



## EXAMEN DE L'ÉNONCÉ DES PRATIQUES CANADIENNES D'ATTÉNUATION DES ONDES SISMIQUES EN MILIEU MARIN



Figure 1. Les six régions administratives du ministère des Pêches et Océans (MPO).

### Contexte

*Le bruit produit par des grappes de bulleurs lors d'activités d'exploration extracôtières (par l'industrie et les chercheurs universitaires ou gouvernementaux) peut nuire à la faune marine. L'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (EPC) de 2008 définit les exigences minimales normalisées d'atténuation qui doivent être respectées lors de la planification et de la conduite d'opérations de levés sismiques dans les eaux canadiennes libres de glace afin de réduire au minimum les effets négatifs potentiels sur la faune marine. Lorsque l'Énoncé a été établi, il a été recommandé de le réviser chaque année et de le mettre à jour à partir des nouvelles données scientifiques et des nouvelles technologies et en fonction de l'amélioration des pratiques de l'industrie'.*

*La Direction de la gestion des océans du MPO a demandé au Secteur des sciences du MPO de tenir une réunion d'examen scientifique par les pairs et d'élaborer un avis scientifique qui pourrait servir à mettre à jour les mesures d'atténuation de l'EPC. Depuis 2008, la connaissance des effets du bruit sous-marin sur les espèces marines a progressé, tout comme les normes et les pratiques exemplaires de l'industrie. En raison des nouveaux renseignements et des nouvelles pratiques, il est justifié de procéder à un examen complet des mesures d'atténuation actuelles de l'EPC. Cet examen visait à déterminer s'il y a lieu d'envisager des modifications ou des mesures d'atténuation supplémentaires en vue d'une mise à jour potentielle de l'EPC, les lacunes dans les connaissances existantes, et s'il subsiste des risques potentiels pour la faune marine découlant du bruit produit durant les levés sismiques qui ne sont pas abordés par les mesures d'atténuation actuelles, proposées, modifiées ou supplémentaires. Les effets potentiels des ondes sismiques en général sur la vie marine, mais particulièrement sur les mammifères marins, ont été abordés, et les pratiques exemplaires nationales et internationales ont été prises en compte.*

*Le présent avis scientifique découle de la réunion nationale d'examen par les pairs qui s'est tenue du 28 au 30 mai 2019 sur la Révision de l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes*

*sismiques en milieu marin. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).*

## SOMMAIRE

- Un examen scientifique des mesures de l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (EPC) de 2008 a été effectué pour éclairer une éventuelle mise à jour de l'EPC.
- À la lumière des nouvelles données scientifiques et des pratiques exemplaires de l'industrie, et à l'issue de l'examen de 29 recommandations figurant dans le document de travail, les participants ont convenu qu'il y avait suffisamment d'information nouvelle pour étayer une mise à jour des mesures de l'EPC.
- Les modifications et ajouts possibles à l'EPC qui devraient être envisagés, si l'on effectue une mise à jour de l'EPC, sont décrits au tableau 1 et se rapportent à ce qui suit :
  - Protection additionnelle pour l'habitat essentiel et important des mammifères marins et des tortues marines.
  - Protocoles d'amélioration de l'atténuation et de la surveillance des effets sur les mammifères marins et les tortues marines.
  - Modélisation acoustique pour déterminer la taille appropriée de la zone de sécurité et vérification sur le terrain pour valider la taille de la zone.
  - Conseils et protocoles plus précis pour les observateurs des mammifères marins (OMM) et la surveillance acoustique passive (SAP).
  - Exigences en matière de collecte de données, de partage de données et de production de rapports.
- Les participants ne possédaient pas une expertise suffisante pour recommander des mesures d'atténuation particulières visant les poissons, les invertébrés et le plancton.
- Plusieurs lacunes et incertitudes importantes des connaissances ont été relevées, notamment :
  - Connaissance de la répartition temporelle et spatiale de nombreuses espèces marines.
  - Seuils appropriés pouvant servir à établir la taille des zones de sécurité et leur applicabilité dans les eaux canadiennes.
  - Effets possibles du bruit des grappes de bulleurs sur de nombreuses espèces.
  - Effets cumulatifs du son anthropique.
  - Efficacité de certaines mesures d'atténuation (p. ex., SAP).D'autres recherches et activités de surveillance, ainsi que l'intégration des connaissances autochtones et locales, pourraient réduire ces incertitudes.
- Les participants à la réunion ont cerné des risques potentiels pour la vie marine provenant des ondes sonores produites durant les activités de levés géotechniques qui ne sont pas actuellement abordés dans l'EPC ou dans les recommandations des documents de travail. Parmi ces risques :
  - Effets possibles à l'extérieur et à proximité de la zone de sécurité (p. ex., comportement, masquage, réactions de stress).
  - Effets possibles découlant de levés sismiques dans les eaux prises par les glaces ou à proximité de celles-ci.

- Effets possibles de l'utilisation d'équipement de levés géotechniques de remplacement, autres que les sources d'air comprimé.

## **INTRODUCTION**

Les levés sismiques et le battage de pieux pour les installations côtières et extracôtières produisent des sons impulsifs anthropiques dans le milieu marin. Les levés sismiques sont effectués par l'industrie pétrolière et gazière, des organismes gouvernementaux (p. ex., cartographie des plateaux continentaux) et le milieu universitaire. L'industrie du pétrole extracôtier continue de manifester un intérêt pour l'exploration et la mise en valeur du pétrole et du gaz dans les zones extracôtières. L'ajout de bruit impulsif dans le milieu marin constitue une préoccupation environnementale à l'égard des opérations de levés sismiques. Le bruit produit à partir d'une source d'air comprimé (souvent appelé « canon à air ») peut avoir des effets négatifs sur la faune marine. Les levés sismiques modernes s'effectuent en appliquant des mesures visant à réduire les effets néfastes potentiels sur l'environnement.

Les effets potentiels des sources de bruit anthropique sous-marin, y compris le bruit produit durant les levés sismiques, sont le plus souvent étudiés et documentés pour les mammifères marins, bien qu'il y ait de plus en plus de recherches sur les poissons et les invertébrés. Les effets directs et indirects potentiels du bruit produit par les grappes de bulleurs sur les mammifères marins comprennent les effets physiologiques auditifs (p. ex., déplacement temporaire de seuil [DTS] et déplacement permanent de seuil [DPS]), les effets comportementaux (p. ex., changements dans la trajectoire migratoire et dans les schémas de plongée et respiratoire, délogement depuis les zones d'alimentation), les effets physiologiques systémiques (p. ex., réactions de stress aiguës et chroniques) et les effets écologiques (p. ex., entrave de la détection et de l'interprétation des congénères, des prédateurs, des proies et des caractéristiques de l'habitat). Si de tels effets se produisent, ils pourraient nuire aux individus et à la population. Toutefois, l'effet indirect potentiel des ondes sismiques sur des réactions à long terme comme la reproduction, la santé et la survie demeure une lacune considérable dans les connaissances. La compréhension des effets possibles des ondes sonores sismiques sur les poissons marins, les tortues et les invertébrés est plus limitée, en partie en raison des défis associés à la mesure du mouvement des particules sonores qui est important pour certaines de ces espèces, et de l'interprétation des résultats d'études contrôlées en laboratoire.

En raison des effets négatifs possibles du bruit sur la faune marine, les opérations de levés sismiques doivent respecter des lignes directrices visant à réduire les effets négatifs potentiels du bruit sismique sur la vie marine. En se fondant sur les conseils d'experts techniques évalués par des pairs (MPO, 2004), les autorités fédérales et provinciales ont élaboré l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (EPC) de 2008. L'EPC définit les exigences normalisées minimales d'atténuation pour les activités de levés sismiques dans les eaux canadiennes libres de glace afin de réduire au minimum les effets négatifs potentiels à l'échelle de la population pour la faune marine, en particulier les mammifères marins, les poissons, les invertébrés et les tortues (MPO, 2008).

Depuis la publication initiale de l'EPC en 2008, des progrès considérables ont été réalisés dans la connaissance des effets potentiels du bruit sous-marin sur la faune marine, ainsi que dans les pratiques exemplaires normalisées de l'industrie. De plus, un certain nombre d'avis scientifiques et de documents de recherche connexes évaluant l'efficacité des mesures d'atténuation de l'EPC ont été produits (p. ex., MPO 2010, MPO 2015).

**Région de la capitale nationale**

---

Dans le mandat de l'examen, les participants devaient répondre aux questions suivantes, qui sont liées aux effets potentiels des levés sismiques (par grappes de bulleurs) au Canada sur les mammifères marins, les poissons, les invertébrés et les tortues marines, et à l'atténuation de ces impacts.

1. Parmi les mesures d'atténuation des activités d'exploration sismique présentées dans l'EPC, lesquelles devraient être mises à jour? Si une révision des mesures d'atténuation existantes s'impose, quels sont les changements recommandés?
2. D'autres mesures d'atténuation techniquement réalisables devraient-elles être ajoutées à l'EPC? Dans l'affirmative, quels sont les ajouts recommandés?
3. Si des mises à jour ou des ajouts sont recommandés, mais impossibles à l'heure actuelle en raison de lacunes dans les connaissances, quelles sont les lacunes qui doivent être comblées, et est-ce que les participants à la réunion peuvent formuler des recommandations sur la façon de combler ces lacunes?
4. Existe-t-il des risques potentiels pour les espèces marines causés par les ondes sonores des activités d'exploration sismique qui ne sont pas actuellement traités dans l'EPC, ou par les révisions ou ajouts recommandés à l'EPC?

## **ÉVALUATION**

### **Recommandations de modifications ou d'ajouts aux mesures d'atténuation existantes**

Avant la réunion, un document de travail a été rédigé pour présenter une revue de la littérature (de 2004 à 2019) et une analyse des données scientifiques et des documents d'orientation récemment publiés (notamment lignes directrices, protocoles et avis scientifiques) qui pourraient servir à l'élaboration des mesures d'atténuation de l'EPC (Moulton et al., non publié<sup>1</sup>). Cette revue de la littérature, la détermination des lacunes et l'analyse visaient à tirer parti des avis scientifiques antérieurs du MPO (p. ex., MPO 2004, MPO 2010, MPO 2015) et d'autres pratiques exemplaires nationales et internationales. À la lumière de l'analyse, 29 recommandations visant à modifier les mesures d'atténuation de l'EPC afin de mieux réduire les effets potentiels des ondes sismiques sur les mammifères marins, les poissons, les invertébrés et les tortues marines ont été soumises à l'examen du MPO et ont servi à orienter la discussion de la réunion (tableau 1). Les participants ont mis à contribution l'information et l'analyse du document de travail, l'information présentée à la réunion, ainsi que leur propre expertise pour discuter des 29 recommandations à partir de leur fondement scientifique. L'avis ici proposé ne vise pas à remplacer l'EPC actuel, mais plutôt à recommander des modifications et des mesures d'atténuation supplémentaires pour rendre l'EPC plus efficace. Le tableau 1 résume le niveau de soutien, les modifications et les lacunes en matière de connaissances associés aux 29 recommandations.

---

<sup>1</sup> Moulton, V.D., A. d'Entremont et J.R. Christian. (non publié). *Review of the Statement of Canadian Practice with Respect to the Mitigation of Seismic Sound in the Marine Environment*. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Document de travail.

### **Considérations relatives à la planification spatiale et temporelle**

L'objectif de l'EPC est de tenter de prévenir, d'éviter ou d'atténuer les effets négatifs potentiels sur la faune marine du bruit produit par les levés sismiques à l'aide de grappes de bulleurs. Pour ce faire, la mesure de prévention primaire de l'EPC devrait être la planification spatiale et temporelle afin d'éviter la réalisation de levés sismiques lors de périodes et dans des zones critiques pour la survie et la reproduction de la faune marine.

