



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Compte rendu 2015/033

Région de la capitale nationale

Compte rendu de l'Examen national par les pairs des mesures d'atténuation et de surveillance dans le cadre des activités de levés sismiques dans l'habitat d'espèces de cétacés en péril et à proximité de celui-ci

**Du 25 au 27 mars 2014
Halifax, Nouvelle-Écosse**

**Président : Don Bowen
Éditrices : Christine Abraham et Hilary Moors-Murphy**

Pêche et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de consigner les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il peut contenir des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes et les justifications des décisions prises pendant la réunion. Le compte rendu peut aussi faire l'état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'une indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si des renseignements supplémentaires pertinents, non disponibles au moment de la réunion, sont fournis par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015
ISSN 2292-4264

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Compte rendu de l'Examen national par les pairs des mesures d'atténuation et de surveillance dans le cadre des activités de levés sismiques dans l'habitat d'espèces de cétacés en péril et à proximité de celui-ci; du 25 au 27 mars 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2015/033.

Also available in English:

DFO. 2015. *Proceedings of the National Peer Review of Mitigation and Monitoring Measures for Seismic Survey Activities in and near the Habitat of Cetacean Species at Risk.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2015/033.

Table des matières

SOMMAIRE	iv
SUMMARY	iii
DISCUSSION CONCERNANT LE 1 ^{er} DOCUMENT DE TRAVAIL : <i>SPECIES AT RISK CRITERIA AND SEISMIC SURVEY NOISE THRESHOLDS FOR CETACEANS</i> (JAMES A. THERIAULT ET HILARY B. MOORS-MURPHY)	1
DISCUSSION CONCERNANT LE 2 ^e DOCUMENT DE TRAVAIL : <i>REVIEW OF MITIGATION MEASURES FOR CETACEAN SPECIES AT RISK DURING SEISMIC SURVEY OPERATIONS</i> (HILARY B. MOORS-MURPHY, JAMES A. THERIAULT)	4
RÉFÉRENCES CITÉES	21
ANNEXE 1 : CADRE DE RÉFÉRENCE	22
ANNEXE 2 : LISTE DES PARTICIPANTS	24

SOMMAIRE

Depuis l'entrée en vigueur de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2002, l'exploitation pétrolière et gazière dans les eaux canadiennes fait l'objet d'un intérêt croissant de la part de l'industrie pétrolière extracôtière, et le nombre de permis d'exploration délivrés et de levés sismiques exécutés dans des parcelles au large de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve a augmenté. L'appel d'offres lancé en 2014 pour des parcelles au large de la Nouvelle-Écosse englobait des zones reconnues comme des habitats essentiels d'espèces de cétacés inscrites en tant qu'espèces en voie de disparition en vertu de la LEP. Les bruits sous-marins, en particulier les sons forts, peuvent avoir des effets néfastes sur les cétacés par l'intermédiaire d'un certain nombre de mécanismes et sont considérés comme une menace potentielle pour les individus et les populations. Des préoccupations ont donc été soulevées quant aux impacts potentiels de l'exploitation pétrolière et gazière et des activités de cartographie sur les cétacés inscrits en vertu de la LEP, particulièrement des bruits produits par les dispositifs de canons à air utilisés durant les levés sismiques.

Depuis 2008, l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin sert à orienter les exigences minimales en matière de mesures d'atténuation pour les opérations sismiques dans toutes les eaux marines libres de glace du Canada (MPO 2008). Toutefois, on a soulevé la question de savoir si les exigences générales de l'Énoncé des pratiques canadiennes étaient adéquates pour éviter les impacts interdits par la LEP sur les espèces de cétacés en péril et leur habitat essentiel. L'Énoncé lui-même précise que d'autres mesures d'atténuation ou des mesures modifiées pourraient être requises pour certaines espèces préoccupantes (MPO 2008); les membres de l'Association canadienne des producteurs pétroliers et leurs entrepreneurs en exploration sismique ont souvent mis en place des mesures d'atténuation supplémentaires déterminées au cours du processus d'évaluation environnementale afin de réduire davantage les impacts des activités de levés sismiques sur les espèces vulnérables et les zones marines sensibles. Toutefois, il existe actuellement peu de directives sur les mesures d'atténuation supplémentaires qui doivent être envisagées pour s'assurer d'éviter les impacts interdits par la LEP sur les cétacés inscrits en vertu de la LEP.

L'intérêt accru pour l'exploitation pétrolière et gazière et la cartographie dans les zones présentant un potentiel géophysique qui chevauchent les zones fréquentées par des cétacés inscrits en vertu de la LEP (y compris leur habitat essentiel désigné) a entraîné le besoin d'évaluer si l'Énoncé des pratiques canadiennes permettait d'éviter les impacts interdits par la LEP et de déterminer si des mesures d'atténuation modifiées ou supplémentaires étaient indiquées. En conséquence, le Secteur des sciences du MPO a été chargé de :

- déterminer les mesures et les seuils d'exposition au bruit pour les activités de levés sismiques, qui pourraient servir à éviter les impacts interdits par la LEP sur les cétacés inscrits en vertu de la LEP;
- fournir des avis à savoir si l'application des mesures d'atténuation actuelles décrites dans l'Énoncé des pratiques canadiennes permettrait d'éviter les impacts interdits par la LEP sur les cétacés inscrits en vertu de la LEP;
- déterminer les modifications possibles à apporter à l'actuel Énoncé des pratiques canadiennes ou les mesures d'atténuation et de surveillance supplémentaires qui pourraient servir à répondre aux exigences de la LEP.

Ce processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique vise à formuler un avis scientifique répondant à ces besoins et applicable à l'échelle nationale pour déterminer les mesures supplémentaires d'atténuation des impacts des activités de levés sismiques sur les cétacés en général et les espèces en péril en particulier. L'information et les recommandations qui ressortiront de la réunion compléteront, sans toutefois le remplacer, l'actuel Énoncé des pratiques canadiennes. Il est à noter que le présent examen par les pairs s'est concentré sur la région des Maritimes en tant qu'étude de cas. La réunion aboutira à la publication d'un avis scientifique (MPO 2015), de deux documents de

recherche (Moors-Murphy et Theriault, non publié¹, Theriault et Moors-Murphy, non publié²) ainsi que du présent compte rendu.

¹ Moors-Murphy, H. et J.A. Theriault (2015). *Review of mitigation measures for cetacean Species at Risk during seismic survey operations*, Pêches et Océans Canada, manuscrit non publié.

² Theriault, J. et H.B. Moors-Murphy (2015). *Species at Risk criteria and seismic survey noise thresholds for cetaceans*, Pêches et Océans Canada, manuscrit non publié.

SUMMARY

Since the establishment of the *Species at Risk Act* (SARA) in 2002, there has been growing interest in oil and gas development in Canadian waters by the Offshore Petroleum Industry and the number of Exploration Licenses issued and seismic surveys conducted in land parcels off Nova Scotia and Newfoundland has been increasing. The 2014 Call for Bids for land parcels off Nova Scotia included areas identified as critical habitat of cetacean species listed as endangered under the SARA. Underwater noise, particularly loud sounds, can negatively impact cetaceans through a number of mechanisms and is considered a potential threat to individuals and populations. Concerns have thus been raised about the potential impacts of oil and gas exploration and mapping activities on SARA-listed cetaceans, particularly noise produced by seismic airgun arrays during seismic surveys.

Since 2008, the Statement of Canadian Practice with respect to the Mitigation of Seismic Sound in the Marine Environment (SOCP) has been used to guide minimum mitigation measures required for seismic operations in all non-ice covered marine waters in Canada (DFO 2008). However, it has been questioned if the generic requirements of the SOCP are adequate to avoid SARA-prohibited impacts on cetacean species at risk and their critical habitat. The SOCP itself states that additional or modified mitigation measures may be required for species for which there is concern (DFO 2008) and member companies of the Canadian Association of Petroleum Producers and their seismic contractors have often put into place additional mitigation measures identified during the Environmental Assessment process to further reduce the impacts of seismic survey activities on vulnerable species and sensitive marine areas. There is currently little guidance though on what additional mitigation measures should be considered to ensure that SARA-prohibited impacts on SARA-listed cetaceans are avoided.

