du trafic maritime. Toute cette activité, qui permettrait éventuellement de toucher les dividendes de l'exploration, entraînera inévitablement des impacts. Si les retombées économiques de l'exploitation sont mises dans la balance, il serait donc nécessaire de considérer l'ensemble des impacts potentiels sur l'environnement, ceux liés à l'exploration comme ceux liés à toutes les étapes menant à l'exploitation.

*Notre opinion* — Bien qu'il nous semble dérisoire d'évaluer les enjeux d'une activité d'exploration sans prendre en compte sa finalité, nous vous transmettons dans ce mémoire notre avis sur l'acceptabilité de l'utilisation des levés sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Nous avons concentré notre évaluation sur les impacts potentiels du projet sur les mammifères marins et particulièrement sur les espèces en péril pour lesquelles le secteur visé pourrait être considéré comme un « habitat essentiel » ou un « habitat critique ». Nos recommandations se rapportent principalement à la protection et la conservation des mammifères marins. Le focus de notre avis ne reflète en rien notre opinion sur les autres impacts possibles d'un tel projet mais plutôt notre champ d'expertise particulier. Nous avons pris le soin d'inclure en annexe quelques corrections importantes à apporter au rapport du comité d'experts qui comptent un grand nombre d'erreurs et de lacunes susceptibles d'affecter l'évaluation des enjeux liés aux levés sismiques.

## IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES MARINS

L'exposition des mammifères marins à des sons puissants et-ou soutenus d'origine anthropique peut entraîner des dommages physiologiques et des modifications comportementales (Richardson *et al.* 1995). Depuis la publication de la revue de littérature de Richardson *et al.* (1995), plusieurs autres études ont permis de multiplier les exemples et de mettre en évidence la complexité de la question (NRC 2003). On sait maintenant que la sensibilité et les réactions varient considérablement d'une espèce à l'autre et même au sein d'une même espèce, selon l'âge, le sexe et le contexte. Malgré ces développements impressionnants, il semble encore difficile de prédire quel effet aura un bruit sur une espèce particulière dans un contexte donné. De plus, il n'existe toujours aucune démonstration des effets à long terme de l'exposition aux bruits puissants ou soutenus ni aucune démonstration des effets sur une population de mammifères marins.

Dans les sections suivantes, nous présentons une brève revue des dommages physiques et des perturbations comportementales potentiels documentés. Nous proposons ensuite une réflexion sur les effets potentiels à long terme et les conséquences possibles sur le rétablissement des espèces en périls.

### Dommmages physiques

Plusieurs études ont démontré que des sons puissants et-ou soutenus peuvent affecter le système auditif des mammifères marins (Schlundt *et al.* 2000, Finneran *et al.* 2002, Nachtigall *et al.* 2003). Ces dommages peuvent aller jusqu'à une forme de surdité temporaire ou permanente pour les fréquences auxquelles l'animal est exposé. Ces surdités temporaires ou permanentes sont en fait une élévation du seuil de sensibilité (*PTS* ou *TTS* - *Permanent or Temporary Threshold Shift*), ce qui veut dire que pour être audible un son devra être plus puissant. L'importance des dommages peut varier selon la fréquence des sons, leur intensité et la durée de l'exposition. Ces surdités, temporaires ou permanentes, peuvent avoir des conséquences sérieuses sur des animaux qui communiquent, chassent et naviguent avec des sons.

Des examens post-mortem de baleines à bec retrouvées échouées immédiatement après des tests de sonars tactiques de basses fréquences ont mis en évidence que des bruits puissants pouvaient tuer des animaux ou entraîner des réactions comportementales extrêmes entraînant la mort (Evans et Miller 2004). Une note soumise à la revue Nature en 2003 (non-publiée) rapportait également deux cas de mortalité de baleines à bec dans le Golfe de Californie et au



large des Galápagos coïncidant avec le passage d'un navire de levés sismiques le R/V Maurice Ewing dans ces secteurs (Jay Barlow, Southwest Fisheries Science Center, La Jolla CA, USA, copie en annexe). Sans prétendre détenir une preuve, les auteurs de la note soulignaient l'importance de porter une attention accrue aux impacts potentiels des levés sismiques. Il est important de noter que dans un des cas de mortalités de baleines à bec (Grèce 1996 : Frantzis 1998), le système de sonar mis en cause, SLC TVDS LF, est un système dont la puissance est comparable à celle des bulleurs de faible intensité, soit entre 214 et 228 dB re  $1\mu\text{Pa}$  @ 1m (Zimmer 2004). De même, le système actuellement utilisé par la marine américaine et mis en cause dans les cas de mortalité plus récents, le SURTASS LFA OEIS, quoique plus puissant (240 dB re  $1\mu\text{Pa}$ ) dans son ensemble, ne produit pas à la source d'aucun de ces émetteurs de sons plus puissant que 215 dB re  $1\mu\text{Pa}$  (Zimmer 2004).