La protection de l'habitat des espèces marines susceptibles d'être affectées par les levés sismiques n'est pas prescrite ou exprimée explicitement dans l'EPC existant. Conformément à la législation actuelle (p. ex., la *Loi sur les espèces en péril* [LEP]), l'EPC devrait intégrer le principe d'éviter un chevauchement spatial ou temporel de l'habitat essentiel désigné pour les mammifères marins inscrits à la LEP. L'environnement acoustique est considéré comme une caractéristique de l'habitat essentiel des espèces de mammifères marins inscrites, et la protection de ces caractéristiques de l'habitat est cruciale pour la survie. Toutefois, certains habitats importants connus n'ont pas été officiellement désignés comme habitats essentiels pour de nombreuses espèces inscrites. Ainsi, le fait de limiter l'EPC uniquement à la protection de l'habitat essentiel ne protégerait pas des populations comme la baleine noire de l'Atlantique Nord qui séjourne dans le golfe du Saint-Laurent, à l'extérieur de son habitat essentiel actuellement désigné dans le bassin de Roseway (au sud-ouest de la Nouvelle-Écosse).

L'Évitement du chevauchement spatial ou temporel des habitats essentiels ne devrait pas se limiter aux espèces inscrites à la LEP. Des habitats essentiels ont été identifiés pour des espèces qui ne figurent pas à l'annexe 1 de la LEP, notamment des espèces arctiques comme la baleine boréale, le béluga et le narval, et ces habitats devraient eux aussi être évités. Ces espèces et d'autres cétacés, de même que les pinnipèdes, sont des espèces écologiques et de subsistance clés dans l'Arctique canadien et actuellement, elles ne bénéficient pas du même niveau de protection en vertu de l'EPC que les espèces inscrites à la liste de la LEP.

Il est recommandé qu'un EPC mis à jour comprenne un libellé qui exige l'évitement spatial ou temporel d'autres habitats essentiels des mammifères marins (pour les espèces inscrites et non inscrites à la LEP) (p. ex., habitats pour l'accouplement, l'alimentation, la reproduction et le repos). Il est essentiel de bien énoncer les définitions, les procédures et les attentes afin d'éviter les chevauchements spatiaux et temporels pour la réussite de la mise en œuvre de cette recommandation. Le niveau d'évitement n'a pas été quantifié par les participants, mais il a été reconnu qu'il devrait être défini dans l'EPC.

Actuellement, l'EPC protège les tortues marines et interdit leur déplacement. En plus d'éviter les habitats essentiels ou importants des mammifères marins, il faudrait envisager d'ajouter à l'EPC l'évitement du chevauchement spatial ou temporel avec l'habitat essentiel des tortues marines. Toutefois, il y a peu d'études scientifiques sur l'ouïe des tortues marines et sur les effets potentiels des ondes sismiques sur les tortues marines. D'autres études scientifiques de l'effet du bruit sur les tortues marines et une délimitation plus poussée de l'habitat essentiel des tortues marines et la détermination des zones ou des périodes de fréquentation maximale sont nécessaires pour mieux comprendre les effets potentiels des ondes sismiques sur les tortues marines.

Les zones désignées par les groupes autochtones comme étant importantes pour la récolte de subsistance des espèces marines (c.-à-d. mammifères marins et poissons) devraient être spatialement ou temporellement évitées avant ou pendant la récolte. Des opérations sismiques menées avant ou pendant la récolte dans certaines zones pourraient faire en sorte que des espèces importantes (p. ex., les bélugas) évitent ces zones pendant ce qui représenterait

**Région de la capitale nationale**

---

normalement la saison de récolte privilégiée. D'autres recherches sur l'effet des ondes sismiques sur la faune marine (p. ex., mammifères marins et poissons) sont recommandées pour mieux comprendre l'incidence des levés sismiques sur la récolte de subsistance.

Étant donné que le bruit produit par les levés sismiques se propage sur de longues distances, il est important de générer des modèles de propagation acoustique pour les sons produits par des grappes de bulleurs afin de comprendre les niveaux sonores reçus attendus à diverses distances des activités de levé, y compris les niveaux qui pourraient atteindre des habitats essentiels avoisinants. Une zone tampon à partir de laquelle les activités de levés sismiques devraient être exclues devrait être établie autour d'habitats essentiels définis pour tenir compte de cette propagation du bruit, si la situation le justifie. La zone tampon devrait être déterminée par modélisation de la propagation acoustique et à partir de la meilleure information disponible sur les seuils acoustiques.

Les bulleurs ne devraient pas être activés où que ce soit à l'extérieur de la zone de projet désignée pour les levés sismiques afin de réduire au minimum la zone et le nombre d'espèces marines exposées aux ondes sismiques.

**Recherche et planification préalables aux levés**

Avant le début de levés sismiques, un plan d'atténuation et de surveillance des mammifères marins (et des tortues marines) (ci-après appelé le « plan ») devrait être présenté à l'autorité réglementaire compétente aux fins d'acceptation. Ce plan devrait comprendre les composantes clés minimales suivantes : les procédures détaillées de mesures d'atténuation, les exigences de surveillance et les horaires prévus d'un observateur des mammifères marins (OMM) ou d'un opérateur de surveillance acoustique passive (SAP) (p. ex., nombre d'OMM ou d'opérateurs de SAP par navire et heures de quart), les fonctions de l'OMM ou de l'opérateur de SAP, les protocoles de collecte de données, les procédures de communication avec l'équipage du navire pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les spécifications de l'équipement de surveillance requis (p. ex., jumelles à réticule, matériel et logiciels de SAP) et les instructions pour leur utilisation, les exigences en matière de production de rapports et de partage de données, et les descriptions de l'expérience et des qualifications des OMM et des opérateurs de SAP.

Dans les cas où il y a peu de connaissances précises sur la répartition, mais que la présence de mammifères marins est connue ou attendue (y compris les espèces inscrites à l'annexe 1 de la LEP et les autres mammifères marins identifiés dans le cadre du processus d'évaluation environnementale), des inventaires des mammifères marins devraient être réalisés avant toute activité de levés sismiques. Ces inventaires permettraient de mieux connaître l'occurrence des espèces, de combler les lacunes dans les connaissances associées à la probabilité de déplacer ou de détourner des mammifères marins d'un habitat clé, et de mieux cerner les mesures d'atténuation appropriées. Des inventaires devraient également être envisagés pour d'autres espèces marines potentiellement touchées (p. ex., les zones de frai importantes du poisson), avant le début des activités de levés sismiques.

**Zone de sécurité et de dégagement préalable**

L'EPC exige pour tous les levés sismiques d'établir et de surveiller une « zone de sécurité » (ZS) afin d'atténuer les effets potentiels qui peuvent être les plus marqués à proximité de la grappe de bulleurs. L'actuel EPC prévoit que la ZS doit s'étendre à au moins 500 m du centre de la grappe ou des grappes de bulleurs. Les participants ont recommandé que la distance minimale de la ZS soit fondée sur l'estimation la plus préventive de 500 m ou d'une distance déterminée par modélisation acoustique des conditions de transmission du bruit dans la zone

**Région de la capitale nationale**

---

de levés sismiques à l'aide des meilleures données disponibles. La modélisation devrait être exigée, compte tenu des progrès réalisés en modélisation acoustique depuis la publication de l'EPC original, et des connaissances accrues sur les différences de propagation du son dans différents contextes environnementaux. La ZS modélisée devrait également être validée sur le terrain. Toutefois, les participants n'ont pas recommandé de méthodes et facteurs de validation particuliers et universels. Le centre de la ZS devrait être défini (se fondant sur la grappe), mais le point précis (c.-à-d. le centre par rapport au périmètre de la grappe ou des grappes de bulleuses) pourrait revêtir peu d'importance, car la différence n'est normalement que de quelques mètres.

Il subsiste des lacunes dans les connaissances associées à la détermination de la taille appropriée d'une ZS selon la sensibilité et l'ouïe de l'espèce susceptible d'être présente dans la zone d'influence. Même si d'autres administrations ont établi des seuils (p. ex., pour le DPS et le DTS, NMFS, 2018), il n'est pas évident que de tels seuils s'appliqueraient au contexte canadien en raison des différences régionales dans la présence des espèces et le contexte environnemental. De plus, l'intention de la ZS (p. ex., éviter le DPS et le DTS, de nuire ou de harceler au sens de la LEP, ou les perturbations ou répercussions sur le comportement) devrait être précisée dans l'EPC; les participants n'ont cependant pas formulé de recommandations sur l'intention de la ZS.

En plus d'une ZS, une zone de dégagement préalable (c.-à-d. une zone de surveillance avant l'intensification) plus vaste que la ZS devrait être établie afin d'accroître la probabilité de détection d'espèces marines s'approchant de la grappe. Toutefois, il n'existe actuellement aucune justification scientifique pour un rayon de dégagement préalable particulier s'appliquant à tous les levés sismiques. À l'instar de la ZS, le rayon de la zone de dégagement préalable devrait se fonder sur la modélisation acoustique à partir des meilleures données disponibles. Les contrôles visuels des OMM pendant la période de dégagement préalable devraient se concentrer devant le navire, à l'endroit où le navire se trouvera lorsque les procédures d'intensification commenceront. Pendant la surveillance de la zone de dégagement préalable précédant l'intensification, si des mammifères marins ou des tortues marines sont détectés dans la zone ou y entrent, l'intensification devrait être retardée d'au moins 30 minutes après la dernière détection. Il faudrait également envisager d'inclure les requins dans la liste de dégagement préalable, mais d'autres recherches sont nécessaires pour déterminer les répercussions potentielles sur les requins des levés sismiques et la probabilité de détection. Cette liste permettrait à l'EPC d'être plus inclusif et de servir de mesure de précaution supplémentaire pour les espèces marines difficiles à identifier sur le terrain. Si des espèces de plongée profonde (p. ex., baleines à bec, grand cachalot, espèces de Kogia) sont détectées dans la zone de dégagement préalable, l'intensification devrait être retardée d'au moins 60 minutes après la dernière détection, afin de tenir compte des cycles de plongée prolongés des espèces de plongée profonde au cas où elles seraient toujours présentes dans la zone du projet. De plus, la veille de surveillance préalable à l'intensification devrait commencer au moins 30 minutes avant le début de l'intensification dans les eaux de moins de 200 m de profondeur et au moins 60 minutes avant le début dans les eaux de plus de 200 m de profondeur dans les zones où l'on prévoit la présence de mammifères marins de plongée profonde.

Les participants ont reconnu qu'il existe des différences régionales qui peuvent nuire à la mise en œuvre de la liste d'espèces visées par le dégagement préalable. Ainsi, dans l'Arctique, on a vu certaines espèces marines (p. ex., phoques, morses, ours polaires) suivre les navires. La liste mentionnée devrait demeurer adaptable pour tenir compte de la disponibilité de nouvelles données scientifiques, des espèces identifiées durant le processus d'évaluation environnementale (EA) et des différences régionales.

### **Intensification de la ou des grappes de bulleurs**

L'objectif de l'intensification est de convaincre les espèces marines de quitter la zone au moyen d'expositions de niveau inférieur avant le début du levé sismique principal, mais la durée de l'intensification devrait être ramenée au minimum afin de réduire la libération injustifiée et excessive d'énergie acoustique dans l'environnement.

En plus d'une durée minimale d'intensification de 20 minutes (prévue dans l'EPC actuelle), la phase d'intensification de la ou des grappes de bulleurs devrait comporter une durée maximale. Toutefois, la durée maximale appropriée peut varier selon le nombre de navires et la taille de la grappe. Il n'existe actuellement aucune preuve scientifique permettant d'établir une durée d'intensification normalisée pour tous les levés sismiques.