The increased interest in oil and gas exploration and mapping activities in areas with geophysical potential that overlap areas frequented by SARA-listed cetaceans (including identified critical habitat), has led to a need to evaluate the ability of the SOCP to avoid SARA-prohibited impacts, and to determine if additional or modified mitigation measures are needed. DFO Science Sector was thus requested to:

- Identify sound exposure metrics and thresholds for seismic survey activities that could be used to avoid SARA-prohibited impacts on SARA-listed cetaceans.
- Provide advice on whether the application of the current mitigation measures outlined in the SOCP would avoid SARA-prohibited impacts on SARA-listed cetaceans.
- Identify potential modifications to the current SOCP or additional mitigation and monitoring measures that could be used to meet SARA requirements.

The intent of this CSAS process is to develop science advice to address these needs that is applicable at the national level to be used to provide additional measures to mitigate the impacts of seismic survey activities on cetaceans in general, and on at-risk species in particular. The information and recommendations from this meeting are intended to supplement, but not replace, the current SOCP. Note that this peer review was focused on the Maritimes Region as a case study. Publications resulting from the meeting will include a Science Advisory Report (DFO 2015), two Research Documents (Moors-Murphy and Theriault unpublished³, Theriault and Moors-Murphy unpublished⁴), and these Proceedings.

³ Moors-Murphy, H. and Theriault, J.A. (2015). Review of mitigation measures for cetacean Species at Risk during seismic survey operations. Fisheries and Oceans Canada. Unpublished manuscript.

⁴ Theriault, J. and Moors-Murphy, H.B. (2015) Species at Risk criteria and seismic survey noise thresholds for cetaceans. Fisheries and Oceans Canada. Unpublished manuscript.

DISCUSSION CONCERNANT LE 1^{ER} DOCUMENT DE TRAVAIL : SPECIES AT RISK CRITERIA AND SEISMIC SURVEY NOISE THRESHOLDS FOR CETACEANS (JAMES A. THERIAULT ET HILARY B. MOORS-MURPHY)

Ce document de travail avait pour objectifs de répondre aux questions suivantes du Cadre de référence :

1. Définir quels critères d'exposition au bruit (p. ex., niveaux de bruit produits ou seuils d'exposition) pourraient servir à éviter :
 - (a) les dommages/blessures physiques à des individus ou leur mort;
 - (b) le harcèlement/la perturbation des individus;
 - (c) la destruction de l'habitat essentiel.

En 2004, le MPO a dressé une liste des effets possibles des sons produits par les canons à air sur les mammifères marins (leurs réactions à ces sons), sans toutefois établir de lien direct entre ces effets et les impacts interdits par la LEP. Les impacts interdits par la LEP sont les « dommages », le « harcèlement » et la « destruction » de l'habitat essentiel, lesquels correspondent aux plus récentes définitions suivantes :

- Les dommages sont « le résultat préjudiciable d'une activité au cours de laquelle un ou plusieurs événements réduisent la valeur adaptative (survie, reproduction, mouvement) des individus » (MPO 2014).
- Le harcèlement est « tout acte ou série d'actes qui a tendance à perturber, à effrayer ou à importuner un individu ou une population, qui, en raison de sa fréquence et de son ampleur, entraîne des changements dans le comportement normal qui réduisent la capacité d'un individu à accomplir un ou plusieurs de ses processus vitaux, ce qui pourrait mettre en péril la survie ou le rétablissement de l'espèce » (définition la plus récente fournie par le Programme des espèces en péril de Pêches et Océans Canada, adaptée de la définition du MPO [2009] de « harceler » pour intégrer les résultats des décisions récentes de la Cour suprême; voir Cour provinciale de la Colombie-Britannique, 2012).
- La destruction de l'habitat essentiel est déterminée au cas par cas. On peut parler de destruction lorsqu'il y a dégradation d'une partie de l'habitat essentiel, soit de façon permanente ou temporaire, à un point tel que l'habitat ne remplirait plus sa fonction au moment où l'espèce en a besoin. La destruction peut découler d'une activité unique ou de nombreuses activités à un moment donné, ou encore des effets cumulatifs d'une ou de plusieurs activités au fil du temps.

Le Comité a passé en revue la liste des effets et des réactions possibles figurant au tableau 1 ci-après (MPO 2015; Theriault et Moors-Murphy, non publié²), qui comprend les effets énumérés par le MPO en 2004 avec quelques modifications, et a énoncé dans le restant du tableau les incidences et les conséquences potentielles, directes et indirectes, de ces effets et réactions sur la physiologie des mammifères marins, leur comportement et leur écologie ainsi que les liens entre ces effets et réactions et les impacts interdits par la LEP auxquels ils s'appliquent.

Le Comité s'est ensuite penché sur les effets et les réactions possibles figurant au tableau 2 ci-après (MPO 2015) et il a résumé dans le restant du tableau toute preuve étayant l'occurrence de ces effets et réactions chez les cétacés aux fins de l'établissement des mesures appropriées d'exposition au bruit et des seuils des sons produits par les canons à air pour éviter les impacts interdits par la LEP. Le Comité a de plus relevé les lacunes dans les connaissances à combler,

lesquelles figurent aussi au tableau 2. Les lacunes relevées étant considérables, le Comité n'a pas été en mesure de déterminer si les seuils acoustiques recommandés dans la documentation sont pertinents ou acceptables pour éviter les impacts interdits par la LEP. Toutefois, le Comité a discuté des recherches à mener pour permettre de combler ces lacunes dans les connaissances, lesquelles sont évoquées dans l'avis scientifique (MPO 2015). Il convient de souligner que cet exercice n'a pas soulevé de réserves significatives.

2. Voici ce qui est ressorti des discussions sur le tableau 1 :

- La liste initiale des effets possibles figurant au tableau 1 combinait ce que l'on pourrait considérer comme des effets et des réactions biologiques ainsi que des incidences et des conséquences. Il a été suggéré que l'accent soit mis sur les incidences et les conséquences, bien qu'il ait été admis que certains effets et certaines réactions biologiques n'avaient pas forcément d'incidences ni de conséquences observables. Il a donc été établi que le tableau devrait inclure tant les effets et les réactions que les incidences et les conséquences correspondantes. Le tableau 1 a été modifié en conséquence.
- Les « effets chroniques » devraient être considérés comme des incidences et des conséquences plutôt que comme des effets et des réactions. Comme la plupart des effets et des réactions énumérés peuvent entraîner des incidences et des conséquences aiguës ou chroniques, les effets chroniques ne devraient pas être inscrits isolément. Le tableau 1 a été modifié en conséquence.
- L'exposition chronique (cumulative) n'a pas les mêmes incidences que l'exposition ponctuelle.
- Les effets physiologiques ne sont pas toujours observables; par exemple, certains types de pertes auditives n'ont pas d'incidence perceptible sur le comportement.
- Plusieurs incidences importantes sur le comportement ne sont pas observables chez les mammifères marins ou peuvent être très difficiles à mesurer et à quantifier.
- Les incidences sur les individus les plus vulnérables ne sont pas toujours observables. Les animaux malades ou en mauvais état peuvent réagir de façon différente des animaux en santé et en bonne condition (p. ex., les animaux en mauvais état peuvent rester dans une zone dans des circonstances qui les auraient normalement poussés à partir en raison de la demande énergétique). De même, la réaction des animaux résidents peut différer de celle des animaux migrants ou itinérants (parce qu'ils n'ont aucun autre endroit aller, les animaux résidents peuvent rester dans une zone dans des circonstances qui les auraient normalement poussés à partir).