### **Perturbations comportementales**

Les réactions possibles des mammifères marins exposés à une augmentation du bruit ambiant sont très variées en nature et en intensité. Elles varient aussi en fonction du niveau de bruit reçu. Ces réactions incluent des modifications subtiles du patron de respiration ou de plongée en réponse à des bruits inférieurs à 125 dB re  $1\mu\text{Pa}$ , et ce aussi loin qu'à 54 km de la source (baleine boréale : Richardson et Malme 1993). Des comportements d'évitement ont été mesurés à des niveaux de bruit reçu de 135 dB re  $1\mu\text{Pa}$  (baleine grise : Tyack et Johnson 2004). Des fuites rapides dans le cas de bélugas de l'Arctique, ont été documenté à l'approche d'un brise-glace (Finley et al 1990) et des baleines noires exposées à des alarmes dont le niveau de bruit reçu variait entre 133 et 148 dB re  $1\mu\text{Pa}$  (Nowacek *et al.* 2004). Exposés à différents niveaux de bruits, les animaux peuvent aussi interrompre des sessions d'alimentation (Richardson et Malme 1996) ou modifier leur comportement vocal (Lesage *et al.* 1999). D'autres études encore ont démontré que la détectabilité des cris de baleines boréales a été significativement réduite pendant la durée des levés sismiques dans la mer de Beaufort (Greene *et al.* 1999). Une observation semblable est rapportée par le Dr. Christopher Clark pour les rorquals bleus de l'Atlantique Nord pendant les levés sismiques effectués récemment sur le plateau néo-écossais (Bioacoustics Research Program Lab, Cornell University, NY, communication personnelle).

### Effets à long terme et conséquences sur les populations

À l'exception des cas de mortalité, la majorité des études ont mis en évidence des réactions de courtes durées. Aucune étude n'a encore mesuré les conséquences de ces réactions sur la condition physique d'un animal en nature, sur sa survie ou ces chances de reproduction. Si les effets à long terme de l'exposition à des sons puissants et/ou soutenus d'origine anthropique sont difficiles à déterminer, les conséquences sur une population le sont encore davantage. En fait, les méthodes disponibles pour mesurer les tendances d'accroissement des populations ou encore le taux de survie ou le succès reproducteur à vie sont assez imprécises. Les probabilités d'établir un lien causal entre une tendance imprécise et un facteur isolé sont donc minces. Dans ce type de problématique, il est recommandé d'employer des indices de dérangement à court terme pour évaluer les risques de conséquences à long terme (IFAW 1995, NRC 2000).

Si elles sont répétées fréquemment, des réactions de courte durée peuvent imposer des coûts énergétiques qui pourraient autrement être investis dans des activités plus «productives» telle que la recherche de nourriture ou la recherche de partenaires (NRC 2003). Des réactions de fuite, tout en protégeant les animaux de dommages physiques, peuvent avoir des conséquences négatives sur ceux-ci. Par exemple, ces réactions de fuite pourraient entraîner une séparation d'une mère et de son veau. Une réaction d'évitement pourrait aussi amener un individu à se nourrir dans un secteur sous-optimal, ce qui pourrait avoir des conséquences sur son bilan énergétique. Ces réactions peuvent également causer un stress physiologique (Würsig et Richardson 2002) qui, encore une fois, si répété fréquemment, peut avoir des répercussions sur la santé de l'animal. Les voiles acoustiques appelées «masking» peuvent aussi avoir des conséquences sérieuses si les signaux masqués portent un message ou une information utile voire essentielle pour l'animal (Richardson *et al.* 1995).

La multiplication récente des démonstrations de plusieurs types d'effets à court terme soulève des préoccupations de plus en plus grandes de la part du public et de la communauté scientifique (NRCD 1999, Simmonds *et al.* 2003, NRC 2000, 2003). Dans sa dernière évaluation des effets potentiels du bruit ambiant sur les mammifères marins, un comité d'experts internationaux réunis par le National Research Council évaluait que ces préoccupations étaient justifiées (NRC 2003). Même les promoteurs de projets de levés sismiques reconnaissent que leur activité est susceptible d'avoir des impacts significatif :

*« Effects related to the proposed project on marine mammals were assessed as significant. »*

Tous les groupes de travail qui ont examiné les impacts potentiels du bruit d'origine anthropique sur les mammifères marins ont recommandé des listes impressionnantes de projets de recherche qui pourraient faire progresser notre compréhension sur ces questions complexes (NRC 2000, NRC 2003, Evans et Miller 2004). Bien que cette compréhension soit nécessaire, elle ne permettra pas à court terme et peut-être pas à long terme de fournir des réponses définitives aux questions en suspens. Les objectifs de conservation ne seront pas bien servis s'il faut attendre qu'une population disparaisse avant de prendre des mesures de protection (NRC 2000).