Les participants ont également avancé que l'intensification pourrait être avantageuse lorsque les bulleurs sont inactifs ou réduits à une source unique pour une certaine période pendant les changements de ligne ou les arrêts de maintenance, ce que n'exige pas actuellement l'EPC. Si la grappe n'a été réduite à une source unique active que pendant une brève période, une telle intensification pourrait ne pas être nécessaire. La durée de l'inactivité et de l'activité de source unique avant qu'une intensification soit requise devrait être définie, mais les participants n'ont trouvé aucune preuve scientifique étayant actuellement une période normalisée. Plusieurs facteurs devraient être pris en compte pour déterminer la durée de la période d'inactivité, notamment la vitesse du navire et le déplacement du navire dans des zones où des animaux n'ont pas été exposés précédemment.

Quelle que soit la durée de l'intensification, la ZS doit faire l'objet d'une surveillance continue pendant toute période d'interruption de l'utilisation de bulleurs. De plus, des procédures précises d'intensification (p. ex., augmentation régulière des niveaux, approche d'augmentation par degrés) doivent être clairement énoncées. Les procédures d'intensification devraient être incluses à titre de mesure de précaution supplémentaire pour tenter d'alerter les espèces marines avant le début du levé sismique, mais d'autres recherches et essais sont nécessaires pour déterminer l'efficacité de l'atténuation et la durée appropriée de l'intensification.

### **Arrêt de la ou des grappes de bulleurs**

En plus d'un mammifère marin ou d'une tortue marine figurant à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*, comme le prévoit l'EPC existant, il est recommandé que les espèces suivantes soient également considérées comme des espèces donnant lieu à un arrêt lorsque l'on estime qu'elles se trouvent dans la ZS ou y pénètrent : toutes les tortues marines, toutes les baleines à bec, tous les cétacés à fanons, le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) et les espèces de Kogia. L'inclusion d'ours polaires détectés dans l'eau, des tortues marines et de tous les requins énumérés à l'annexe 1 de la LEP devrait également être envisagée, mais l'incidence des ondes sismiques ainsi que la probabilité de détection des tortues et des requins représentent des facteurs incertains nécessitant d'autres recherches et examens scientifiques. À l'instar de la liste de dégagement préalable, la liste d'arrêt devrait demeurer souple pour inclure des espèces non énumérées dans la LEP et susceptibles d'être affectées négativement par des ondes sismiques. Des mises à jour peuvent également se justifier en fonction des nouveaux renseignements sur la répartition animale et la sensibilité aux bruits sismiques. Il est entendu que la liste des espèces donnant lieu à un arrêt peut ne pas concorder avec la liste des espèces pour le dégagement préalable, et qu'elle dépendra des différentes sensibilités et réactions aux levés sismiques.

Il a été recommandé de modifier l'EPC pour préciser que la grappe de bulleurs ne devrait être arrêtée complètement que pendant les changements de ligne ou l'entretien opérationnel, si la



ZS complète peut être surveillée entièrement avant la reprise de l'intensification, afin de pouvoir encore détecter les animaux qui entrent dans la ZS. Si la ZS ne peut être entièrement surveillée avant la reprise de l'intensification, la grappe devrait être réduite à un seul bulleur (celui de moindre volume) pour dissuader les animaux d'entrer dans la zone. Toutefois, dans certains cas, les changements de ligne et l'entretien opérationnel peuvent s'étendre sur de longues périodes (plusieurs heures), auquel cas il peut être plus approprié d'arrêter tous les bulleurs pour réduire la quantité d'énergie sonore dans l'environnement. De plus, les conditions météorologiques dans certaines régions peuvent souvent rendre la surveillance visuelle difficile (p. ex., Canada atlantique), et l'utilisation d'un seul bulleur pendant de longues périodes n'est peut-être pas la mesure d'atténuation la plus efficace. Cette mesure d'atténuation ne devrait donc pas exclure l'arrêt complet de tous les bulleurs, car l'objectif ultime d'un arrêt est de réduire l'exposition des animaux marins au bruit des bulleurs.

En raison des difficultés liées à la détermination de la distance exacte d'un animal par rapport à la ZS, l'EPC devrait être modifié de manière à exiger l'arrêt de la grappe pour les animaux « à l'intérieur de la ZS ou y pénétrant ».

#### **Surveillance acoustique passive et observateurs des mammifères marins**

L'EPC devrait définir clairement les qualifications minimales acceptables et le niveau d'expérience d'un OMM ou d'un opérateur de SAP afin d'accroître la probabilité de détection et d'identification précises des mammifères marins. Avant d'effectuer un levé sismique, il faudrait que des documents démontrant que les OMM ou les opérateurs de SAP possèdent des qualifications adéquates et appropriées (comprenant les connaissances et l'expérience sur le terrain) soient produits et examinés. En plus des mammifères marins, les OMM devraient également savoir bien identifier les tortues marines et les requins. De plus, les spécifications du système de SAP (matériel et logiciels) devraient être communiquées à l'organisme de réglementation pour s'assurer que le système de SAP et les capacités de l'opérateur permettent adéquatement de détecter les vocalisations des mammifères marins. Il existe plusieurs lignes directrices internationales qui pourraient contribuer à l'établissement des exigences minimales (p. ex., DOC [Ed], 2016a).

En plus de la surveillance visuelle, la SAP devrait être utilisée pendant la veille préalable à l'intensification et toute la durée du levé sismique (c.-à-d. non seulement pendant les périodes de faible visibilité). La combinaison de la SAP et de la surveillance visuelle augmentera la probabilité de détection des espèces de mammifères marins. Toutefois, il reste à examiner l'efficacité de la SAP et de la surveillance visuelle pour la détection d'une espèce donnée. Par exemple, les baleines à bec sont difficiles à détecter visuellement, car elles passent de longues périodes sous l'eau et ont un comportement cryptique à la surface, mais elles vocalisent fréquemment et peuvent souvent être détectées par la SAP même lorsqu'elles ne sont pas visibles à la surface. À l'inverse, de nombreux cétacés à fanons (comme la baleine boréale) ne peuvent pas être détectés de manière aussi facile ou fiable à l'aide de la SAP parce qu'ils vocalisent moins souvent et parce que le bruit du navire et les ondes sismiques chevauchent la fréquence de leurs appels. En outre, s'il est déterminé qu'une espèce ne peut être détectée de façon fiable dans la ZS pendant toutes les périodes où le levé sismique est en cours, des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour réduire l'exposition des animaux à des niveaux de bruit nocifs (p. ex., ne fonctionner que pendant les périodes de bonne visibilité si la SAP n'est pas un moyen fiable de détecter une espèce). L'efficacité de l'utilisation de la SAP seule et en combinaison avec l'observation visuelle nécessite d'autres recherches.

L'information de la SAP devrait continuer d'être utilisée pour mettre en œuvre un délai d'intensification ou un arrêt, en plus de la surveillance visuelle par un OMM. Si un mammifère

---

**Région de la capitale nationale**

---

marin ne peut être localisé avec un degré raisonnable de précision au moyen de la SAP (ce qui peut souvent être le cas), il faut présumer qu'il se trouve dans la ZS ou y entre, et il faut alors retarder ou arrêter l'intensification. De même, si un OMM observe un mammifère marin qui est à l'intérieur de la ZS ou y pénètre, il faut retarder ou arrêter l'intensification.

**Effets cumulatifs**

Les participants étaient indécis quant à l'opportunité d'établir une distance de séparation spatiale et temporelle minimale entre les levés sismiques dans une même région afin de réduire au minimum l'exposition cumulative de la faune marine au bruit. Des levés simultanés dans la même région peuvent produire un champ sonore compliqué pouvant avoir un effet imprévisible sur les animaux plus loin de la région. Il n'existe actuellement aucune preuve scientifique appuyant ou réfutant une distance de séparation plus grande que la pratique courante de l'industrie pour les levés sismiques simultanés (17,5 km). La mesure et l'évaluation des effets cumulatifs potentiels dans l'espace et dans le temps demeurent des lacunes cruciales de nos connaissances. Lorsque l'on comprendra mieux les effets du bruit cumulatif, la modélisation pourrait aider à déterminer, au cas par cas, la distance de séparation spatiale nécessaire pour des levés simultanés afin de réduire au minimum l'énergie acoustique dans une zone donnée et la séparation temporelle nécessaire pour des levés consécutifs, le cas échéant.

Il faut souligner que des effets cumulatifs potentiels peuvent également découler du bruit produit par d'autres activités anthropiques (p. ex., pêche, transport maritime). Si, au cours du processus d'EA, il existe un faible niveau de certitude pour les prédictions des effets cumulatifs découlant de plusieurs levés sismiques simultanés ou consécutifs, ou d'autres facteurs de stress, des mesures d'atténuation et de surveillance supplémentaires devraient être exigées.

**Collecte et gestion de données**

Pour aider à combler des lacunes cruciales dans les données sur les effets des levés sismiques sur les animaux marins, des données et des métadonnées normalisées devraient être recueillies tout au long du levé sismique et soumises à l'autorité réglementaire compétente. Ces données devraient comprendre des renseignements sur la faune marine et son comportement, les conditions environnementales, les efforts de surveillance, les activités de levés sismiques et la mise en œuvre de mesures d'atténuation. Il est important de souligner que la disponibilité de données brutes et non traitées, plutôt qu'un résumé des données dans un rapport, est essentielle pour permettre des analyses et des interprétations de données exactes et significatives à l'avenir. Un rapport technique complet sur les procédures de surveillance environnementale et les résultats devrait également être soumis à l'autorité réglementaire compétente. Le rapport devrait inclure des données d'observation et environnementales qui sont recueillies et disponibles à partir des levés, au-delà des données normalisées de l'OMM et de la SAP (p. ex., le comportement des animaux, leur taille, les conditions d'observation visuelle, l'activité des bulleurs). Des lignes directrices pour des pratiques normalisées de collecte et de gestion des données et la production de rapports devraient être élaborées et incluses dans l'EPC.

**Commentaires généraux**

Il est important que la terminologie employée dans l'EPC soit claire et définie, et qu'elle soit conforme à la législation existante, en incluant les ententes sur les revendications territoriales. Par exemple, l'expression « effets néfastes notables » (mentionnée dans les mesures d'atténuation 4, 5, 7, 8 et 11 de l'actuel EPC) devrait être définie ou supprimée de l'EPC. D'autres termes devraient être définis, s'ils sont utilisés, notamment « évitement », « fréquentation de pointe » et « dans la mesure du possible ». Il est également important que

**Région de la capitale nationale**

---

l'EPC soit clair et simple à mettre en œuvre par les utilisateurs. Des opérateurs sismiques et des OMM et opérateurs de SAP expérimentés, entre autres intervenants, devraient participer au processus de rédaction et de révision.

Comme il est indiqué dans l'EPC existant, les mesures d'atténuation devraient s'appliquer à tous les levés sismiques dans les eaux marines canadiennes à titre de norme minimale. Toutefois, il faut tenir compte des différences régionales (p. ex., eaux extracôtières de Terre-Neuve, eaux extracôtières de la Nouvelle-Écosse et eaux arctiques). Ainsi, les espèces marines présentes dans la zone de levés, la propagation du bruit et la logistique des opérations sismiques diffèrent d'une région à l'autre. Les participants ont convenu que même si la mise à jour de l'EPC pouvait accroître le niveau de protection et la cohérence entre les régions, elle devrait aussi offrir une certaine souplesse pour permettre aux organismes de réglementation de gérer selon les particularités régionales. On a relevé que les améliorations à l'EPC pourraient s'inspirer des lignes directrices et de la documentation d'autres administrations, y compris de sources qui ne sont pas examinées dans le document de travail. Par exemple, des discussions approfondies sur l'équivalent néo-zélandais de l'EPC ont été entreprises au cours de la période 2015-2017, dont une grande partie se retrouve dans des rapports publiés (DOC (Ed), 2016b). Un examen approfondi de ces documents peut aider à formuler des conseils et à rationaliser les efforts de révision de l'EPC.