Voici ce qui est ressorti des discussions sur les seuils pour l'impact « tuer » interdit par la LEP :

- Le terme *échouement* devrait englober les décès en mer. L'échouement et le décès en mer ne font pas partie des effets et des réactions, mais des incidences et des conséquences. Par exemple, un échouement ou un décès en mer pourrait être une conséquence directe d'une modification des régimes de plongée et de respiration ou une conséquence indirecte d'effets physiologiques non auditifs. Le tableau 1 a été modifié en conséquence.
- Pour l'instant, à défaut de preuves définitives indiquant que les sons des canons à air utilisés durant les levés sismiques peuvent causer des échouements, le Comité n'a pas été en mesure de fixer des seuils pertinents pour éviter les échouements et les décès en mer.
- On souligne que, sans des moyens appropriés de surveillance en mer, il est difficile de quantifier les échouements ou les décès en mer attribuables aux activités anthropiques

extracôtières en raison du décalage spatial et temporel entre l'événement et le moment où la carcasse touche la rive, si jamais elle y arrive. Pour pallier ce décalage, il est recommandé d'établir un protocole de surveillance des événements d'échouement ou de décès en mer au cours des activités de levés sismiques.

Voici ce qui est ressorti des discussions sur les seuils pour l'impact « dommages » interdit par la LEP :

- Des seuils acoustiques ont été établis ailleurs dans le monde pour ce qui est des effets physiologiques auditifs. La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA 2013) propose de combiner la pression de crête et les seuils de niveaux sonores cumulatifs pour établir le déplacement temporaire et permanent du seuil auditif. Ces seuils sont établis à partir des travaux de Southall *et al.* (2007), fondés sur les données les plus récentes sur le déplacement temporaire et permanent du seuil auditif. À noter toutefois qu'il s'agit de seuils proposés qui sont en cours de révision. Il serait indiqué de soumettre les seuils de la NOAA (2013) à une analyse indépendante afin de déterminer s'ils sont adéquats pour éviter les impacts interdits par la LEP sur les cétacés dans les eaux canadiennes. Le Comité ne disposait ni de l'expertise ni des données pertinentes pour mener un tel examen au cours de la réunion et n'a donc pas été en mesure de formuler des recommandations quant à l'adéquation de la méthode utilisée par la NOAA pour établir les seuils applicables aux cétacés inscrits en vertu de la LEP.
- Dans la partie canadienne de la mer de Beaufort, les zones de sécurité sont délimitées en fonction des seuils de la NOAA (2000) et adaptées aux conditions locales, car la superficie des zones de sécurité reposant sur les seuils varie selon la profondeur et la topographie du fond, qui influent sur la propagation du son (p. ex., la zone de sécurité reposant sur le seuil de 180 dB de la NOAA [2000] peut varier de 500 m en eau profonde à 2 000 m en eau peu profonde dans cette région). La zone de sécurité de 500 m prévue dans l'Énoncé des pratiques canadiennes pourrait donc s'avérer suffisante pour éviter les blessures physiques en eau profonde dans l'Arctique canadien, mais non en eau peu profonde. Par mesure de prudence, les seuils de la NOAA (2000) ont donc été adoptés de manière non officielle aux fins de la délimitation du rayon de la zone de sécurité dans la partie canadienne de la mer de Beaufort.
- On n'a pas pu établir avec certitude si le déplacement temporaire du seuil auditif devrait être considéré comme un « dommage » au sens de la LEP.
- Il existe donc des données qui pourraient servir à établir les seuils quantitatifs pour éviter les effets physiologiques possibles (p. ex., le déplacement temporaire et permanent du seuil auditif), mais d'autres études sont requises afin d'établir les seuils nécessaires pour éviter les impacts physiologiques interdits par la LEP. Cette recommandation de recherche figure dans l'avis scientifique (MPO 2015).
- Le stress devrait être ajouté à la liste des incidences et des conséquences des effets physiologiques non auditifs. Les tableaux 1 et 2 ont été modifiés en conséquence.
- Les incidences et les conséquences chroniques pourraient être considérées comme des « dommages », mais il est difficile de déterminer leur importance en tant qu'impacts interdits par la LEP.
- Pour déterminer si une modification des régimes de plongée et de respiration doit être considérée comme un impact interdit par la LEP, il faut tenir compte des incidences ou des conséquences de la modification observée et des menaces précises. Dans certains cas, la modification des régimes de plongée et de respiration peut entraîner un « dommage » ou du « harcèlement », mais des recherches sur chaque espèce devront

être réalisées pour établir les niveaux auxquels la modification devient importante comme impact interdit par la LEP.

Voici ce qui est ressorti des discussions sur les seuils pour l'impact « harcèlement » interdit par la LEP :

- Aucune preuve définitive ne permet actuellement de conclure que les sons produits par les canons à air utilisés durant les levés sismiques ont une incidence sur le comportement social des mammifères marins ou le modifient.
- Des preuves indiquent que les sons produits par les canons à air utilisés durant les levés sismiques ont une incidence sur les vocalisations de certaines espèces de mammifères marins ou les modifient. On a enregistré tantôt une diminution, tantôt une augmentation des taux de vocalisation chez les espèces exposées aux bruits des canons à air. Comme il est probable que les seuils acoustiques pour éviter ces modifications changent selon l'espèce, l'environnement et les projets, ils sont difficiles à établir.

Au terme de longs échanges, le Comité a conclu que les données et l'information à sa disposition ne lui permettaient pas de déterminer les critères d'exposition au bruit (p. ex., niveau sonore perçu ou seuil d'exposition) qui pourraient être utilisés pour éviter les « dommages », le « harcèlement » ou la « destruction » d'un habitat essentiel.

DISCUSSION CONCERNANT LE 2^E DOCUMENT DE TRAVAIL : *REVIEW OF MITIGATION MEASURES FOR CETACEAN SPECIES AT RISK DURING SEISMIC SURVEY OPERATIONS* (HILARY B. MOORS-MURPHY, JAMES A. THERIAULT)

Ce document de travail avait pour objectifs de répondre aux questions suivantes du Cadre de référence :

1. Déterminer si l'application des exigences actuellement mentionnées dans l'Énoncé des pratiques canadiennes permet d'éviter les points a), b) et c) mentionnés dans les objectifs du document de travail n^o 1.
2. Dans la négative, en se fondant sur la littérature scientifique et les nouvelles études réalisées depuis l'élaboration de l'Énoncé des pratiques canadiennes, déterminer des modifications à apporter à la version actuelle de l'Énoncé ou d'autres mesures d'atténuation et de surveillance qui pourraient servir à éviter ou à réduire au minimum l'occurrence des points a), b) et c).

Bien qu'il ait été impossible de définir les critères d'exposition au bruit aux fins de l'établissement des seuils acoustiques au cours de la réunion, les participants ont conclu qu'il était possible d'évaluer, de manière prudente, si l'Énoncé des pratiques canadiennes était adéquat pour éviter les impacts interdits par la LEP. Le comité a par conséquent évalué de manière prudente les mesures d'atténuation figurant à l'Énoncé des pratiques canadiennes en vue d'établir si elles étaient adéquates pour éviter les impacts interdits par la LEP. Pour ce faire, il a utilisé les trois espèces visées par une étude de cas (baleines à bec communes du plateau néo-écossais, baleines noires de l'Atlantique Nord et rorquals bleus de l'Atlantique) en guise d'exemples. Après discussion, le Comité a rempli le tableau 3 ci-après (à partir du document non publié de Moors-Murphy et Theriault¹) pour chacune des trois espèces ayant fait l'objet d'une étude de cas. Les conclusions étant les mêmes pour chacune des trois espèces, le Comité a établi, après discussion, que les recommandations s'appliquaient à toutes les espèces visées par la LEP. Les recommandations du tableau 3 sont donc applicables à tous les cétacés inscrits en vertu de la LEP. Il convient de souligner que cet exercice n'a pas soulevé de réserves significatives.