**«Given the present lack of scientific knowledge on the impact of anthropogenic sound in the ocean, we recommend that a precautionary approach is most appropriate»**

*Croll et al. 2001, page 25*

#### **Cas particulier des espèces en péril: chaque baleine compte!**

Chez les espèces en périls dont les individus ont une espérance de vie est prolongée et un taux de reproduction très faible, le maintien ou le rétablissement des populations est soumis à des facteurs stochastiques. Dans le cas de populations comptant seulement quelques centaines d'individus, la réduction de la contribution d'un seul individu à la reproduction peut avoir des conséquences significatives sur la population (Fujiwara et Caswell 2001, Karaiva 2001).

## **ENJEUX DES LEVES SISMIQUES DANS LE GOLFE ET L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT**

Le Saint-Laurent est une mer intérieure semi-fermée. Ces eaux peu profondes et froides sont parmi les plus riches de l'Atlantique. Des phénomènes océanographiques liés aux vents dominants, aux courants, aux effets de la rotation de la terre (effet de Coriolis) et à la topographie favorisent la production et la concentration de plancton. Les principales zones de concentration sont situées à la tête du chenal Laurentien (près de Tadoussac), le long de la côte Nord du golfe (à l'est de Mingan), à la pointe Ouest de l'île d'Anticosti et à la pointe de la péninsule gaspésienne. On retrouve dans certaines de ces zones les plus fortes concentrations de zooplancton de tout l'Atlantique (Simard et Lavoie 1999).

Des milliers d'invertébrés, près de 200 espèces de poissons, 399 espèces d'oiseaux, 19 espèces de mammifères marins, dont 13 espèces de cétacés et 6 espèces de phoques dépendent du Saint-Laurent. Parmi les 19 espèces de mammifères marins, certaines, comme le béluga, le phoque commun et probablement quelques rorquals bleus, y vivent à l'année. Les autres y passent quelques semaines à quelques mois par année pour y accomplir des activités vitales. Trois espèces, le béluga, le rorqual bleu et la baleine noire, ont le statut d'espèce «en voie de disparition» selon le COSEPAC, trois autres ont le statut d'espèces «menacées» ou «préoccupant».

Dans son avis transmis à l'Office national de l'énergie en lien avec le projet de levés sismiques soumis par la firme GSI en 2003 (Pêches et Océans Canada 2003b), les experts de Pêches et Océans Canada justifiaient leurs recommandations particulièrement prudentes en s'appuyant sur le «caractère unique du Saint-Laurent [...] en termes de productivité, de diversité et d'abondance de plusieurs espèces d'invertébrés, de poissons et de mammifères marins». Selon ces experts, «l'écosystème marin du Saint-Laurent constitue indéniablement la région la plus importante pour les mammifères marins de l'Est du Canada.» Toujours selon les experts de Pêches et Océans Canada, le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent compteraient au moins sept habitats critiques comparables au Gully, situé au large de l'île de Sable en Nouvelle-Écosse et qui vient d'être désigné en mai 2004, «zone de protection marine».

La présence, dans les limites du Saint-Laurent, de nombreux habitats pouvant être considérés comme des habitats critiques pour plusieurs espèces en voie de disparition appelle effectivement à la plus grande prudence. De plus, la topographie du chenal Laurentien, la présence d'une couche d'eau froide et dense en été située à environ 100 m de profondeur et

les profondeurs relativement faibles par rapport au milieu hauturier sont susceptibles d'accentuer les risques d'impacts néfastes des levés sismiques sur les mammifères marins.

Un des enjeux majeurs liés à l'autorisation d'un programme d'exploration sismique dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent est l'impact potentiel sur le rétablissement de plusieurs espèces de mammifères marins en voie de disparition. L'exploration sismique pourrait également avoir un impact sur certaines espèces de poissons et autres espèces marines exploitées commercialement. L'exploration sismique en vue de l'exploitation d'une ressource non-renouvelable est donc susceptible d'avoir un impact sur d'autres activités économiques à caractère durable, l'écotourisme et la pêche, dont dépendent plusieurs communautés riveraines du Saint-Laurent maritime.