**Lacunes dans les connaissances, sources d'incertitude et recommandations de recherche**

Il subsiste plusieurs lacunes dans les connaissances sur les effets potentiels des ondes sismiques sur la faune marine, et sur l'efficacité des mesures d'atténuation. Bien que de nombreuses mesures d'atténuation prévues dans l'EPC soient jugées au moins relativement efficaces pour réduire les effets négatifs potentiels sur la faune marine (p. ex., cétacés inscrits dans la LEP; MPO, 2015), plusieurs domaines de recherche ont été cernés pour combler des lacunes dans les données et les connaissances associées aux effets potentiels des ondes sismiques et pour élaborer des mesures d'atténuation plus précises et efficaces. Parmi ces domaines de recherche :

- Continuer d'approfondir notre compréhension des effets comportementaux, physiques et physiologiques des ondes sismiques sur les espèces marines. La sensibilité de nombreuses espèces au bruit et la façon dont les changements de comportement potentiels pourraient affecter leur condition biologique ne sont pas clairement connues. Des études devraient être conçues et menées dans un contexte réaliste (c.-à-d. hors cage) pour examiner les réactions de la faune marine et les effets directs (champ proche et champ lointain) et indirects (à long terme) relativement aux levés sismiques et à d'autres formes de bruit anthropique, tant à l'échelle individuelle qu'à celle de la population.
- Poursuivre la recherche afin d'améliorer nos connaissances sur la répartition et l'abondance de la faune marine potentiellement touchée par les activités de levés sismiques. Pour définir et appliquer efficacement des mesures d'évitement spatiales ou temporelles, il est essentiel de connaître la répartition des espèces, particulièrement dans les zones d'intérêt de l'exploration pétrolière et gazière. La connaissance de la répartition des espèces facilitera également la délimitation des habitats essentiels. Certaines lacunes dans les données liées à la répartition peuvent être comblées grâce à la collecte de données acoustiques et d'observation visuelle par les OMM et les opérateurs de SAP. Ces données devraient par la suite être communiquées et mises à la disposition des scientifiques, des gestionnaires et

**Région de la capitale nationale**

---

des organismes de réglementation à l'échelle nationale pour faciliter les études scientifiques futures et l'élaboration de mesures d'atténuation efficaces.

- Comprendre les répercussions du mouvement des particules sur les espèces marines. Les levés sismiques peuvent générer des mouvements de particules à proximité directe de la grappe ainsi que sur de plus grandes étendues à travers le substrat, ce qui peut affecter certaines espèces de poissons et d'invertébrés. En nous fondant sur l'expertise des participants, nous n'avons pas été en mesure de déterminer si les espèces présentant une sensibilité potentielle au mouvement des particules devaient être incluses dans l'EPC (p. ex., inclusion des requins sur les listes de dégagement préalable et d'arrêt).
- Déterminer le seuil approprié à utiliser pour définir la taille des zones de dégagement préalable et des ZS, ainsi que l'intention de ces zones (p. ex., pour éviter les DTS, les DPS, les effets comportementaux). Pour de nombreuses espèces marines, il n'existe pas de preuves scientifiques suffisantes pour choisir les seuils de niveau de bruit appropriés qui causent des effets de DTS, DPS, comportementaux ou autres en raison des ondes sismiques. Même si des seuils ont été établis par d'autres administrations (p. ex., pour le DPS et le DTS : NMFS, 2018), il n'est pas évident que ces seuils sont valides dans le contexte canadien en raison des différences régionales (p. ex., espèces présentes, contexte environnemental). La taille des zones de dégagement préalable et des ZS ne doit pas être établie à une distance fixe, mais devrait plutôt être déterminée en fonction de modèles de propagation du bruit propres à la zone cible du levé sismique à partir des meilleures données et informations scientifiques disponibles pour déterminer le seuil approprié. La taille des zones modélisées finalement délimitées dans le plan d'atténuation dépendra des espèces présentes et de la sensibilité au bruit de ces espèces, ainsi que du niveau de protection choisi.
- Poursuivre l'évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation décrites dans l'EPC, y compris la SAP par rapport à l'observation visuelle pour détecter différentes espèces marines touchées par les levés sismiques, ainsi que le recours à l'intensification, en sachant que d'autres technologies de détection et d'atténuation deviennent disponibles. Il est difficile de mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation. La comparabilité et l'efficacité des méthodes de détection dans un éventail de conditions et d'habitats devraient être examinées. Dans certains cas, d'autres technologies de détection (p. ex., caméras infrarouges) peuvent être nécessaires pendant les périodes de faible visibilité pour assurer une probabilité raisonnable de détection; toutefois, il faut effectuer davantage de recherches et de tests pour développer ces technologies au point où elles peuvent être utilisées de façon fiable. L'efficacité du recours à l'intensification comme mesure d'atténuation pour déplacer les animaux avant un levé sismique n'est pas clairement établie et dépend probablement du comportement de l'animal et de sa réceptivité au bruit, ainsi que du type de procédure d'intensification. D'autres recherches et activités de surveillance sont nécessaires pour réduire toute incertitude et élaborer des mesures d'atténuation plus précises. En plus d'études scientifiques bien conçues, les données recueillies par des OMM et des opérateurs de SAP bien formés et expérimentés pourraient contribuer à l'efficacité en fournissant des renseignements sur des éléments comme la distance à laquelle certaines espèces sont détectées, le nombre de détections, le cap, le comportement avant, pendant et après les levés sismiques, la probabilité de détection sonore et visuelle pour certaines espèces, le point d'approche typique le plus proche pour chaque espèce et les comportements avant et après l'intensification.

**Région de la capitale nationale**

---

- Comprendre les effets spatio-temporels cumulatifs potentiels des ondes sismiques, notamment de levés simultanés ou consécutifs. Par exemple, on ne sait pas s'il y a une différence du niveau d'effet entre la réalisation de plusieurs levés sismiques dans une petite zone ou s'étalant sur une grande zone. De même, on ne sait pas s'il est préférable d'avoir des niveaux de bruit plus élevés pendant une période plus courte ou de prolonger un niveau de bruit plus faible sur une période plus longue. D'autres recherches sont également nécessaires sur les effets spatio-temporels cumulatifs potentiels d'autres sources de bruit qui pourraient être utilisées en même temps que les grappes classiques ou d'autres levés sismiques non classiques (p. ex., échosondeur multifaisceaux, Vibroseis marin), ainsi que sur les effets cumulatifs et synergiques d'autres facteurs de stress anthropiques non sonores (p. ex., changement climatique, prise accessoire, surpêche).

Bon nombre des recommandations et des lacunes en matière de connaissances relevées ici rejoignent les conclusions du MPO (2015), qui examinait l'EPC en ce qui concerne l'habitat des espèces de cétacés en péril.

**Des risques potentiels pour la faune marine ne sont pas pris en compte dans l'EPC**

Malgré les mesures d'atténuation décrites dans l'EPC existant et dans un EPC révisé ou mis à jour, il subsiste des risques potentiels pour la faune marine qui ne peuvent être réglés par les mesures de gestion actuelles en raison de lacunes dans les connaissances. Parmi ces risques potentiels pour la faune marine qui ne sont pas pris en compte dans l'EPC existant ou les révisions/ajouts recommandés à l'EPC :

- Effets graves mais non mortels potentiels en champ lointain pouvant découler de l'exposition à des ondes sismiques en dehors de la ZS, comme les effets du masquage, les changements dans l'utilisation de l'habitat, le comportement et la communication, la santé et la reproduction. Des études à long terme (au niveau de l'individu et de la population) sont nécessaires pour déterminer les liens entre les ondes sismiques et les effets à long terme.
- Effets potentiels des ondes sismiques sur les tortues marines, les poissons marins et les invertébrés marins. Dans les mesures d'atténuation existantes et recommandées/modifiées, les effets sur des animaux autres que les mammifères marins ne sont pas entièrement pris en compte. Bien que certaines publications traitent des effets du bruit sur les poissons et les invertébrés, les participants ont fini par conclure que, compte tenu de leur expertise et de la base de connaissances actuelle, il leur était impossible de recommander des modifications aux mesures d'atténuation existantes ou recommandées pour les poissons, les invertébrés et le plancton.
- Effets potentiels des ondes sismiques sur les espèces marines qui peuvent découler de levés sismiques dans les eaux prises par les glaces ou à proximité. Bien qu'actuellement il ne s'effectue généralement pas de levés sismiques dans les eaux prises par les glaces au Canada, d'éventuels levés de ce genre dans l'Arctique canadien pourraient exposer la faune marine à des bruits inusités et entraîner des blessures ou des réactions comportementales inattendues comparativement à ce que l'on connaît des animaux en eaux dégagées. Par exemple, il se pourrait que des levés sismiques fassent en sorte que des animaux soient piégés dans les glaces pendant la migration, alors qu'ils tentaient d'éviter les zones exposées aux ondes sismiques (Heide-Jørgensen et coll., 2013). En outre, la propagation du son est très différente sous la glace de mer et dans les eaux dégagées, et une modélisation supplémentaire est nécessaire pour déterminer si d'autres

**Région de la capitale nationale**

---

mesures supplémentaires d'atténuation préventive devraient être mises en œuvre (p. ex., une ZS plus étendue) ou si les levés sismiques sont trop dangereux pour aller de l'avant dans cet environnement. Dans l'éventualité où l'EPC couvre à l'avenir des eaux prises dans les glaces, d'autres recherches devront être menées sur les effets et les différences possibles par rapport à des eaux dégagées.

- Répercussions potentielles de l'utilisation d'équipement de levés géotechniques de remplacement, autres que les sources d'air comprimé (levés non conventionnels comme l'échosondeur multifaisceaux). L'EPC existant établit des normes minimales pour les levés sismiques qui font appel à des grappes de bulleurs.

## **CONCLUSIONS**

Il a été conclu qu'il y avait suffisamment de nouveaux renseignements scientifiques et techniques depuis la publication des lignes directrices initiales pour appuyer la mise à jour de l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin de 2008 (EPC).

On a demandé aux participants de recommander des modifications aux mesures d'atténuation existantes énumérées dans l'EPC et d'autres mesures d'atténuation techniquement réalisables qui devraient être ajoutées à l'EPC. Les recommandations de modifications et d'ajouts, fondées sur l'examen de 29 recommandations du document de travail, sont présentées ci-dessus et résumées au tableau 1. Il importe de souligner que les présentes recommandations ne couvrent pas toutes les mesures d'atténuation qui pourraient être ajoutées à l'EPC. De plus, les participants ne possédaient pas une expertise suffisante pour recommander des mesures d'atténuation particulières pour les poissons, les invertébrés et le plancton.

Certains ajouts ou mises à jour à l'EPC existant ont été recommandés, mais les connaissances les étayant comportaient des lacunes. Les participants ont cerné des domaines de recherche pour combler les lacunes en matière de données et de connaissances associées aux effets potentiels des ondes sismiques et pour élaborer des mesures d'atténuation plus précises et efficaces. Les lacunes en matière de connaissances associées à l'EPC actuel et les modifications et ajouts recommandés sont présentés ci-dessus et résumés au tableau 1. Ces lacunes dans les connaissances sont liées à l'amélioration de notre compréhension des effets des ondes sismiques sur les espèces marines, de la répartition et de l'abondance des espèces marines, de la façon dont le mouvement des particules influe sur les espèces marines, du seuil approprié à utiliser pour définir la taille des zones de dégagement préalable et des ZS, de l'efficacité des mesures d'atténuation des ondes sismiques et des effets spatio-temporels cumulatifs potentiels des ondes sismiques et d'autres facteurs de stress.