Voici ce qui est ressorti des discussions sur le tableau 3 :

- Pour la plupart, les mesures d'atténuation de l'Énoncé des pratiques canadiennes devraient réduire les impacts potentiels qui sont interdits par la LEP sur les cétacés inscrits, mais leur efficacité peut varier grandement selon la manière dont elles sont mises en œuvre.
- L'Énoncé est plus efficace s'il est mis en œuvre intégralement que si les mesures sont prises isolément.
- Dans l'Énoncé, seules les mesures d'atténuation 4 et 5 portent sur les impacts interdits par la LEP (dommage, harcèlement ou destruction d'un habitat essentiel) susceptibles de se produire à l'extérieur de la zone de sécurité. Dans leur planification d'activités de levés sismiques, les exploitants devraient tenir compte des effets possibles à l'extérieur de la zone de sécurité.
- Se fondant sur les résultats de l'étude réalisée par la NOAA en 2013 sur les taux de détection visuelle de diverses espèces de baleines à fanons et à dents du Pacifique Nord, le Comité a conclu que la capacité de détecter des animaux dans la zone de sécurité avec les méthodes visuelles traditionnelles est généralement faible et probablement insuffisante, en particulier par grosse mer et lorsque la visibilité est mauvaise. D'autres techniques et méthodes de surveillance pourraient s'avérer nécessaires pour augmenter la capacité de détection à des niveaux plus acceptables, y compris l'ajout de plateformes d'observation des mammifères marins, des dispositifs combinés de surveillance visuelle et acoustique passive de la zone de sécurité, une formation adéquate des observateurs de mammifères marins (OMM), la prolongation de la période d'observation de 30 minutes avant l'intensification progressive, etc. Il est donc recommandé de combiner les méthodes de surveillance afin de permettre la détection fiable des cétacés inscrits en vertu de la LEP à l'intérieur de la zone de sécurité.
- Pour assurer l'efficacité des mesures d'atténuation durant les levés sismiques, la probabilité de détection des animaux doit être relativement élevée à proximité des canons à air pour éviter les impacts potentiels interdits par la LEP sur les espèces inscrites en vertu de la LEP. Il existe des moyens d'estimer la probabilité de détection d'une espèce selon la méthode utilisée. Il serait indiqué de fixer un objectif de probabilité de détection acceptable dans la zone de sécurité pour chacune des espèces de cétacés inscrites en vertu de la LEP, et de s'en servir pour déterminer les méthodes de détection appropriées et requises pour atteindre cet objectif. Cette analyse n'a jamais été réalisée, mais elle est possible.
- La formation des OMM est plus ou moins normalisée à l'échelle mondiale (normes de l'industrie), mais aucune réglementation n'existe au Canada. Le Canada doit se doter d'une méthode normalisée pour déterminer si les OMM sont « qualifiés ».
- On souligne que le nombre d'OMM à l'œuvre durant une période donnée a autant d'incidence sur la probabilité de détection que leur qualification respective.
- Certaines preuves indiquent que les désaccords entre les OMM et les exploitants (relativement aux mammifères marins observés) influent sur les mesures d'atténuation prises (report de l'intensification, interruptions, etc.).

Tableau 1. Liste des effets et des réactions possibles (adaptée de la liste dressée par le MPO en 2004) ainsi que des incidences et des conséquences potentielles des sons produits par les canons à air sur la physiologie, le comportement et l'écologie des mammifères marins ainsi que la catégorie d'impact interdit par la LEP à laquelle ils s'appliquent selon les plus récentes définitions. Des exemples d'études qui indiquent concrètement que les sons produits par les canons à air causent un effet ou une réaction en particulier sont fournis. Sous les catégories d'impacts interdits par la LEP, les cercles noirs indiquent un lien direct entre les effets possibles et les impacts interdits par la LEP, tandis que les cercles gris indiquent un lien indirect entre les effets possibles et les impacts interdits par la LEP.

Effets et réactions possibles	Incidences et conséquences potentielles directes	Incidences et conséquences potentielles indirectes	Mort	Dommages ⁵	Harcèlement ⁶	Destruction ⁷
Physiologie						
Effets physiologiques non auditifs	Embolie, dommages aux organes et aux tissus, effets neurologiques, augmentation des hormones de stress	Échouement, échouement imminent et décès en mer, diminution de la socialisation et de la quête de nourriture, malnutrition, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	
Effets physiologiques auditifs (p. ex., déplacement permanent et temporaire du seuil auditif) (Finneran <i>et al.</i> 2002)	Perte de l'audition	Diminution de la socialisation et de la quête de nourriture, malnutrition, inanition, exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	

⁵ Selon la définition suivante de « dommages » : « résultat préjudiciable d'une activité au cours de laquelle un ou plusieurs événements réduisent la valeur adaptative (survie, reproduction, mouvement) des individus » (MPO 2014).

⁶ Selon la définition suivante de « harcèlement » : « tout acte ou série d'actes qui a tendance à perturber, à effrayer ou à importuner un individu ou une population, qui, en raison de sa fréquence et de son ampleur, risque de réduire la probabilité de rétablissement ou de survie de l'espèce en changeant son comportement et, par conséquent, en ayant une incidence sur une fonction de son cycle biologique » (rapport non publié).

⁷ Selon la définition suivante de « destruction » de l'habitat essentiel : « dégradation, permanente ou temporaire, d'une partie de l'habitat essentiel qui empêche l'habitat d'assumer ses fonctions pour répondre aux besoins de l'espèce » (EC 2009).

Effets et réactions possibles	Incidences et conséquences potentielles directes	Incidences et conséquences potentielles indirectes	Mort	Dommages ⁵	Harcèlement ⁶	Destruction ⁷
Comportement						
Modification des régimes, de plongée et de respiration (Jochens <i>et al.</i> 2006; Gailey <i>et al.</i> 2007)	Échouement et échouement imminent, embolie, dommages aux tissus, augmentation de la demande énergétique, diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Échouement, échouement imminent et décès en mer, malnutrition, exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	
Déplacement et déviation des voies migratoires (Richardson <i>et al.</i> 1986; Miller <i>et al.</i> 1999; Bain et Williams 2006; Moore et Angliss 2006)	Augmentation de la demande énergétique, diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Malnutrition, exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	●
Modification du comportement social (p. ex., réduction de la capacité de prendre soin des petits et de former des liens parentaux, de la capacité de reproduction, etc.)	Diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Mortalité des baleineaux, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	●
Changements dans les vocalisations (p. ex., réduction de la capacité de communication et d'écholocalisation) (Clark et Gagnon 2006; Di Lorio et Clark 2006; Castellote <i>et al.</i> 2012)	Diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Malnutrition, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	●
Modification de l'emploi du temps (p. ex., proportion du temps consacré à l'exécution de diverses activités, telles que le repos, la quête de nourriture, la socialisation)	Augmentation de la demande énergétique, diminution de la socialisation, de la quête de nourriture et du repos	Malnutrition, exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	●

Effets et réactions possibles	Incidences et conséquences potentielles directes	Incidences et conséquences potentielles indirectes	Mort	Domages ⁵	Harcèlement ⁶	Destruction ⁷
Modification des processus cognitifs (p. ex., distraction)	Diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Malnutrition, exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	
Écologie						
Capacité diminuée de détection acoustique passive des proies, des prédateurs et des congénères	Blessures et mortalités liées aux prédateurs, diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Malnutrition, exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	●
Capacité réduite d'éviter des menaces anthropiques (p. ex., collisions avec des navires, prises accessoires, etc.)	Blessures et mortalités d'origine anthropique	Exposition accrue aux menaces, diminution de la reproduction et de la survie	●	●	●	
Capacité réduite d'utiliser ou d'occuper l'habitat essentiel	Diminution de la socialisation et de la quête de nourriture	Diminution de la reproduction et de la survie				●

Tableau 2. Résumé des renseignements disponibles et des lacunes dans les connaissances qui doivent être comblées en ce qui concerne la détermination des mesures appropriées de l'exposition au bruit qui pourraient être utilisées pour établir des seuils pour chaque effet ou réaction possible découlant des sons produits par les canons à air sur les cétacés.