## PISTES DE SOLUTION

### Mesures d'atténuation

Bien qu'il existe une sorte de consensus autour des impacts potentiels des levés sismiques sur les mammifères marins, les promoteurs (GSI EA-2003), tout comme le comité d'experts réuni par le MRN et le MENVIQ, surestiment considérablement l'efficacité des mesures d'atténuation proposées. Or, les mesures d'atténuation proposées permettraient au mieux de réduire, mais aucunement d'éliminer les risques de dommages physiques que subiront des mammifères marins qui s'aventureraient trop près du bulleur. En effet, même dans des conditions de visibilité optimales, il est impossible de s'assurer qu'aucun animal se trouve dans le périmètre d'exclusion. L'utilisation d'un système de détection acoustique peut effectivement améliorer les chances de détection. Il demeure qu'une proportion inconnue et possiblement élevée des animaux seront silencieux et indétectables. L'expérience du MPO autour du Gully à l'été 2003 tend d'ailleurs à le démontrer (résultats cités dans l'avis du MPO sur le projet de GSI en octobre 2003). En effet, le système utilisé par les chercheurs du MPO a permis de détecter seulement 2 des 6 animaux observés visuellement. Comme les levés sismiques ne sont habituellement pas interrompus pendant la nuit ou lorsque les conditions de visibilité se dégradent, un nombre potentiellement élevé d'animaux sont susceptibles d'être exposés à des sons très puissants. Enfin, rien dans les mesures proposées ne permettrait d'éviter les modifications de comportement. D'ailleurs, certaines mesures d'atténuation telles que les « *soft starts* » misent sur le comportement d'évitement pour réduire les risques de dommages physiques. La seule des mesures d'atténuation citées dans le rapport du comité

d'experts qui est susceptible de réduire considérablement les risques d'impacts négatifs est l'évitement des habitats critiques.

### **Protection des habitats critiques**

Il semble illusoire d'envisager la protection de quelques espèces ou écosystème en développant des solutions à la pièce. La problématique de l'élévation du bruit dans les habitats des mammifères marins appelle à la prudence et nécessite une approche globale basée sur la protection des habitats critiques, particulièrement ceux des espèces en périls (NRC 2003, Simmonds *et al.* 2003).

*«... given the present state of uncertainties, we believe that the risk of cumulative impact on a habitat that is broadly critical for many animal groups is unacceptable.»*

Croll *et al.* 2001, page 25

Pour parvenir à une protection efficace des mammifères marins du Saint-Laurent, particulièrement pour les espèces en péril dont le rétablissement n'est pas assuré, il est urgent de définir et de délimiter les habitats critiques avant d'autoriser toutes nouvelles activités humaines susceptibles d'avoir un impact significatifs sur des espèces en péril. Dans son évaluation des enjeux environnementaux liés aux activités d'exploration gazière et pétrolière en Colombie-Britannique, le comité d'expert formé par l'Académie canadienne des sciences, des arts et des lettres de la Société royale du Canada en fait une recommandation formelle :

*Areas of critical habitat should be defined clearly by those stakeholders mandated to carry out the demands of the Species at Risk Act, so that seismic surveys can be excluded from them. Not to do so would further endanger the species for which those habitats are critical.*

*The space-time distributions of those mammals that are VEECs, together with their behaviour patterns should be determined so that critical concentrations at critical times can be avoided by seismic surveys. Recovery of vulnerable populations might be hampered by seismic surveying through nursery areas.*

*Seismic surveys should be prohibited from all areas deemed as critical habitat for species listed by COSEWIC as endangered, threatened or of special concern, and*

*during periods when these species are most vulnerable (e.g., during migrations, spawning, etc).*

Royal Society of Canada, 2004

Dans une récente autorisation pour des levés sismiques dans le Golfe de Californie, l'agence américaine NOAA imposait des restrictions qui vont dans le même sens :

*In order to keep take numbers to the lowest level practicable, the seismic survey vessel will avoid by at least 10 km (6.2 mi) the two protected areas, Loreto Bay National Park and Cabo Pulmo Marine Park, and four California sea lion rookeries that are near the seismic survey area while shooting the GI gun.*

NOAA, 2004

#### **Exclusion des zones de moins de 400 m de profondeur**

Dans son avis concernant les levés sismiques dans le golfe de Californie, l'agence américaine NOAA va jusqu'à exclure toute zone dont la profondeur est de moins de 400 m. Elle affirme que les niveaux de bruit peuvent être augmentés par des effets de réverbération entre la surface et le fond dans les zones de faibles profondeurs.

*The GI guns will not be fired in water depths less than 400 m (1312 ft) because noise levels may be higher due to reverberation between the seafloor and the surface.*

NOAA, 2004

Dans le Saint-Laurent, une telle mesure d'atténuation aurait pour effet de soustraire l'estuaire et la quasi-totalité golfe des levés sismiques.

#### **AUTRES RECOMMANDATIONS**

##### **Autres consultations en cours**

Trois rondes de consultations importantes et particulièrement pertinentes à l'évaluation des enjeux liés aux levés sismiques dans le Saint-Laurent sont en cours. Les résultats et recommandations de ces groupes de travail devraient être particulièrement utiles pour l'examen en cours.