Il subsiste pour les espèces marines des risques potentiels liés aux ondes sonores des activités d'exploration sismique dont ne traitent actuellement pas l'EPC, ou les révisions ou ajouts recommandés à l'EPC. Ces risques potentiels sont liés aux effets non mortels potentiels en champ lointain qui peuvent découler de l'exposition au bruit de levés sismiques à l'extérieur de la ZS, aux effets potentiels sur les tortues marines, les poissons marins et les invertébrés marins, aux effets potentiels sur les espèces marines qui peuvent découler de levés sismiques dans les eaux prises dans les glaces ou à proximité, et aux effets potentiels de l'utilisation d'équipements de levés géotechniques autres que des sources d'air comprimé.

Compte tenu des lacunes dans les connaissances associées aux effets des ondes sismiques et à l'efficacité des mesures d'atténuation décrites dans l'EPC, ainsi que des risques potentiels pour les espèces marines non couvertes par l'EPC, il a été conclu que l'application d'une

approche de précaution à l'atténuation est la façon la plus efficace d'éviter certains effets négatifs potentiels. Avant tout, il est recommandé d'éviter le chevauchement spatial ou temporel de l'empreinte acoustique des levés sismiques avec la faune marine potentiellement touchée et ses habitats essentiels et importants comme la forme la plus efficace d'atténuation.

## AUTRES CONSIDÉRATIONS

Les participants ont reconnu que le savoir autochtone sur les écosystèmes marins, l'effet du bruit sur ces écosystèmes et d'autres questions pertinentes aux avis scientifiques présentés ici doivent être pris en compte de façon égale avec les connaissances scientifiques et techniques.

Au cours de la mise à jour de l'EPC, la collaboration avec de nombreux intervenants, y compris les organismes de réglementation, l'industrie pétrolière et gazière, les OMM, les opérateurs de SAP, l'industrie de la pêche, les chercheurs scientifiques, l'industrie géologique et géophysique et les groupes environnementaux est également essentielle pour assurer des mesures d'atténuation précises, pratiques et efficaces.

Il n'est peut-être pas possible d'appliquer des mesures de gestion pour prévenir ou atténuer tous les effets potentiels des levés sismiques sur la faune marine, surtout si l'on considère la grande échelle spatiale sur laquelle le bruit des levés sismiques peut se propager. L'étude de l'utilisation d'autres technologies de levés moins bruyantes (p. ex., vibrateurs marins) pourrait constituer une approche plus pratique de réduction des effets négatifs potentiels et accroître l'efficacité de l'atténuation. L'EPC ne devrait donc pas être formulé de manière à en exclure l'utilisation.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion nationale d'examen par les pairs qui s'est tenue du 28 au 30 mai 2019 sur la Révision de l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, *sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#)*.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la baleine noire de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 67 p.

DOC (Département de conservation de la Nouvelle-Zélande) (Éd.). 2016a. Report of the Marine Mammal Observer/Passive Acoustic Monitoring Requirements Technical Working Group. Marine Species and Threats, Department of Conservation, Wellington, Nouvelle-Zélande. 47 p.

DOC (Éd.). 2016 b. [Work of the Technical Working Groups](#). Department of Conservation, Wellington, Nouvelle-Zélande.

Heide-Jørgensen, M.P., R.G. Hansen, K. Westdal, R.R. Reeves et A. Mosbech. 2013. Narwhals and seismic exploration: Is seismic noise increasing the risk of ice entrapments? *Biological Conservation*. 158 : 50-54.

**Région de la capitale nationale**

---

- Holst, M., V.D. Moulton, T. Gerwing et R.E. Harris. 2018. Review of Marine Mammal Monitoring and Mitigation Data and Outcomes for 2-D Seismic Surveys in the Canadian Beaufort Sea, 2006-2012. Rapport LGL FA0150. Rapport de LGL Limited, St. John's (T.-N.-L.) pour Pêches et Océans Canada, Winnipeg (Man.). 31 p.
- Moors-Murphy, H.B., and J.A. Theriault. 2017. [Review of Mitigation Measures for Cetacean Species at Risk During Seismic Survey Operations](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/008. vi + 38 p.
- Moulton, V.D. et M. Holst. 2010. Effects of seismic survey sound on cetaceans in the northwest Atlantic. Fonds pour l'étude de l'environnement, Rapport no 182, 28 p.
- Moulton, V.D., P. Abgrall, M. Holst, et W.E. Cross. 2009. Efficacy of operational mitigation measures used to minimize impacts of seismic survey sound on marine mammals. Rapport de LGL SA1019-1. Rapport préparé par LGL Limited, St. John's (T.-N.-L.), King City (Ont.) et Sidney (C.-B.), pour Sciences de l'habitat, ministère des Pêches et des Océans du Canada, Ottawa (Ont.). 32 p. + appendice.
- 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](#). Pêches et Océans Canada. 5 p.
- MPO. 2010. [Directives relatives à l'efficacité des mesures d'atténuation des effets potentiels des ondes sismiques sur les mammifères marins](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis 2010/043.
- MPO. 2014. Programme de rétablissement de la baleine noire (*Eubalaena glacialis*) de l'Atlantique Nord dans les eaux canadiennes de l'Atlantique [final]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 72 p.
- 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 2015/005.
- MPO. 2016a. Programme de rétablissement de la baleine à bec commune (*Hyperoodon ampullatus*), population du plateau néo-écossais, dans les eaux canadiennes de l'Atlantique [final]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 72 p.
- MPO. 2016 b. Programme de rétablissement de la tortue luth (*Dermodochelys coriacea*) dans les eaux canadiennes de l'Atlantique [proposition]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 47 p.
- NMFS (United States National Marine Fisheries Service). 2016. Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing: underwater acoustic thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. 178 p.



**Région de la capitale nationale**

---

- NMFS. 2018. [2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing \(Versions 2.0\): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts](#). U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.
- NOAA (United States National Oceanic and Atmospheric Administration). 2018. [Takes of Marine Mammals Incidental to Specified Activities; Taking Marine Mammals Incidental to Geophysical Surveys in the Atlantic Ocean](#). Federal Register / Vol. 83, No. 235 / vendredi 7 décembre 2018.
- Southall, B.L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, P.E. Nachtigall, D.R. Ketten, A.E. Bowles, W.T. Ellison, D.P. Nowacek et P.L. Tyack. 2019. Marine mammal noise exposure criteria: updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquat. Mamm.* 45(4) : 411-522.
- Stone, C.J. 2015. Marine mammal observations during seismic surveys from 1994-2010. Rapport JNCC, no 463a. 64 p.
- Verfuss, R.-U., D. Gillespie, J. Gordon, T. A. Marques, B. Miller, R. Plunkett, J.A. Theriault, D.J. Tolitt, D.P. Zitterbart, P. Hubert et L. Thomas. 2018. Comparing methods suitable for monitoring marine mammals in low visibility conditions during seismic surveys. *Marine Pollution Bulletin*, volume 126, janvier : 1-18.

**ANNEXE**

*Tableau 1. Évaluation des recommandations formulées par Moulton et coll. (non publié) pour mettre à jour l'EPC existant, y compris la justification du document de travail fournie par les auteurs, le soutien scientifique à la recommandation par les participants, les modifications proposées à la recommandation par les participants et les lacunes connues dans les connaissances associées à la recommandation. Consulter le document de recherche pour une revue de la littérature (de 2004 à aujourd'hui) et une analyse des données scientifiques récemment publiées (y compris les lignes directrices, les protocoles et les avis scientifiques) qui pourraient servir à l'élaboration des mesures d'atténuation dans l'EPC (Moulton et coll., non publié). Les sections grises contiennent les mesures d'atténuation existantes qui se trouvent dans l'EPC initial.*

<b>EPC existant : Application</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sauf disposition contraire, les mesures d'atténuation établies dans le présent Énoncé des pratiques canadiennes s'appliquent à tout levé sismique mené dans le milieu marin du Canada à l'aide d'un bulleur ou d'une ou plusieurs grappes de bulleurs.</li> <li>2. Les mesures d'atténuation établies dans le présent Énoncé des pratiques canadiennes ne s'appliquent pas aux levés sismiques effectués :             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. dans des eaux marines prises par les glaces;</li> <li>b. dans des lacs ou des parties non estuariennes de fleuves ou rivières.</li> </ol> </li> </ol>					

<b>EPC existant : Section 1. Planification des levés sismiques</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Un levé sismique doit être planifié de façon :             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. à utiliser le moins d'énergie possible nécessaire pour atteindre les objectifs du levé;</li> <li>b. à réduire au minimum la proportion de l'énergie qui se propage horizontalement;</li> <li>c. à réduire au minimum la quantité d'énergie de fréquence supérieure aux fréquences nécessaires au but du levé.</li> </ol> </li> <li>4. Tous les levés sismiques doivent être planifiés de façon à éviter de provoquer :             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. un effet néfaste notable à 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>;</li> <li>b. un effet néfaste notable sur la population de toute autre espèce marine.</li> </ol> </li> <li>5. Un levé sismique doit être conçu de façon à éviter :             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. de 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, s'alimente ou nourrit ses petits;</li> <li>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>;</li> <li>c. disperser une agrégation de poissons reproducteurs à partir d'une frayère connue;</li> <li>d. déplacer un troupeau de mammifères marins qui s'alimentent, se reproduisent ou allaitent leurs petits s'il est de connaissance notoire qu'il n'existe pas un autre endroit où ces animaux peuvent mener ces activités ou, le cas échéant, qu'en utilisant un autre endroit, ils subiront des effets néfastes notables;</li> <li>e. de faire dévier des agrégations de poissons ou des troupeaux de mammifères marins de leur route ou corridor de migration connu s'il est de connaissance notoire qu'il n'existe pas une autre route ou corridor de migration ou, le cas échéant, qu'en utilisant ces trajets, les mammifères marins ou les agrégations de poissons subiront des effets néfastes notables.</li> </ol> </li> </ol>					

No	Recommandations et justification du document de travail	Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?	La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?	Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?	Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?
1	<p>Les bulleurs ne devraient pas être activés à l'extérieur de la zone de projet désignée pour le levé sismique évaluée pendant le processus d'évaluation environnementale (EA).</p> <p><b>Justification :</b> <i>Il s'agit d'une pratique prudente et préventive, car elle permet de réduire au minimum les ondes sonores des bulleurs dans le milieu marin, y</i></p>	Nouveau	Oui	Non	Non