Effets et réactions possibles	Mesures possibles de l'exposition au bruit	Renseignements disponibles	Lacunes dans les connaissances
<i>Effets physiologiques</i>			
Effets physiologiques non auditifs	Aucune déterminée	Peuvent être liés à la modification des régimes de plongée et de respiration. Actuellement, il n'existe aucune preuve d'embolie ou d'hémorragie liée aux sons produits par les canons à air (MPO 2010). L'augmentation des niveaux d'hormones de stress chez les cétacés a été liée à l'augmentation du trafic maritime et des niveaux de bruit sous-marins (Rolland <i>et al.</i> 2012).	La probabilité de détecter des blessures physiques ou des décès en mer causés par les sons produits par les canons à air durant les activités extracôtières est faible en raison de la distance de la côte, des carcasses qui coulent et de la capacité limitée de réagir à de tels incidents et d'effectuer des autopsies en temps opportun. À l'heure actuelle, il n'existe aucune mesure des niveaux d'hormones de stress chez les cétacés pendant les levés sismiques. Les incidences à long terme de l'augmentation des niveaux d'hormones de stress sont inconnues, mais sont susceptibles de comprendre une diminution de l'immunité et de la fertilité étant donné que la réaction au stress perdure d'une espèce à l'autre (Wright <i>et al.</i> 2007a, b).
Effets physiologiques auditifs (p. ex., déplacement permanent et temporaire du seuil auditif)	Mesures liées au déplacement permanent et temporaire du seuil auditif (p. ex., niveau de pression acoustique, niveau d'exposition au bruit, niveau cumulatif d'exposition au bruit, amplitude de crête)	On trouve moins de données sur le déplacement permanent que sur le déplacement temporaire du seuil auditif (p. ex., Southall <i>et al.</i> 2007). Diverses mesures ont été utilisées pour l'établissement des seuils quantitatifs fondés sur le déplacement permanent et temporaire du seuil auditif (NOAA 2000; Southall <i>et al.</i> 2007; NOAA 2013).	Le déplacement permanent du seuil auditif n'est généralement pas mesuré de façon empirique, mais dérivé de la mesure du déplacement temporaire du seuil auditif. Les seuils de déplacement permanent et temporaire du seuil auditif sont fondés sur un petit ensemble de mesures provenant d'un nombre limité d'espèces.

Effets et réactions possibles	Mesures possibles de l'exposition au bruit	Renseignements disponibles	Lacunes dans les connaissances
<i>Effets comportementaux</i>			
Modification des régimes de plongée et de respiration	Aucune déterminée	Certaines études indiquent des changements dans le comportement de plongée (p. ex., cadence de la nageoire caudale) et la fréquence respiratoire pendant les levés sismiques (Abgrall <i>et al.</i> 2008).	Il existe des incertitudes quant aux réactions qu'il conviendrait de mesurer (cadence de la nageoire caudale, vitesses de montée et de descente, durée et profondeur de la plongée) et à la façon dont ces réactions se rapportent aux diverses mesures de l'exposition au bruit. Les réactions sont variables et propres aux espèces et au contexte, et les seuils sont susceptibles de dépendre de l'espèce. Des études de cas propres à l'espèce qui examinent la fréquence et l'ampleur de la réaction sont requises. Les impacts à long terme de l'augmentation de la demande énergétique sont inconnus, mais peuvent être estimés et calculés.
Déplacement et déviation des voies migratoires	Aucune déterminée	Certaines espèces de mysticètes sont connues pour s'éloigner des activités sismiques (Miller <i>et al.</i> 1999; Moore et Angliss 2006), ce qui occasionne probablement une demande énergétique (Claridge 2013). Cependant, chez les espèces de mysticètes et d'odontocètes, la réaction varie (Jochens <i>et al.</i> 2006; Miller <i>et al.</i> 2006; Smultea <i>et al.</i> 2004; Moulton et Miller 2005; Bain et Williams 2006; Harris <i>et al.</i> 2007; Holst <i>et al.</i> 2006; Stone et Tasker 2006; Weir 2008).	Il existe des incertitudes quant aux réactions qu'il conviendrait de mesurer (changements de direction de nage, vitesse) et à la façon dont ces réactions se rapportent aux diverses mesures de l'exposition au bruit. Les réactions sont variables et propres aux espèces et au contexte, et les seuils sont susceptibles de dépendre de l'espèce. Des études de cas propres à l'espèce qui examinent la fréquence et l'ampleur de la réaction (p. ex., l'effet sur les indices vitaux et les impacts au niveau de la population) sont requises. Les impacts à long terme de l'augmentation de la demande énergétique sont inconnus, mais peuvent être estimés et calculés.

Effets et réactions possibles	Mesures possibles de l'exposition au bruit	Renseignements disponibles	Lacunes dans les connaissances
Modification du comportement social (p. ex., réduction de la capacité de prendre soin des petits et de former des liens parentaux, de la capacité de reproduction, etc.)	Aucune déterminée	<p>Peut être liée au déplacement, aux changements dans les vocalisations et à la capacité réduite de détection acoustique passive des congénères. On a remarqué que les mères qui sont avec leurs petits sont plus sensibles (réagissent à des niveaux inférieurs de bruit) aux sons produits par les canons à air (McCauley <i>et al.</i> 2000).</p>	<p>La relation entre le déplacement et la réduction de la capacité de prendre soin des petits est inconnue. Il existe des incertitudes quant aux réactions qu'il conviendrait de mesurer et à la façon dont ces réactions se rapportent aux diverses mesures de l'exposition au bruit. Les réactions sont susceptibles de varier et d'être propres aux espèces et au contexte, et les seuils sont susceptibles de dépendre de l'espèce. Des études de cas propres à l'espèce qui examinent la fréquence et l'ampleur de la réaction sont requises. Les impacts à long terme sont généralement inconnus.</p>
Changements dans les vocalisations (p. ex., réduction de la capacité de communication et d'écholocation)	Mesures liées à la modification et à la réduction de l'espace de communication	<p>Peuvent être liés à la capacité réduite de détection acoustique passive des congénères et des proies. Les changements dans les vocalisations (p. ex., augmentation ou diminution des taux de vocalisation, changements dans la fréquence des appels, niveaux d'émission) liés aux sons produits par les canons à air ont été documentés pour certaines espèces (Clark et Gagnon 2006; Di Lorio et Clark 2010; Richardson <i>et al.</i> 1986; McDonald <i>et al.</i> 1995; Green <i>et al.</i> 1999a, 1999b; Nieukirk <i>et al.</i> 2004, 2012; Smultea <i>et al.</i> 2004; Holst <i>et al.</i> 2005a, 2005b, 2006, 2011; Dunn et Hernandez 2009; Cerchio <i>et al.</i> 2010). Il existe des preuves de la réduction de l'espace de communication et du masquage acoustique suivant la production d'ondes sismiques, ce qui est particulièrement important pour les cétacés qui émettent des vocalisations de basse fréquence (Clark et Gagnon 2006; Di Lorio et Clark 2006). Ce point a été signalé comme étant un domaine important à étudier en raison des impacts très larges.</p>	<p>Il existe des incertitudes concernant la manière dont ces réactions se rapportent aux diverses mesures de l'exposition au bruit. Les réactions sont variables et propres aux espèces et au contexte, et les seuils sont susceptibles de dépendre de l'espèce. Des études de cas propres à l'espèce qui examinent la fréquence et l'ampleur de la réaction sont requises. Les impacts à long terme des changements dans les vocalisations et l'espace de communication sont généralement inconnus.</p>

Effets et réactions possibles	Mesures possibles de l'exposition au bruit	Renseignements disponibles	Lacunes dans les connaissances
Modification de l'emploi du temps (p. ex., proportion du temps consacré à l'exécution de diverses activités, telles que le repos, la quête de nourriture, la socialisation)	Aucune déterminée	Il a été démontré que la modification des processus cognitifs en raison du bruit anthropique se produisait chez certains animaux sauvages. Elle entraîne une réduction de la capacité de chercher de la nourriture efficacement (Purser et Radford 2011) et un risque accru de prédation (Chan <i>et al.</i> 2010), mais elle a été prise en compte lors de la prise de décisions générales concernant les mammifères marins (Bateson 2011).	On ne sait pas si cet effet se produit.
Modification des processus cognitifs (p. ex., distraction)	Aucune déterminée	Il a été démontré que la modification des processus cognitifs en raison du bruit anthropique se produisait chez certains animaux sauvages. Elle entraîne une réduction de la capacité de chercher de la nourriture efficacement (Purser et Radford 2011) et un risque accru de prédation (Chan <i>et al.</i> 2010), mais elle a été prise en compte lors de la prise de décisions générales concernant les mammifères marins (Bateson 2011).	On ne sait pas si cet effet se produit chez les mammifères marins.