1) La Commission américaine sur les mammifères marins (Marine Mammal Commission) a mis sur pied en novembre 2003 un comité dont le mandat est d'évaluer l'état des connaissances sur l'impact des bruits d'origine anthropique sur les mammifères marins. Le comité dont le mandat est de deux ans devra également faire des recommandations pour la gestion et l'atténuation des effets potentiellement néfastes de différentes sources de bruit dans l'habitat des mammifères marins (Advisory Committee on Acoustic Impacts on Marine Mammals : <http://mmc.gov/sound/committee.html>).

2) Le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) effectue une évaluation des connaissances disponibles sur l'impact des levés sismiques sur les espèces et les écosystèmes marins. Cette consultation vise à réviser les fondements scientifiques de l'évaluation environnementale de ce type de projet et la réglementation en force dans d'autres pays. Les conclusions de cette consultation sont attendues pour la mi-juillet 2004 et le rapport complet pour la fin juillet 2004 (Jake Rice, coordonnateur du SCCS, communication personnelle).

3) Depuis la promulgation de la Loi sur les Océans en 1997, trois programmes fédéraux d'aires marines protégées ont vu le jour au Canada. Déjà plusieurs sites ont été identifiés dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (voir par exemple le compte-rendu de l'Atelier de travail sur les sites d'intérêt identifiés en vue de la désignation d'éventuelles zones de protection marines pilotes tenu à Mont-Joli (Québec), les 15 et 16 septembre 1998, Direction des Océans Région Laurentienne, document DB29 ou l'annonce récente du projet d'aire marine nationale de conservation autour des Iles de la Madeleine, document DD14). Un Groupe de travail interministériel fédéral travaille actuellement à l'harmonisation et la coordination des programmes de Pêches et Océans, Environnement Canada et Parcs Canada.



## REFERENCES CITEES

- Clark, C.W. 1994. Blue deep voice: insights from the Navy's Whale'93 program. *Whalewatcher* 28: 6-11.
- Croll, D.A., C.W. Clark, J. Calambokidis, W.T. Ellison. B.R. Thershy. 2001. Effect of anthropogenic low-frequency noise on the foraging ecology of balaenoptera whales. *Animal Conservation* 4:13-27.
- Evans, P.G.H. and L.A. Miller. 2004. Proceedings of the workshop on active sonar and cetaceans, European Cetacean Society's 17<sup>th</sup> Annual Conference, Las Palmas, Gran Canaria, 8<sup>th</sup> March 2003. ECS Newsletter No 42. Special issue. February 2004.
- Finley, K.J., G.W. Miller, R.A. Davis, and C.R. Greene. 1990. Reactions of belugas, (*Delphinapterus leucas*) and narwhals (*Monodon monoceros*) to ice-breaking ships in the Canadian high arctic. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Science* 224:97-117.
- Finneran, J.J., Schulundt, C.E, Carder, D.A, Clark, J.A., Young, J.A, Gaspin, J.B. et S.H. Ridgway, 2000. *Auditory and behavioral responses of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and a beluga whale (*Delphinapterus leucas*) to impulsive sounds resembling distant signatures of underwater explosions*. *J. Acoust. Soc. Am.* 108: 417-431.
- Frantzis 1998. Does acoustic strand whales?. *Nature*, 392 :29.
- Fujiwara, M. and Caswell, H. 2001. Demography of the endangered North Atlantic right whale. *Nature* 414: 537-541
- Geophysical Services Incorporated. 2003. Environmental Assessment Report : GSI West Gulf of St. Lawrence Survey 2003. Déposé à l'Office national de l'énergie en août 2003. 339 pages.
- GREMM. 2003a. Les baleines noires de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent; un catalogue des individus identifiés entre 1994 et 2001. Version préliminaire. Tadoussac, 43 pages.
- GREMM. 2003b. Avis scientifique (non sollicité) sur l'étude d'évaluation environnementale « GSI West Gulf of St. Lawrence, Survey 2003, July 2003 ». Déposé à l'Office national de l'énergie le 24 octobre 2003. 13 pages.
- GREMM. 2003c. Avis scientifique (non sollicité) sur la proposition de projet réduit de GSI « GSI West Gulf of St. Lawrence, Survey 2003, November 2003 ». Déposé à l'Office national de l'énergie le 17 novembre 2003. 5 pages.
- Greene, C.R., N.S. Altman and W.J. Richardson. 1999. The influence of seismic survey sounds on bowhead whale calling rate. *J. Acoust. Soc. Am.* 106 : 2280..
- IFAW, Tethys, et Europe Conservation. 1995. Report of the scientific aspects of managing whale watching. MonteCastello di Vibio, Italy : 40 pp.