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

	<i>compris dans des zones potentiellement sensibles qui pourraient s'être trouvées à l'extérieur de la zone étudiée durant le processus d'EA. Cette pratique est déjà devenue une exigence normalisée de l'Office Canada-Terre-Neuve des hydrocarbures extracôtiers (OCTNLHE) et de l'Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers (OCNEHE).</i>				
2	<p>Évitement spatial ou temporel de l'habitat essentiel des mammifères marins.</p> <p><b>Justification :</b> Cette recommandation proposée rejoint les pratiques exemplaires internationales et permettrait de réduire ou d'éviter les effets interdits par la LEP, comme indiqué dans Moors-Murphy et Theriault (2017). Actuellement, dans le Canada atlantique, des habitats essentiels ont été désignés pour la baleine noire de l'Atlantique Nord (bassins Roseway et Grand Manan; COSEPAC 2013; MPO 2014) et la population de baleine à bec boréale (<i>Hyperoodon ampullatus</i>) de la plate-forme néo-écossaise (canyons Gully, Shortland et Haldimand, MPO 2016a). L'habitat essentiel des mammifères marins n'a pas été désigné dans la mer de Beaufort au Canada (MBC).</p>	Ajout de l'habitat essentiel aux protections existantes (4 et 5)	Oui	<p>Inclure les mammifères marins non inscrits à la LEP.</p> <p>Inclure l'évitement d'autres habitats importants connus.</p> <p>Exiger l'emploi de la modélisation de la propagation acoustique pour cerner l'étendue de l'évitement de l'habitat.</p> <p>Exiger la modélisation d'une zone tampon autour d'habitats importants.</p> <p>Définir « évitement ».</p>	<p>Délimitation de l'habitat vital/essentiel pour de nombreux mammifères marins.</p> <p>Définition de l'évitement spatial et temporel.</p> <p>Procédures d'évitement spatial et temporel.</p>
3	<p>Évitement spatial ou temporel de l'habitat essentiel des tortues marines (dans la mesure du possible) pendant la période de fréquentation de pointe des tortues marines.</p> <p><b>Justification :</b> Cette recommandation est considérée comme une mesure de précaution, d'autant plus que l'information disponible indique que les tortues marines ne sont pas aussi affectées par les ondes des bulleurs que les mammifères marins. La pratique exemplaire internationale exige d'éviter les habitats de nidification et les périodes clés pour les tortues de mer. Actuellement, trois zones proposées ont été identifiées comme habitats essentiels pour la tortue luth (<i>Dermochelys coriacea</i>; MPO 2016b) dans le Canada atlantique, dont l'une (talus néo-écossais du sud-ouest) chevauche des permis d'exploration octroyés pour le pétrole et le gaz. Dans le Canada atlantique, un habitat essentiel de la tortue luth a été proposé, étant considéré comme un habitat important d'alimentation.</p>	Ajout d'habitat essentiel aux protections existantes (4 et 5).	Non concluant	<p>Définir « fréquentation de pointe », « évitement » et « dans la mesure du possible ».</p>	<p>Effets des ondes sismiques sur la tortue marine et son habitat.</p> <p>Seuils auditifs de la tortue marine.</p> <p>Délimitation de l'habitat essentiel pour de nombreuses tortues marines.</p> <p>Définition de l'évitement spatial et temporel.</p> <p>Procédures d'évitement spatial et temporel.</p>
4	<p>Évitement spatial ou temporel des zones désignées par les groupes autochtones comme essentielles à la récolte de subsistance d'espèces marines (c.-à-d. mammifères marins et poissons) pendant les périodes de fréquentation de pointe.</p> <p><b>Justification :</b> Comme cela a été fait dans la MBC, il est important de reconnaître et de réduire au minimum les effets potentiels des levés sismiques sur la récolte de subsistance des mammifères marins et les pêches côtières par les Autochtones. Il est préférable de déterminer les mesures d'atténuation particulières à l'occasion du processus d'EA par la participation des intervenants et l'examen réglementaire.</p>	Nouveau	Oui	<p>Déterminer si la « fréquentation de pointe » se rapporte à des espèces marines ou à des groupes autochtones.</p> <p>Définir « évitement ».</p>	Effet des ondes sismiques sur les poissons marins.
5	<p>Définir les effets néfastes notables ou les supprimer de l'EPC.</p> <p><b>Justification :</b> Comme le signale la section 6.1.2 du document de travail, il est difficile de déterminer ce qui est considéré comme un effet néfaste notable sur un individu inscrit à la LEP et sur une population pour d'autres espèces marines. Si l'on définit ce qu'est un effet néfaste notable, alors les espèces de poissons</p>	Expliciter le libellé existant (4 et 5).	Oui	Expliciter l'inclusion et l'atténuation des effets pour l'individu ou la population.	Non

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

	<i>marins (et d'invertébrés) inscrites à l'annexe 1 de la LEP doivent être ajoutées à l'article 4 de l'EPC.</i>				
6	<p>Un plan d'atténuation et de surveillance des mammifères marins (et des tortues marines) (ci-après le « plan ») doit être soumis à l'examen et à l'approbation du MPO (et d'autres organismes de réglementation, le cas échéant) avant le début d'un programme de levés sismiques.</p> <p>Nous suggérons d'inclure au moins les éléments clés suivants dans le plan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures détaillées des mesures d'atténuation.</li> <li>• Exigences de surveillance et horaires prévus des OMM ou opérateurs de SAP, y compris le nombre d'OMM ou d'opérateurs de SAP par navire.</li> <li>• Tâches des OMM ou opérateurs de SAP.</li> <li>• Protocoles de collecte de données.</li> <li>• Procédures de communication avec l'équipage du navire pour l'exécution des mesures d'atténuation.</li> <li>• Spécifications de l'équipement de surveillance requis (p. ex., jumelles à réticule, matériel et logiciel de SAP) et instructions d'utilisation.</li> <li>• Exigences en matière de rapport.</li> </ul> <p>Le contenu du plan devrait être normalisé dans la mesure du possible parmi les régions canadiennes.</p> <p><b>Justification :</b> <i>Les promoteurs sismiques ont été tenus de soumettre des plans d'atténuation et de surveillance pour les levés sismiques au large de la Nouvelle-Écosse et de la MBC. Cette exigence ne s'appliquait pas aux activités extracôtières de Terre-Neuve-et-Labrador. Des plans normalisés et détaillés sont considérés comme des pratiques exemplaires et serviraient de référence pour s'assurer que les exploitants/entrepreneurs de services sismiques, les OMM et les opérateurs de SAP disposent de directives claires sur les mesures d'atténuation, les procédures de surveillance, la collecte de données et les exigences en matière de rapports, et qu'un plan adéquat est en place pour répondre aux exigences réglementaires.</i></p>	Nouveau	Oui	<p>Inclure des exigences particulières pour les OMM et les opérateurs de SAP dans la mesure (p. ex., nombre, durée du quart et système SAP requis).</p> <p>Remplacer « MPO » par « autorité réglementaire compétente ».</p> <p>Ajouter des exigences d'échange de données avec l'autorité réglementaire compétente.</p>	Non
7	<p>Énoncer des directives claires sur les qualifications et le niveau d'expérience minimaux acceptables pour un OMM et un opérateur de SAP. Avant de procéder à un levé sismique, l'organisme de réglementation devrait recevoir un curriculum vitae du ou des OMM ou opérateurs de SAP pour vérifier si leurs qualifications sont satisfaisantes. En plus des mammifères marins, les OMM devraient également savoir identifier les tortues de mer et les requins.</p> <p><b>Justification :</b> <i>Comme nous l'avons mentionné précédemment, comparativement à plusieurs administrations étrangères qui, dans de nombreux cas, énumèrent des exigences en matière de formation, d'expérience et d'études, l'EPC est inadéquat. Plusieurs administrations étrangères et certaines régions canadiennes (p. ex., Nouvelle-Écosse) ont également exigé (du moins au cours des dernières années) l'approbation du CV d'un OMM avant le début d'un levé sismique. Il est important d'avoir des OMM et opérateurs de SAP qualifiés et expérimentés pour mettre en œuvre correctement l'EPC (voir la section 6.2.1 du document de travail).</i></p>	Nouveau	Oui	<p>Inclure l'expérience sur le terrain et les connaissances à titre de qualifications acceptables.</p> <p>Définir « les qualifications et l'expérience minimales acceptables »</p>	Effets des ondes sismiques sur les tortues marines et les requins.
8	<p>Dans les zones où des mammifères marins figurant à l'annexe 1 de la LEP se concentrent ou devraient se concentrer, et pour lesquelles l'information disponible est insuffisante pour identifier les zones de reproduction, d'alimentation, d'allaitement ou les voies de migration, des recherches préalables au levé devraient être menées à des échelles spatiales et temporelles appropriées pour évaluer l'occurrence des espèces et mieux comprendre la probabilité de déplacement ou de dispersion de mammifères marins de l'annexe 1 depuis l'habitat clé.</p>	Libellé supplémentaire pour combler les lacunes de recherche préalable aux levés associés aux mesures 4 et 5.	Oui	Inclure les mammifères marins non inscrits à la LEP.	Non

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

	<p><b>Justification</b> : Il s'agit d'une mesure jugée nécessaire, particulièrement pour les espèces de mammifères marins de l'annexe 1 de la LEP (p. ex., baleine à bec boréale) qui peuvent être présentes dans une zone donnée (p. ex., éperon de Sackville, passe Flamande) toute l'année. L'énoncé de politique australien sur les levés sismiques comprend des dispositions pour des recherches préalables aux levés similaires dans les zones qui présentent des lacunes dans les données sur la migration, l'alimentation ou d'autres zones de regroupement.</p>				
<p><b>EPC existant : Section 2. Zone de sécurité et activation des bulleurs</b></p>					
<p>6. Pour un levé sismique, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. établir une zone de sécurité, laquelle est un cercle d'un rayon d'au moins 500 mètres tel que mesuré du centre de la ou des grappe(s) de bulleurs; et</li> <li>b. lorsque la zone de sécurité est visible,             <ul style="list-style-type: none"> <li>b) s'assurer qu'un observateur des mammifères marins qualifié surveille la zone continuellement durant au moins 30 minutes avant l'activation de la ou des grappes de bulleur(s); et/ou</li> <li>c) 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>, indépendamment de ce que la Loi s'applique.</li> </ul> </li> </ul> <p>7. Si toute la zone de sécurité est visible, les conditions et processus suivants s'appliquent avant de commencer la ou les grappes de bulleurs ou de les réactiver après leur arrêt pendant plus de 30 minutes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 :             <ul style="list-style-type: none"> <li>b) un cétacé ou une tortue marine;</li> <li>c) 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>;</li> <li>d) en regard des modalités énoncées à l'alinéa 4(b), tout autre mammifère marin qui, d'après une évaluation environnementale, pourrait subir des effets néfastes notables;</li> </ul> </li> <li>b. intensification progressive de la ou des grappe(s) de bulleurs pendant au moins 20 minutes, en commençant par l'activation d'un seul bulleur, préférablement celui qui émet le moins d'énergie, puis en activant graduellement les autres bulleurs de la grappe ou des grappes jusqu'à ce que le niveau d'énergie opérationnel soit atteint.</li> </ul>					
<p><b>No</b></p>	<p><b>Recommandations et justification du document de travail</b></p>	<p><b>Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?</b></p>	<p><b>La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?</b></p>	<p><b>Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?</b></p>	<p><b>Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?</b></p>
<p>9</p>	<p>Afin de réduire au minimum le risque chez les mammifères marins (et les tortues marines), notamment de lésions auditives, établir une ZS minimale qui s'étend à 500 m du périmètre extérieur de la grappe ou des grappes de bulleurs.</p> <p><b>Justification</b> : La ZS de 500 m est généralement conforme aux zones d'arrêt pour les États-Unis, l'Australie, le Royaume-Uni (seul un délai d'intensification est requis) et le Groenland. À la lumière des nouvelles lignes directrices de la NMFS (NMFS 2016, 2018) et des recommandations mises à jour sur les effets auditifs par Southall et coll. (2019), qui ont pris en considération les meilleures données scientifiques disponibles, la ZS d'un minimum de 500 m autour d'une grappe ou de grappes de bulleurs est jugée adéquate pour réduire au minimum l'exposition aux ondes de bulleurs qui pourraient causer des lésions auditives permanentes à la plupart des espèces de mammifères marins (et de tortues marines). Le fait de baser la ZS sur le périmètre extérieur du bulleur ou de la grappe de bulleurs étend la ZS (comparativement au centre de la grappe ou des grappes de bulleurs) et devrait faciliter la mise en œuvre par les OMM.</p>	<p>Remplacer le libellé actuel de la mesure 6a.</p>	<p>Oui</p>	<p>La distance minimale de la zone de sécurité devrait se fonder sur l'estimation la plus prudente de 500 m ou de la modélisation acoustique faisant appel aux meilleures données disponibles.</p> <p>Inclure la validation sur le terrain de la zone de sécurité modélisée.</p>	<p>Seuils d'audition et réactions comportementales de nombreuses espèces marines.</p>
<p>9.1</p>	<p>Si l'objectif de la ZS est de réduire au minimum la probabilité que des mammifères marins subissent une déficience auditive temporaire, il faudrait envisager d'inclure la modélisation acoustique et peut-être la VSS de la grappe de bulleurs dans l'EPC, et ajuster la limite de la zone de sécurité à la hausse s'il y a lieu.</p>	<p>Nouveau</p>	<p>Oui</p>	<p>Définir l'objectif d'une ZS (p. ex., pour éviter le DPS, le DTS, les blessures, le harcèlement).</p>	<p>Concordance des DTS et DPS avec les définitions de la LEP.</p>