Effets sur l'écosystème

Capacité diminuée de détection acoustique passive des proies, des prédateurs et des congénères	Mesures liées à la modification et à la réduction de l'espace de communication	Peut être liée aux effets physiologiques auditifs. Étant donné que les prédateurs et les proies émettent des sons, il existe certaines preuves que la détection acoustique passive des prédateurs et des proies peut être importante pour certaines espèces; p. ex., on a observé que des espèces de baleines à bec réagissaient à des enregistrements d'épaulards en quittant les environs (Tyack <i>et al.</i> 2011).	On ne sait pas si les mysticètes utilisent la détection acoustique passive pour détecter des proies. Il existe des incertitudes concernant la manière dont ces réactions se rapportent aux diverses mesures de l'exposition au bruit. Les impacts à long terme de la modification de l'espace de communication sont généralement inconnus.
--	--	---	--

Effets et réactions possibles	Mesures possibles de l'exposition au bruit	Renseignements disponibles	Lacunes dans les connaissances
Capacité réduite d'éviter des menaces anthropiques (p. ex., collisions avec des navires, prises accessoires, etc.)	Mesures liées à la modification et à la réduction de l'espace de communication	Peut être liée aux effets physiologiques auditifs et à la capacité réduite de détection acoustique passive. Il existe certaines preuves que la vulnérabilité aux collisions avec des navires et aux enchevêtrements est accrue chez les espèces ayant une déficience auditive (MPO 2004, Abgrall <i>et al.</i> 2008).	Les liens entre l'exposition aux sons produits par les canons à air et l'exposition accrue aux menaces sont incertains.
Capacité réduite d'utiliser ou d'occuper l'habitat essentiel	Aucune déterminée	Peut être liée à la capacité réduite de détection acoustique passive.	On ne sait pas si cet effet se produit.

Tableau 3. Examen des mesures d'atténuation et de surveillance de l'Énoncé des pratiques canadiennes ainsi que de leur efficacité et capacité probables pour éviter les impacts interdits par la LEP lorsqu'elles sont mises en œuvre correctement (« éviter » = mesure susceptible d'aider à éviter les impacts interdits, « réduire » = mesure susceptible de réduire la probabilité des impacts interdits, mais sans les éviter complètement, « inconnue » = l'efficacité n'est pas connue) ainsi que modifications recommandées ou mesures d'atténuation supplémentaires à prendre en compte.

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
<i>Planification</i>		
<p>3. Un levé sismique doit être planifié de façon :</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) à utiliser la plus faible quantité d'énergie nécessaire pour atteindre les objectifs opérationnels; (b) à réduire au minimum la proportion de l'énergie qui se propage à l'horizontale; (c) à réduire au minimum la quantité d'énergie de fréquence supérieure aux fréquences nécessaires au but du levé. 	Réduire et éviter	<p>Les levés sismiques doivent également être planifiés de manière à réduire au minimum la zone et la durée du levé, dans la mesure du possible, en accordant une attention particulière à l'évitement de l'habitat essentiel désigné des espèces de cétacés menacés et en voie de disparition lorsqu'on s'attend à ce que ces espèces soient présentes dans la zone.</p>
<p>4. Tous les levés sismiques doivent être planifiés de façon à éviter de provoquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) un effet néfaste notable sur une tortue de mer ou un mammifère marin d'une espèce inscrite comme menacée ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>; (b) un effet néfaste notable sur la population de toute autre espèce marine. 	Éviter	<p>Les levés sismiques doivent également être planifiés de manière à éviter de nuire à des individus et de les harceler, et de détruire l'habitat essentiel des mammifères marins menacés ou en voie de disparition.</p>

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
<p>5. Les levés sismiques doivent donc être conçus de façon à éviter de :</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) déplacer un individu d'une espèce de mammifères marins ou de tortues marines inscrite comme menacée ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>, qui se reproduit, qui s'alimente ou qui nourrit ses petits; (b) faire dévier, d'une route ou d'un corridor de migration connu, un individu en migration d'une espèce de mammifères marins ou de tortues marines inscrite comme espèce menacée ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>; (c) disperser une agrégation de poissons reproducteurs à partir d'une frayère connue; (d) déplacer un troupeau de mammifères marins qui s'alimentent, qui se reproduisent ou qui allaitent leurs petits s'il est de connaissance notoire qu'il n'existe aucun autre endroit où ces animaux peuvent mener ces activités ou, le cas échéant, qu'en utilisant un autre endroit, ils s'exposeraient à d'importants effets néfastes; (e) faire dévier des agrégations de poissons ou des troupes de mammifères marins de leur route ou corridor connus de migration s'il est de connaissance notoire qu'il n'existe pas d'autres routes ou corridors de migration ou, le cas échéant, qu'en utilisant ces autres routes ou corridors, ils s'exposeraient à d'importants effets néfastes. 	Éviter	<p>Si une zone de levé sismique chevauche l'aire de répartition d'une espèce inscrite en vertu de la LEP, mais que les modèles de répartition à une échelle plus fine dans la zone d'intérêt ne sont pas bien connus, des études préalables en temps opportun et à des échelles spatiales et temporelles appropriées doivent alors être effectuées avant le levé pour évaluer l'occurrence de l'espèce et accroître la compréhension de la probabilité de déplacer ou de faire dévier des individus.</p>

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
Zone de sécurité et activation des bulleurs		
<p>6. Pour un levé sismique, il faut :</p> <p>(a) établir une zone de sécurité, laquelle est un cercle d'un rayon d'au moins 500 mètres, mesuré à partir du centre de la ou des grappes de bulleurs; lorsque la zone de sécurité est visible, s'assurer qu'un observateur des mammifères marins qualifié surveille continuellement la zone durant au moins 30 minutes avant l'activation de la ou des grappes de bulleurs;</p> <p>(b) faire effectuer par après une surveillance de la zone à intervalles réguliers si le levé sismique est d'une puissance telle qu'il doit être évalué en vertu de la <i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i>, peu importe si la Loi s'applique ou non.</p>	Réduire	<p>(a) Le rayon de la zone de sécurité devrait être, selon le paramètre le plus prudent, de 500 mètres ou d'un rayon calculé à l'aide de modèles de propagation s'appuyant sur les meilleures données scientifiques disponibles pour un seuil acoustique prédéterminé (qui n'a pas encore été établi) en tenant compte, dans la mesure du possible, des espèces, de l'environnement et du contexte de la source du son, et devrait être validé par des mesures sur le terrain.</p> <p>(b) Les capacités de surveillance combinées doivent être conçues de manière à maximiser la probabilité de détecter les espèces inscrites en vertu de la LEP pour atteindre un objectif en matière de probabilité de détection dans la zone de sécurité conforme aux exigences de la LEP (lequel n'a pas encore été établi). Une combinaison de méthodes et de technologies de détection (qui ne se limite pas aux observateurs de mammifères marins et à la surveillance acoustique passive) peut être nécessaire pour atteindre l'objectif en matière de probabilité de détection. Lorsque des activités sont effectuées dans des zones qui chevauchent la répartition des cétacés qui plongent en profondeur inscrits sur la liste de la LEP, la période d'observation avant l'activation (ou réactivation) devrait être prolongée à un minimum de 60 minutes pour augmenter la probabilité de détecter les espèces qui plongent en profondeur et, idéalement, devrait être déterminée en fonction de la durée maximale d'au moins un cycle de plongée profonde.</p>