- Kareiva, P. 2001. When one whale matters. *Nature* 414: 493-494.
- Lesage, V., C. Barrette, M.C.S. Kingsley, and B. Sjøre. 1999. The effect of vessel noise on the vocal behavior of belugas in the St. Lawrence River Estuary, Canada. *Marine Mammal Science* 15:65-84.
- Lesage, V. et M.C.S. Kingsley. 1998. Updated status of the St. Lawrence River population of the beluga, *Delphinapterus leucas*. *Canadian Field-Naturalist* 112: 98-114.
- Nachtigall, P.E., J.L. Pawloski and W.W.L. Au. 2003. Temporary threshold shifts and recovery following noise exposure in the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *J. Acoust. Soc. Am.* 113: 3425-3429.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2004. Small Takes of Marine Mammals Incidental to Specified Activities; Oceanographic Surveys in the Southern Gulf of California. *Federal Register*. Vol. 69, No. 53. Thursday, March 18, 2004. Notices : 12832-12836.
- National Research Council (NRC). 2000. Marine mammals and low-frequency sound: progress since 1994. National Academy Press, Washington DC.
- National Research Council (NRC). 2003. Ocean noise and marine mammal. National Academy Press, Washington DC.
- Natural Resources Defense Council (NRDC). 1999. *Sounding the Depths: Supertankers, Sonar, and the Rise of Undersea Noise*. Natural Resources Defense Council, Inc., New York.
- Nieukirk, S.L., K.M. Stafford, D.K. Mellinger, P. Dziak and G. Fox. 2004. Low-frequency whale and seismic airgun sounds recorded in the mid-Atlantic Ocean. *Journal of the Acoustical Society of America* 115 : 1832-1843.
- Nowacek, D., M. Johnson and P.L. Tyack. 2004. North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*) ignore ships but respond to alarm stimuli. *Proceedings of the Royal Society of London, Serie B.*, 271:227-231.
- Payne, R., and D. Webb. 1971. Orientation by means of long range acoustic signaling in baleen whales. *Annals of the New York Academy of Sciences* 188:110-141.
- Pêches et Océans Canada. 2003a. Seismic Surveys Projects in the Gulf of the St. Lawrence (West and South of Anticosti Island) : Scientific Advice on the Environmental Assessment Report submitted by the proponent. Déposé à l'Office national de l'énergie le 24 octobre 2003. 32 pages.
- Pêches et Océans Canada. 2003b. Projets de relevés sismiques dans le golfe du Saint-Laurent à l'ouest et au sud de l'île d'Anticosti : Réponses du MPO aux questions soulevées par l'ONÉ et commentaires additionnels sur les réponses du promoteur aux recommandations du MPO ; Avis expert. Déposé à l'Office national de l'énergie le 26 novembre 2003. 11 pages.

Richardson, W.J., and C.I. Malme. 1993. Man-made noise and behavioral responses. Pp. 631-700 in *The Bowhead Whale*, J.J. Burns et al., eds. Special Publication No. 2, Society for Marine Mammalogy. Lawrence, KS.

Richardson, WJ, DH Thomson, CR Greene Jr., and CI Malme (1995). *Marine mammals and noise*. San Diego, CA, Academic Press, Inc.

Royal Society of Canada. 2004. Report of the Expert Panel on Science Issues Related to Oil and Gas Activities, Offshore British Columbia. Prepared by The Royal Society of Canada at the request of Natural Resources Canada. Ottawa, Ontario.

Schlundt, C.E., J.J. Finneran, D.A. Carder and S.H. Ridgway. 2000. Temporary shift in masked hearing thresholds of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and white whales, *Delphinapterus leucas*, after exposure to intense tones. *J. Acoust. Soc. Am.* 107: 3496-3508.

Sears, R. et J. Calambokidis. 2002. COSEWIC status report on the blue whale from Atlantic and Pacific waters (*Balaenoptera musculus*). Préparé pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

Simard, Y. and D. Lavoie. 1999. The rich krill aggregation of the Saguenay - St. Lawrence Marine Park: hydroacoustic and geostatistical biomass estimates, structure variability and significance for whales. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56 :1182-1197.

Simmonds, MP, S Dolman and L Weilgart (2003). *Oceans of noise*. WDCS Science report.

Tyack, P.L. and M. Johnson. 2004. Can control exposure experiments be used to help determine safe exposure for beaked whales? — Tools and techniques for quantifying the responses of whales to sound. *In Proceedings of the workshop on active sonar and cetaceans, European Cetacean Society's 17<sup>th</sup> Annual Conference, Las Palmas, Gran Canaria, 8<sup>th</sup> March 2003. ECS Newsletter No 42. Special issue. February 2004.*

Würsig, B. et W. J. Richardson. 2002. Effects of Noise. In *Encyclopedia of Marine Mammals*, éditée par W. F. Perrin, B. Würsig et J. G. M. Thewissen. Academic Press. 794-802.