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

10	<p>Établir une zone de dégagement préalable minimale (c.-à-d. une zone de surveillance préalable à l'intensification) qui s'étend à 1 000 m du périmètre extérieur de la grappe ou des grappes de bulleurs.</p> <p><b>Justification :</b> L'application d'une zone plus grande de veille préalable à l'intensification est considérée comme une mesure de précaution et offre à la faune marine, y compris les espèces en péril, une meilleure possibilité de s'éloigner de la grappe ou des grappes de bulleurs avant l'exposition aux niveaux sonores de la grappe complète. L'objectif est de réduire au minimum le risque de DTS et de déficience auditive temporaire, et de limiter la probabilité de réactions comportementales intenses à l'activation de bulleurs à proximité (NOAA 2018). Des approches similaires sont utilisées au Brésil, en Nouvelle-Zélande, en Australie et, plus récemment, pour les levés sismiques planifiés dans la zone externe du plateau continental médio-Atlantique des États-Unis.</p>	Nouveau	En partie	<p>Supprimer la distance normalisée de 1000 m.</p> <p>La zone de dégagement préalable ne doit être basée que sur la modélisation acoustique à partir des meilleures données disponibles.</p>	Seuils d'audition et réactions comportementales de nombreuses espèces marines.
11	<p>Si un mammifère marin, une tortue marine ou un requin <u>quelconque</u> est détecté dans la zone de dégagement préalable de 1000 m, l'intensification devrait être retardée d'au moins 30 minutes après la dernière détection. Si une baleine à bec est détectée dans la zone de dégagement préalable, l'intensification devrait être retardée d'au moins 60 minutes après la dernière détection.</p> <p><b>Justification :</b> Cette recommandation est considérée comme une mesure de précaution, conforme aux pratiques exemplaires des administrations internationales et reflétant les meilleures informations scientifiques disponibles. Elle est également en accord avec les recommandations formulées dans le cadre des processus antérieurs du SCCS et reflète les pratiques régionales actuelles au Canada.</p>	<p>Nouveau</p> <p>Ajout de non-cétacés, requins à énumérer dans la mesure 7.</p> <p>Prolonger le délai d'intensification à 60 minutes pour les baleines à bec.</p>	Oui	<p>Inclure d'autres espèces identifiées dans le processus d'EA.</p> <p>Inclure les espèces de plongée profonde dans les eaux profondes (p. ex., épaulards, Kogia).</p> <p>Supprimer la distance de 1 000 m.</p>	<p>Probabilité de détection des tortues marines et des requins.</p> <p>Effets des ondes sismiques sur les tortues marines et les requins.</p>
12	<p>La veille de surveillance préalable à l'intensification devrait commencer au moins 30 minutes avant le début de l'intensification dans les eaux de moins de 200 m de profondeur et au moins 60 minutes avant le début dans les eaux de plus de 200 m de profondeur dans les zones où l'on prévoit la présence de mammifères marins de plongée profonde.</p> <p><b>Justification :</b> Cette recommandation est conforme aux pratiques exemplaires des administrations internationales et est considérée comme une mesure de précaution pour les mammifères marins de plongée profonde. Elle est également en accord avec les recommandations formulées dans le cadre des processus antérieurs du SCCS et reflète les pratiques régionales actuelles au Canada.</p>	<p>Nouveau</p> <p>Prolonger la veille de surveillance préalable à l'intensification à 60 minutes en eau profonde dans la mesure 6 b.</p>	Oui	Non	Non
13	<p>Pendant la veille de surveillance préalable à l'intensification, il faudrait faire appel à la surveillance visuelle ainsi qu'à la SAP (ou autre technologie de détection des cétacés).</p> <p><b>Justification :</b> Cette recommandation est conforme aux pratiques exemplaires des administrations internationales et est considérée comme une mesure de précaution prudente. Elle est également en accord avec les recommandations formulées dans le cadre des processus antérieurs du SCCS et reflète les pratiques régionales actuelles au Canada.</p>	<p>Nouveau</p> <p>Ajout de la SAP à la mesure 7.</p>	Oui	Non	<p>Efficacité de la SAP et de la surveillance visuelle pour la détection d'une espèce donnée.</p> <p>Efficacité d'autres technologies de détection (p. ex., caméra infrarouge).</p>
14	<p>La durée de l'intensification devrait être de 20 à 40 minutes.</p> <p><b>Justification :</b> Cette recommandation est conforme aux pratiques exemplaires des administrations internationales et est considérée comme une mesure de précaution. Elle est également conforme aux pratiques régionales en vigueur au Canada atlantique.</p>	<p>Modifier le libellé de la mesure 7b.</p>	En partie	<p>Les limites inférieures et supérieures doivent être fondées sur les spécifications du levé sismique (p. ex., nombre de navires, taille de la grappe).</p> <p>Définir la procédure d'intensification.</p>	<p>Efficacité de l'intensification à titre de mesure d'atténuation.</p> <p>Durée de l'intensification établie correctement.</p>

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

15	<p>Une intensification est requise lorsque la ou les grappes de bulleurs ont été inactifs pendant 10 minutes ou plus.</p> <p><b>Justification :</b> <i>L'EPC doit préciser quand une intensification est requise. La plupart des administrations internationales n'exigeront pas d'intensification lorsque la ou les grappes de bulleurs sont arrêtées moins longtemps qu'une période prescrite (20 minutes aux États-Unis et au Brésil, 10 minutes au Royaume-Uni et 5 minutes au Groenland).</i></p>	Modifier le libellé de la mesure 7.	Non	Inclure l'exigence de surveiller la zone de sécurité en période d'inactivité des bulleurs.	<p>Efficacité de l'intensification à titre de mesure d'atténuation.</p> <p>Délai adéquat avant qu'une intensification soit requise.</p>
----	--	-------------------------------------	-----	--	---

**EPC existant : Section 3. Arrêt des bulleurs**

8. La ou les grappe(s) de bulleurs doivent être immédiatement stoppées si un observateur des mammifères marins repère dans la zone de sécurité :
- 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 *Loi sur les espèces en péril*, ou
  - en regard des modalités énoncées à l'alinéa 4(b), un individu de toute autre espèce de mammifères marins ou de tortues marines identifiée dans une évaluation environnementale comme étant à risque d'effets néfastes notables.

No	Recommandations et justification du document de travail	Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?	La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?	Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?	Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?
16	<p>En plus d'un mammifère marin ou d'une tortue marine figurant sur la liste des espèces en voie de disparition ou menacées à l'annexe 1 de la <i>LEP</i>, les animaux suivants sont également recommandés comme espèces donnant lieu à un arrêt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les mammifères marins ou les tortues marines désignés comme espèces préoccupantes à l'annexe 1 de la <i>LEP</i>.</li> <li>Toutes les tortues marines.</li> <li>Toutes les baleines à bec.</li> <li>Tous les cétacés à fanons.</li> <li>Grand cachalot.</li> <li>Marsouin commun et espèces <i>Kogia</i>.</li> <li>Ours polaires détectés dans l'eau.</li> </ul> <p>Tous les requins énumérés à l'annexe 1 de la <i>LEP</i> comme étant menacés ou en voie de disparition.</p> <p><b>Justification :</b> <i>L'ajout des espèces donnant lieu à un arrêt énumérées ci-dessus est conforme aux pratiques exemplaires internationales, aux connaissances scientifiques actuelles et est considéré comme prudent et préventif. Dans plusieurs cas, les promoteurs sismiques et les organismes de réglementation régionaux au Canada prescrivent déjà des espèces supplémentaires donnant lieu à un arrêt (voir le tableau 1 du document de travail). Les tortues de mer, les baleines à bec et même les cétacés à fanons peuvent souvent être des espèces difficiles à identifier, en particulier dans des conditions de faible visibilité; par conséquent, cette exigence est considérée comme une mesure de précaution des espèces en péril en cas de mauvaise identification de l'espèce ou d'incapacité de les identifier à l'échelle de l'espèce. Durant le processus d'évaluation environnementale, il faut également tenir compte des espèces qui sont sur le point d'être répertoriées comme étant à risque dans l'annexe 1 de la <i>LEP</i> (p. ex., requin-taube commun, <i>Lamna nasus</i>).</i></p>	Modifier la liste de la mesure 8 pour inclure d'autres taxons.	Oui	Inclure des espèces non inscrites à la <i>LEP</i> .	Effets des ondes sismiques sur les tortues marines et les requins.
17	L'EPC devrait être révisé pour indiquer qu'il faudrait arrêter une grappe ou des grappes de bulleurs si les espèces susmentionnées sont détectées dans la ZS ou sur le point d'y entrer.	Modifier le libellé de la mesure 8 afin d'inclure l'arrêt pour certaines espèces qui entrent dans la ZS.	Oui	Modifier pour dire « à l'intérieur de la ZS ou qui y entrent ».	Non

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

	<i>Justification : Il s'agit d'une mesure de précaution qui est conforme à la pratique actuelle au Canada, une recommandation de Moors-Murphy et Theriault (2017) et de certaines administrations internationales.</i>				
<b>EPC existant : Section 4. Intervalles entre les lignes du levé et l'arrêt des bulleurs à des fins d'entretien</b>					
<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 grappe(s) de bulleurs doivent :</p> <p>a. être stoppée(s) complètement; ou</p> <p>b. réduite(s) à un seul bulleur.</p> <p>10. Si la source sismique est réduite à un seul bulleur conformément à l'alinéa 9(b) :</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 des bulleurs de l'article 8;</p> <p>b. les procédures d'intensification établies à l'article 7 n'ont pas à être suivies lorsque le levé sismique reprend.</p>					
No	Recommandations et justification du document de travail	Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?	La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?	Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?	Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?
18	<p>Pendant les changements de ligne ou l'entretien opérationnel, la grappe de bulleurs ne devrait être complètement arrêtée que si la ZS complète peut être surveillée efficacement avant de reprendre l'intensification; autrement, la grappe de bulleurs devrait être réduite à un seul bulleur (le plus petit en volume) ou les opérations devraient être retardées jusqu'à ce que la zone de sécurité puisse être surveillée efficacement.</p> <p><i>Justification : Cette recommandation fournit une orientation plus claire aux opérateurs sismiques et est conforme à une recommandation de Moors-Murphy et Theriault (2017). On ne sait pas avec certitude quelle mesure est plus préventive parce que la réaction des mammifères marins (et des tortues marines) à l'utilisation d'un seul bulleur est inconnue pour de nombreuses espèces. Cette incertitude contribue sans aucun doute à la variabilité des pratiques internationales en matière d'utilisation des bulleurs lors des changements de ligne et des arrêts d'entretien.</i></p>	Remplacer le libellé actuel de la mesure 9.	Oui	<p>Modifier le libellé pour s'assurer qu'un arrêt complet n'est pas exclu.</p> <p>Modifier le libellé pour s'assurer que l'objectif est la réduction de l'entrée de bruit dans l'environnement.</p>	Réaction des espèces marines à un seul bulleur.
19	<p>Si un seul bulleur est utilisé pendant les changements de ligne ou les arrêts d'entretien, une intensification est requise.</p> <p><i>Justification : L'intensification après une période d'utilisation d'un seul bulleur est devenue la pratique courante dans les régions canadiennes, est en accord avec une recommandation de Moors-Murphy et Theriault (2017) et est conforme aux pratiques exemplaires internationales.</i></p>	Remplacer le libellé existant dans 10b.	Oui	Définir la procédure d'intensification.	<p>Efficacité de l'intensification à titre de mesure d'atténuation.</p> <p>Réaction des espèces marines à un seul bulleur.</p>
20	<p>Il n'est pas nécessaire de procéder à une intensification à partir d'un seul bulleur si celui-ci a été actif pendant 10 minutes ou moins.</p> <p><i>Justification : L'EPC doit préciser à quel moment une intensification est requise. La plupart des administrations internationales n'exigeront pas d'intensification lorsque la ou les grappes de bulleurs sont arrêtées moins longtemps qu'une période prescrite (20 minutes aux États-Unis et au Brésil, 10 minutes au Royaume-Uni et 5 minutes au Groenland).</i></p>	Nouveau	En partie	Retirer 10 minutes.	<p>Corriger le délai avant qu'une intensification soit requise.</p> <p>Réaction des espèces marines à un seul bulleur.</p>
<b>EPC existant : Section 5. Levés en situation de visibilité réduite</b>					
<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, soit :</p>					



**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

- a. toute la zone de sécurité n'est pas visible; et
  - b. le levé sismique est effectué dans un secteur :
    - b) 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 *Loi sur les espèces en péril*; ou
    - c) 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 4(b).
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 :
- a. il faut présumer que toutes les vocalisations de cétacés non identifiés sont émises par des baleines visées aux alinéas 8(a) ou 8(b); et
  - b. à moins que l'on établisse que le ou les cétacés sont à l'extérieur de la zone de sécurité, l'activation 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.