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
<p>7. Si toute la zone de sécurité est visible, les conditions et les processus suivants s'appliquent avant d'activer la ou les grappes de bulleurs ou de les réactiver après un arrêt de plus de 30 minutes :</p> <p>(a) aucune des espèces suivantes n'a été observée par un observateur des mammifères marins dans la zone de sécurité pendant au moins 30 minutes :</p> <p>(i) un cétacé ou une tortue marine,</p> <p>(ii) un mammifère marin inscrit comme menacé ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>,</p> <p>(iii) en regard des modalités énoncées à l'alinéa 4b), tout autre mammifère marin qui, d'après une évaluation environnementale, pourrait subir des effets néfastes notables;</p> <p>(b) intensification progressive de la ou des grappes de bulleurs pendant au moins 20 minutes en commençant par l'activation d'un seul bulleur, de préférence celui qui émet le moins d'énergie, puis en activant graduellement les autres bulleurs, jusqu'à ce que le niveau opérationnel d'énergie soit atteint.</p>	<p>(a) Réduire (b) Inconnue</p>	<p>(a) Voir l'alinéa 6b) ci-dessus. (b) L'efficacité est susceptible de dépendre de la nature de la réactivité et du degré de réactivité de l'animal, lesquels peuvent varier selon les espèces et le contexte. Un examen des ouvrages disponibles et des études supplémentaires sont nécessaires pour bien comprendre l'efficacité.</p>
Arrêt des bulleurs		
<p>8. La ou les grappes de bulleurs doivent être immédiatement stoppées si un observateur des mammifères marins repère dans la zone de sécurité :</p> <p>(a) un individu d'une espèce de mammifères marins ou de tortues marines inscrite comme menacée ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>;</p> <p>(b) en regard des modalités énoncées à l'alinéa 4b), un individu de toute autre espèce de mammifères marins ou de tortues marines qui, d'après une évaluation environnementale, pourrait subir des effets néfastes notables.</p>	<p>Réduire</p>	<p>L'arrêt immédiat du dispositif de canons à air devrait s'appliquer au moment de la détection dans la zone de sécurité par n'importe quelle méthode ou technique de surveillance utilisée, et devrait également avoir lieu avant que l'animal n'entre dans la zone de sécurité si l'on prévoit, par n'importe quelle technique de surveillance, que l'animal s'engagera dans la zone de sécurité en fonction de ses profils de déplacement.</p>

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
<i>Intervalles entre les lignes du levé et l'arrêt des bulleurs à des fins d'entretien</i>		
<p>9. Lorsqu'un levé sismique (collecte de données) est interrompu pour passer d'une ligne de levé à une autre, pour effectuer de l'entretien ou pour une autre raison opérationnelle, la ou les grappes de bulleurs doivent :</p> <p>(a) être stoppée(s) complètement ou</p> <p>(b) réduite(s) à un seul bulleur.</p>	<p>(a) Réduire</p> <p>(b) Inconnue</p>	<p>(a) Durant le passage d'une ligne de levé à une autre ou l'entretien opérationnel, le dispositif de canons à air devrait être arrêté complètement seulement si la zone de sécurité peut être efficacement surveillée (c.-à-d. que l'objectif en matière de probabilité de détection peut être atteint) avant de reprendre l'intensification; autrement, le dispositif de canons à air devrait être réduit à un seul bulleur ou les activités devraient être retardées jusqu'à ce que la zone de sécurité puisse être surveillée efficacement.</p> <p>(b) Durant le passage d'une ligne de levé à une autre ou l'entretien opérationnel, le dispositif de canons à air devrait uniquement être réduit à un seul bulleur si la zone de sécurité ne peut pas être surveillée efficacement avant la reprise de l'intensification. L'efficacité est susceptible de dépendre de la nature de la réactivité et du degré de réactivité de l'animal, lesquels peuvent varier selon les espèces et le contexte. Un examen des ouvrages disponibles et des études supplémentaires sont nécessaires pour bien comprendre l'efficacité.</p>
<p>10. Si la grappe est réduite à un seul bulleur conformément à l'alinéa 9b) :</p> <p>(a) il faut poursuivre la surveillance visuelle de la zone de sécurité conformément à l'article 6 et respecter les consignes d'arrêt de l'article 8;</p> <p>(b) cependant, les procédures d'intensification établies à l'article 7 n'ont pas à être suivies lorsque le levé sismique reprend.</p>	<p>(a) Réduire</p> <p>(b) Inconnue</p>	<p>b) L'intensification doit être effectuée de façon appropriée, même lorsque le dispositif de canons à air est réduit à un seul bulleur.</p>

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
Levés en situation de visibilité réduite		
<p>11. Lorsque les conditions indiquées ci-après prévalent, il faut utiliser des techniques de surveillance acoustique passive des cétacés avant l'activation graduelle de la ou des grappes de bulleurs et durant la même période que pour la surveillance visuelle établie à l'article 6. Les conditions s'énoncent comme suit :</p>	Réduire	Voir l'alinéa 6b) ci-dessus.
<ul style="list-style-type: none"> (a) toute la zone de sécurité n'est pas visible; (b) le levé sismique est effectué dans un secteur : <ul style="list-style-type: none"> (i) connu comme l'habitat essentiel d'un cétacé émettant des vocalisations inscrit comme menacé ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>; (ii) identifié d'après une évaluation environnementale, comme endroit où l'on devrait trouver un cétacé émettant des vocalisations appartenant à une espèce qui pourrait subir des effets néfastes notables, en regard des modalités énoncées à l'alinéa 4b). 		
<p>12. Si l'on se sert de la surveillance acoustique passive ou d'une technique semblable de détection de cétacés, conformément à l'article 11, et que l'on ne peut identifier l'espèce par sa signature vocale ou un autre critère d'identification :</p>		
<ul style="list-style-type: none"> (a) il faut présumer que toutes les vocalisations de cétacés non identifiés sont émises par des baleines visées aux alinéas 8a) ou 8b); (b) à moins que l'on n'établisse que les cétacés sont à l'extérieur de la zone de sécurité, l'intensification de la ou des grappes de bulleurs ne peut commencer que si une période d'au moins 30 minutes s'est écoulée depuis le dernier enregistrement de vocalisations émises par des cétacés non identifiés. 	Réduire	b) Voir la mise en garde au sujet des espèces qui plongent en profondeur à l'alinéa 6b) ci-dessus.

Mesure d'atténuation (provenant de l'Énoncé)	Efficacité	Recommandations concernant les modifications ou les ajouts
Mesures d'atténuation additionnelles ou modifiées		
<p>13. Quiconque veut effectuer un levé sismique dans le milieu marin du Canada peut être requis de mettre en place des mesures d'atténuation additionnelles ou modifiées, notamment une modification à la superficie de la zone de sécurité ou d'autres mesures précisées dans l'évaluation environnementale du projet, afin de tenir compte :</p>	Réduire	<ul style="list-style-type: none"> (a) de la possibilité d'effets environnementaux néfastes chroniques ou cumulatifs de : <ul style="list-style-type: none"> (i) plusieurs grappes de bulleurs (p. ex., deux navires pour un projet ou des projets simultanés), (ii) la combinaison de levés sismiques et d'autres activités qui nuisent à la qualité du milieu marin dans la région perturbée par le ou les programmes proposés; (b) des variations dans les niveaux de propagation du son dans la colonne d'eau, lesquels dépendent du fond marin et de facteurs géomorphologiques et océanographiques; (c) de niveaux sonores de la ou des grappes de bulleurs significativement plus bas ou plus élevés que la moyenne; (d) d'espèces relevées comme étant préoccupantes dans une évaluation environnementale, notamment celles décrites à l'alinéa 4b).
<p>14. Des changements à certaines ou à l'ensemble des mesures établies dans le présent Énoncé des pratiques canadiennes pourraient être autorisés si les nouvelles mesures d'atténuation ou de précaution permettent d'atteindre un niveau de protection environnementale équivalent ou supérieur en ce qui concerne les aspects présentés aux articles 6 à 13 inclusivement. Lorsque d'autres méthodes ou technologies sont proposées, elles doivent être évaluées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet.</p>		Réduire
<p>15. Lorsqu'un seul bulleur est utilisé et que l'intensification, consistant à activer de plus en plus de bulleurs, ne s'applique pas, il faut quand même accroître graduellement le niveau sonore dans la mesure où cela est techniquement réalisable.</p>		Réduire