Zimmer, W.M.X. 2004. Sonar systems and strandings of beaked whales. *In Proceedings of the workshop on active sonar and cetaceans, European Cetacean Society's 17<sup>th</sup> Annual Conference, Las Palmas, Gran Canaria, 8<sup>th</sup> March 2003. ECS Newsletter No 42. Special issue. February 2004.*

## **ANNEXE 1. : PRINCIPALES ERREURS ET LACUNES DU RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS**

### **Section Ressources biologiques**

La partie de cette section qui traite des cétacés est incomplète et comporte des erreurs.

Certaines de ces lacunes et erreurs sont susceptibles de mener à sous-estimer les conflits potentiels entre l'exploration par levés sismiques et les mammifères marins du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent et particulièrement les rorquals bleus, les baleines noires et les bélugas. Voici quelques exemples :

- Plusieurs sources tendent à montrer que les rorquals bleus sont présents en toute saison dans la zone d'étude, soit pour l'alimentation, soit pour la migration (Sears et Calambokidis 2003, site Internet Baleines en direct). Dans le rapport du comité d'experts, on minimise leur présence dans le Saint-Laurent entre décembre et avril.
- La présence de la baleine noire est en augmentation dans le Saint-Laurent. Les observations proviennent principalement du secteur de Percé, mais également de l'estuaire, de la Moyenne-Côte-Nord, des îles de la Madeleine et de la baie des Chaleurs (GREMM 2003a). Ceci n'est pas reflété dans le rapport du comité d'experts.
- La répartition hivernale du béluga est erronée dans le rapport du comité d'experts. Ils ne sont pas présents dans l'estuaire et le Saguenay, mais plutôt dans le nord-ouest du golfe, entre Sept-Îles et la Gaspésie (Lesage et Kingsley 1998).
- Si les baleines à bec communes qui fréquentent occasionnellement le Saint-Laurent appartiennent à la population du détroit de Davis, la population est, comme on le souligne dans le rapport du comité d'experts, considérée « non en péril » par le COSEPAC. Par contre, si elles appartiennent plutôt à la population du plateau néo-écossais, située plus près du Saint-Laurent, la population est considérée depuis 2002 par le COSEPAC « en voie de disparition ». Par ailleurs, la famille des baleines à bec est particulièrement sensible aux sons puissants : la plupart des cas de mortalité liés à des sonars militaires ou à des activités sismiques étaient des baleines à bec.

### **Situation particulière du Saint-Laurent**

On retrouve dans le rapport du comité d'experts plusieurs tentatives pour assimiler la situation du Saint-Laurent à celle d'autres régions de l'Est du Canada. Cette assimilation pose des problèmes de deux ordres, que nous discuterons en rapport avec deux citations tirées du rapport :

- Première citation : «[...] l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent doivent être considérés au même titre que le plateau de la Nouvelle-Écosse ou les Grands Bancs de Terre-Neuve qui possèdent leurs propres règles de sécurité. » (fin de la section 7.1, page 147)

Les régions auxquelles le rapport fait ici référence sont des milieux hauturiers, qui diffèrent à plusieurs égards de l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, et qui doivent être considérés comme des milieux essentiellement côtiers. La distinction entre les milieux hauturiers et côtiers est reconnue par plusieurs pays dans la réglementation des activités sismiques.

- Deuxième citation : « Les eaux froides et certains processus physiques, soit des remontées d'eaux profondes, des apports d'eaux douces, les courants du Labrador et de Gaspé, permettent au golfe du Saint-Laurent d'être une région aussi productive que les autres secteurs côtiers de l'est du Canada » (section 3.1 page 38)

Comme l'a confirmé le représentant du ministère des Pêches et des Océans du Canada lors de la première partie de ce BAPE, le Saint-Laurent devrait en fait être considéré comme une zone exceptionnellement productive pour les mammifères marins, beaucoup plus que les autres milieux côtiers de l'Est du Canada. Ce jugement sur le caractère exceptionnel du Saint-Laurent est susceptible d'influencer l'évaluation des enjeux posés par les levés sismiques dans l'estuaire et le golfe.

### **Recours au principe de précaution**

Dans la section 7.1, « Seuil et couloir de risques », les valeurs de référence et la procédure de calculs retenues nous apparaissent contraires au principe de précaution. Deux exemples :

- Le seuil retenu dans le rapport du comité d'experts pour les dommages physiques aux mammifères marins est 220 dB, alors que la valeur répandue dans la littérature scientifique, y compris dans l'évaluation environnementale déposée par GSI à l'ONÉ en 2003, est 180 dB, ce qui correspond à un son 60 fois moins puissant.
- Alors qu'on présente dans le Tableau 7.1 que les mammifères marins peuvent avoir des comportements d'évitement entre 130 et 170 dB, le reste du calcul pour le couloir de sécurité se base sur la valeur la plus élevée soit 170 dB. Le principe de précaution commande plutôt de choisir la valeur la plus basse.