RÉFÉRENCES CITÉES

- MPO. 2004. [Évaluation des renseignements scientifiques sur les impacts des bruits sismiques sur les poissons, les invertébrés, les tortues et les mammifères marins](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des habitats 2004/002.
- MPO. 2008. [Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin](#). 5 p. (Consulté en mars 2014).
- MPO. 2014. [Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/013.
- MPO. 2015. [Examen des mesures d'atténuation et de surveillance dans le cadre des activités de levés sismiques dans l'habitat d'espèces de cétacés en péril et à proximité de celui-ci](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/005.
- EC (Environnement Canada). 2009. [Politiques de la Loi sur les espèces en péril – Cadre général de politiques](#). Séries de politiques et de lignes directrices. Ébauche. 44 p. (Consulté en mars 2014).
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2000. [Interim Sound Threshold Guidance](#). (Consulté en mars 2014).
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2013. [Draft guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammals: acoustic threshold levels for onset of permanent and temporary threshold shifts](#). 76 p. (Consulté en mars 2014).
- Cour provinciale de la Colombie-Britannique. 2012. Regina v. Carl Eric Peterson. Campbell Registry File Number 35577. 4 p.

ANNEXE 1 : CADRE DE RÉFÉRENCE

Examen des mesures d'atténuation et de surveillance dans le cadre des activités de levés sismiques dans et à proximité de l'habitat d'espèces de cétacés en péril

Examen national par les pairs – Région de la capitale nationale

Du 25 au 27 mars 2014

Halifax (Nouvelle-Écosse)

Président : Don Bowen

Contexte

L'exploitation pétrolière et gazière dans les eaux canadiennes fait l'objet d'un intérêt croissant de la part de l'industrie pétrolière extracôtière. Des permis d'exploration ont récemment été délivrés pour des parcelles au large de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve, et le plus récent appel d'offres au large de la Nouvelle-Écosse comprenait des zones immédiatement adjacentes à l'habitat essentiel identifié des espèces de cétacés inscrites comme étant en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Un appel d'offres pour d'autres zones susceptibles de chevaucher l'habitat essentiel désigné ou d'y être contiguës est prévu en 2014. Des préoccupations ont été soulevées quant aux impacts potentiels des activités pétrolières et gazières sur les espèces de cétacés inscrites en vertu de la LEP, surtout le bruit produit par les dispositifs de canons à air utilisés durant les levés sismiques.

Depuis 2007, l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin sert à orienter les exigences standard minimales en matière d'atténuation dans le cas des opérations sismiques au Canada. L'Énoncé des pratiques canadiennes a été élaboré afin d'atténuer, à l'échelle des populations, les impacts négatifs potentiels des bruits sismiques sur les mammifères durant les levés sismiques. Toutefois, la LEP accorde une protection contre les dommages, le harcèlement et la mortalité sur le plan individuel, et des zones précises de l'habitat essentiel identifiées doivent être protégées contre la destruction.

Les exigences générales de l'Énoncé des pratiques canadiennes ne sont peut-être pas adéquates pour éviter les impacts sur les espèces en péril et leur habitat essentiel. L'Énoncé lui-même précise que d'autres mesures d'atténuation ou des mesures modifiées pourraient être requises pour certaines espèces préoccupantes. L'intérêt accru pour l'exploitation pétrolière et gazière dans les zones fréquentées par des espèces inscrites en vertu de la LEP, y compris les zones dans l'habitat essentiel identifié ou à proximité de celui-ci, a mené au besoin d'évaluer la capacité de l'Énoncé des pratiques canadiennes à prévenir les impacts sur les espèces inscrites à la liste de LEP, et à déterminer si d'autres mesures d'atténuation ou de surveillance, ou des modifications de celles-ci, sont nécessaires pour éviter les dommages et le harcèlement des individus ou, encore, la destruction de leur habitat essentiel. Le présent processus vise à formuler un avis scientifique applicable à l'échelle nationale qui fournira des mesures supplémentaires pour surveiller et atténuer les impacts survenant dans le cadre des activités de levés sismiques sur les cétacés en général et les espèces en péril en particulier. Cette information vise à compléter, et non à remplacer, l'Énoncé des pratiques canadiennes.

Objectifs

En ce qui concerne l'impact potentiel des levés sismiques (relevés menés au moyen d'un petit réseau de canons à air et relevés sismiques à grand azimuth) sur les cétacés, et plus particulièrement sur les espèces inscrites en vertu de la LEP, y compris la baleine à bec commune du plateau néo-écossais, la baleine noire de l'Atlantique Nord et le rorqual bleu de l'Atlantique (tous en voie de disparition) :

-
- Définir quels critères d'exposition au bruit (p. ex., niveau de sons captés ou seuils d'exposition) pourraient servir à éviter :
 - a) les dommages/blessures physiques à des individus ou leur mort;
 - b) le harcèlement/la perturbation des individus; et
 - c) la destruction de l'habitat essentiel.
 - Déterminer si l'application des exigences actuellement mentionnées dans l'Énoncé des pratiques canadiennes permettent d'éviter les points a), b) et c) susmentionnés, et
 - Si non, en se fondant sur la littérature scientifique et les nouvelles études réalisées depuis l'élaboration de l'Énoncé des pratiques canadiennes, déterminer des modifications à apporter à la version actuelle de l'Énoncé ou d'autres mesures d'atténuation et de surveillance qui pourraient servir à éviter ou à réduire au minimum l'occurrence des points a), b) et c).

Il est à noter que les études aux fins de cet examen par les pairs seront axées sur la région des Maritimes en tant qu'étude de cas.

Participation

- Secteur des sciences du MPO
- Gestion des écosystèmes du MPO (Division de la gestion des espèces en péril, Division de la gestion côtière et des océans)
- Politiques et services économiques du MPO
- Experts universitaires
- Experts-conseils
- Offices des hydrocarbures extracôtiers
- Association canadienne des producteurs pétroliers
- Organisations non gouvernementales de l'environnement
- Ressources naturelles Canada

ANNEXE 2 : LISTE DES PARTICIPANTS

1. Heidi Schaefer MPO
2. Michael Wambolt MPO
3. Melanie McLean MPO
4. Paul Macnab MPO
5. Christine Abraham MPO
6. Don Bowen MPO
7. Hilary Moors-Murphy MPO
8. Véronique Lesage MPO
9. Linda Nichol MPO
10. Yvan Simard MPO
11. Lois Harwood MPO
12. Norman Cochrane MPO
13. Ian McQuinn MPO
14. Amanda Joynt Université de Waterloo
15. Karin Forney Scripps Institution of Oceanography
16. Hal Whitehead Université Dalhousie
17. Lindy Weilgart Université Dalhousie
18. Jim Theriault Recherche et développement pour la défense Canada –Atlantique
19. Dave Mosher Ressources naturelles Canada
20. Aruna Jayawardane Maliseet Nation Conservation Council
21. Shelley Denny Unama'ki Institute of Natural Resources
22. Tonya Wimmer Fonds mondial pour la nature
23. Mike Jenkerson ExxonMobil
24. David Hedgeland BP Global
25. Paul Barnes Association canadienne des producteurs pétroliers
26. Susan Belford BP Canada Energy Group ULC
27. Dave Burley Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers
28. Eric Theriault Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers
29. Geoff Hurley Hurley Environment Ltd.
30. Bruce Martin JASCO Applied Sciences