Un autre point soulevé dans le rapport à plusieurs reprises et qui nous semble contraire au principe de précaution est la comparaison établie entre les levés sismiques et d'autres sources de bruit anthropogéniques dans le Saint-Laurent, soit la navigation marchande et l'observation des baleines. D'une part, les niveaux de bruit cités dans le rapport du comité d'experts pour

ces deux types d'activités nous semblent exagérés par rapport aux sources citées dans l'ouvrage de Richardson *et al.* (1995) et la revue récente du National Research Council (2003). Les levés sismiques introduiraient selon ces sources des bruits plus puissants et plus persistants que tout autre activité humaine dans le Saint-Laurent, sauf peut-être quelques rares exceptions dont l'existence suggérée par le comité d'experts reste à démontrer.

**Pistes de solution**

La liste des pistes de solution discutées dans le rapport du comité d'experts n'est que partielle, voire partielle. L'omission la plus frappante est la possibilité d'établir un moratoire sur le plan d'exploration pétrolière et gazière des fonds marins du Saint-Laurent proposé par Hydro-Québec et appuyé par le MRN.

**ANNEXE 2 : NOTE SOUMISE POUR PUBLICATION PAR BARLOW ET AL.**

**STRANDED BEAKED WHALES ASSOCIATED WITH SEISMIC EXPLORATION**

Sir - While on a sailing vacation in Mexico, we discovered two stranded Cuvier's beaked whales (*Ziphius cavirostris*) on Isla San Jose in the southern Gulf of California. Both had apparently died within a few hours (eyes were intact and they exhibited no odor, sloughed skin, or bloating). Later that day (25 Sep 02) we learned that the *R/V Maurice Ewing* from the Lamont-Doherty Earth Observatory was conducting deepwater seismic surveys in the vicinity using an array of powerful airguns. On 27 Sep, one of us examined a badly decomposed male Cuvier's beaked whale on the same beach and obtained measurements (length was 5.7 m), took samples, and cut off the head for later recovery of the skull. The cause of death could not be determined. Fishermen at a nearby island reported that two whales, presumably the same ones, had stranded alive in the afternoon of 24 Sep, on which date the *Ewing* had been at least 20 km away. On 1 Oct, an aerial reconnaissance flight was unable to locate the other dead beaked whale or any other stranded cetaceans.

Three whales of this species also live-stranded on Isla Santa Cruz in the Galapagos Islands on 11 Apr 00. Two of the whales were pushed to deeper water by personnel of the Charles Darwin Research Station, but one of the animals died on the beach. A necropsy of this animal indicated that its stomach contained squid beaks and that it appeared otherwise healthy (G. Merlen, pers. comm.). The *R/V Maurice Ewing* had been conducting seismic surveys in Galapagos waters on 6-11 Apr 00; however, their survey was at least 500 km from the stranding site.

Given the close association between recent whale strandings and military sonar use in the Mediterranean<sup>2</sup>, in the Bahamas<sup>3</sup>, and in the Canary Islands, we consider these events to be potentially significant. Cuvier's beaked whale appears to be especially vulnerable to navy sonar. Our discoveries are the first indication that this species may also be sensitive to airguns. We urge geophysical researchers and marine mammalogists to work together to

<sup>2</sup> Frantzis, A., *Nature* 392,29 (1998).

<sup>3</sup> *Science* 291, 576 (2001)

investigate this and other beaked whale strandings to determine if there is a plausible causal link with airgun surveys. We further urge the development and implementation of methods that would reduce the impacts of anthropogenic sounds on cetaceans.

**Jay Barlow<sup>\*</sup>, Barbara Taylor<sup>\*</sup>, Jorge Urban Ramirez<sup>†</sup>, Robert Pitman<sup>\*</sup>, Lisa Balance<sup>\*</sup>,  
Terrie Klinger<sup>\*\*</sup>, and Douglas DeMaster<sup>††</sup>, Daniel Palacios<sup>\*†</sup>**

*Southwest Fisheries Science Center, La Jolla CA 92037, USA, <sup>†</sup>Universidad Autonoma de Baja California Sur,*

*<sup>\*\*</sup> University of Washington, Seattle WA, USA, <sup>††</sup>Northwest Fisheries Science Center, Seattle WA 98115, USA, <sup>\*</sup>College of Oceanic and Atmospheric Sciences, Oregon State University, USA.*