No	Recommandations et justification du document de travail	Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?	La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?	Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?	Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?
21	<p>La technologie de détection des cétacés (c.-à-d. la SAP) devrait être utilisée pendant la veille préalable à l'intensification et pendant les périodes où la ZS complète ne peut pas être surveillée visuellement pendant que la ou les grappes de bulleurs sont actives.</p> <p><i>Justification : L'utilisation de la SAP est devenue une pratique courante dans de nombreuses administrations internationales et dans certaines régions canadiennes (notamment au large de la Nouvelle-Écosse). Il est essentiel d'avoir un moyen (étant entendu qu'aucune technologie de détection des mammifères marins ou même une combinaison de technologies ne permettra pas de détecter tous les mammifères marins) de détecter les cétacés, en particulier les cétacés considérés en péril, pendant les périodes où la ZS complète ne peut être surveillée visuellement. Dans le Canada atlantique, durant les mois d'été, on a estimé que la ZS de 500 m était visible seulement de 25 % à 39 % du temps (Moulton et coll., 2009). Il est entendu que d'autres technologies de détection des cétacés (IR thermique, RADAR et sonar actif) sont généralement réputées en être aux premières étapes de développement et d'utilisation par rapport à la SAP (voir la section 4.4 du document de travail).</i></p>	Modifier le libellé de la mesure 11.	Oui	<p>Remplacer « technique de détection des cétacés » par une mention directe de la « SAP », en sachant qu'il faudra ajouter des énoncés textuels pour d'autres technologies de détection émergentes.</p> <p>La SAP devrait être utilisée en tout temps, et non seulement pendant les périodes de faible visibilité lorsque la ZS complète ne peut être surveillée visuellement.</p>	Efficacité relative d'autres technologies de détection.
22	<p>En cas de détection acoustique pendant les périodes où la ou les grappes de bulleurs sont actives, l'arrêt doit être effectué lorsque l'opérateur de SAP détermine, selon son jugement professionnel, que la vocalisation des cétacés peut être celle d'une espèce donnant lieu à un arrêt et que l'espèce est probablement dans la ZS ou sur le point d'y entrer.</p> <p><i>Justification : Pour les recommandations 22 et 23, nous suggérons dans les deux cas de modifier le libellé trop prudent de l'EPC (article 12) afin d'éviter les délais et les arrêts injustifiés. Cette pratique est considérée comme prudente et correspond à une exigence actuelle de la NMFS pour la zone externe du plateau continental médio-Atlantique (NOAA 2018). Toutefois, le fait de se fier au jugement professionnel d'un opérateur de SAP souligne la nécessité de faire appel à des opérateurs de SAP expérimentés.</i></p>	Nouveau	Non	Les renseignements de la SAP devraient être utilisés pour mettre en œuvre un arrêt. Si un mammifère marin ne peut être localisé avec un degré raisonnable de précision au moyen de la SAP (ce qui peut souvent être le cas), il faut présumer qu'il se trouve dans la ZS ou y entre, et il faut alors effectuer un arrêt.	Efficacité de la SAP pour la détection d'une espèce donnée.
23	<p>En cas de détection acoustique d'un mammifère marin pendant la veille préalable à l'intensification, l'intensification doit être retardée lorsque l'opérateur de SAP détermine, selon son jugement professionnel, que le mammifère marin est probablement dans la ZS ou sur le point d'y entrer.</p> <p><i>Justification : Voir la recommandation 22.</i></p>	Modifier la mesure 12b.	Non	Les renseignements de la SAP devraient être utilisés pour mettre en œuvre un délai de l'intensification. Si un mammifère marin ne peut être localisé avec un degré raisonnable de précision au	Efficacité de la SAP pour la détection d'une espèce donnée.

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

				moyen de la SAP (ce qui peut souvent être le cas), il faut présumer qu'il se trouve dans la ZS ou y entre, et il faut alors retarder l'intensification.	
24	<p>Les spécifications du système de SAP devraient être communiquées au MPO et à d'autres organismes de réglementation (s'il y a lieu) pour démontrer les capacités du système de SAP et de l'opérateur de détecter et de localiser les vocalisations des cétacés et faciliter leur identification lorsque cela est possible.</p> <p><b>Justification :</b> À partir d'un examen de systèmes de SAP, Verfuss et coll. (2018) constatent que la SAP n'atteint pas son potentiel durant les levés sismiques typiques compte tenu du type de matériel déployé et de la façon dont il est déployé. L'OCNEHE a reconnu cette lacune potentielle et a demandé aux opérateurs sismiques de fournir les détails de leur système de SAP pour approbation. De même, la NMFS des États-Unis a également exigé la production de spécifications de SAP, y compris, plus récemment, une liste détaillée des exigences du système de SAP pour les levés sismiques dans la zone externe du plateau continental médio-Atlantique (voir NOAA 2018).</p>	Nouveau	Oui	<p>Remplacer « MPO » par « autorité réglementaire compétente ».</p> <p>Ajouter des exigences d'échange de données avec l'autorité réglementaire compétente.</p>	Non

**EPC existant : Section 6. Mesures d'atténuation additionnelles ou modifiées**

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 :
- de la possibilité d'effets environnementaux néfastes chroniques ou cumulatifs de :
    - plusieurs sources sismiques (par exemple deux navires pour un projet ou des projets simultanés), ou
    - 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;
  - 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;
  - de niveaux sonores de la ou des grappe(s) de bulleurs sismiques significativement plus bas ou plus élevés que la moyenne;
  - d'espèces relevées comme étant préoccupantes dans une évaluation environnementale, notamment celles décrites à l'alinéa 4 b).
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.
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.

No	Recommandations et justification du document de travail	Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?	La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?	Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?	Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?
25	<p>Il devrait y avoir une distance de séparation minimale entre des levés sismiques simultanés dans la même région afin de réduire au minimum l'exposition cumulative potentielle au bruit de la faune marine. Cette distance de séparation devrait être fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles et devrait être clairement démontrée durant le processus d'EA.</p> <p><b>Justification :</b> L'EPC (éléments 13 et 14) dans son libellé actuel permet des mesures d'atténuation et des modifications supplémentaires pour tenir compte des effets potentiels sur la faune marine identifiés lors du processus d'EA. Nous recommandons d'inclure des mesures d'atténuation et des exigences de surveillance normalisées pour tenir compte du potentiel d'effets cumulatifs, particulièrement dans le cas de levés sismiques simultanés dans la même région,</p>	Nouveau	En partie	<p>Inclure la prise en compte des effets cumulatifs pour des levés consécutifs.</p> <p>Tenir compte des effets cumulatifs d'autres facteurs de stress liés au bruit anthropique (p. ex., transport maritime, pêche).</p>	<p>Mesurer et évaluer des effets cumulatifs dans l'espace et dans le temps.</p> <p>Distance de séparation spatiale ou temporelle minimale entre les levés sismiques.</p>

**Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes  
d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin**

**Région de la capitale nationale**

	<i>ainsi que de la nécessité de combler les principales lacunes de données et incertitudes relevées dans le processus d'EA.</i>				
26	Si, au cours du processus d'EA, il existe un faible niveau de certitude quant aux prédictions des effets cumulatifs des ondes de levé sismique provenant de multiples levés sismiques simultanés sur la faune marine, des mesures d'atténuation et de surveillance supplémentaires devraient être requises. Les détails seront déterminés en consultation avec les organismes de réglementation ou les intervenants locaux.  <i>Justification : Voir la recommandation 25.</i>	Modification du libellé existant de 13a.	Oui	Tenir compte des effets cumulatifs d'autres facteurs de stress liés au bruit anthropique (p. ex., transport maritime, pêche).	Mesurer et évaluer des effets cumulatifs dans l'espace et dans le temps.
<b>EPC existant : Section 7. Autre</b>					
No	Recommandations et justification du document de travail	Quel est le lien entre cette recommandation et les mesures d'atténuation de l'EPC initial?	La recommandation est-elle appuyée par des données scientifiques?	Cette recommandation nécessite-t-elle des modifications?	Y a-t-il des lacunes dans les connaissances associées à la recommandation?
27	Les OMM et les opérateurs de SAP devraient recueillir des données normalisées sur la faune marine, les conditions environnementales, les efforts de surveillance, l'activité de levés sismiques et la mise en œuvre de mesures d'atténuation.  <i>Justification : La collecte de données normalisées permettrait une consolidation plus facile et plus fiable des données des OMM et des opérateurs de SAP. Ces données consolidées permettraient d'analyser les données dans l'ensemble des programmes de surveillance sismique, ce qui faciliterait la détection des caractéristiques et des tendances de la réaction de la faune marine aux sons des bulleurs et nous renseignerait sur l'efficacité des mesures d'atténuation (voir p. ex., Moulton et Holst 2010; Stone 2015; Holst et coll. 2018).</i>	Nouveau	Oui	Préciser le protocole de collecte des données.	Non
28	Un rapport technique complet sur les procédures de surveillance environnementale et les résultats devrait être préparé pour chaque programme sismique autorisé, avec l'examen et l'approbation du MPO et d'autres organismes de réglementation (le cas échéant). Le MPO devrait définir les exigences minimales normalisées en matière de rapports et la structure des rapports. Ces rapports techniques devraient être rendus publics et les constatations devraient être prises en compte dans les EA subséquentes.  <i>Justification : Comme l'ont constaté le Canada et d'autres administrations internationales, des rapports techniques exhaustifs fournissent des renseignements utiles qui peuvent servir à mieux prédire les effets des levés sismiques sur la faune marine pendant le processus d'EA et à nous renseigner sur l'efficacité des mesures d'atténuation. Ces rapports sont particulièrement utiles lorsque les résultats de plusieurs programmes de surveillance sismique sont regroupés (p. ex., Moulton et Holst 2010; Stone 2015; Holst et coll. 2018).</i>	Nouveau	Oui	Inclure toutes les données recueillies et disponibles des levés, au-delà des données normalisées des OMM et des opérateurs de SAP.  Définir des lignes directrices normalisées.  Remplacer « MPO » par « autorité réglementaire compétente ».	Non
29	Les données et métadonnées de surveillance normalisées (voir recommandation no 27) devraient être soumises à l'organisme de réglementation compétent et archivées.  <i>Justification : L'archivage des données normalisées a été recommandé dans le cadre d'un processus antérieur du SCCS (MPO 2010b) et facilitera l'analyse des données combinées de programmes de surveillance sismique (voir la justification de la recommandation no 27). Actuellement, l'OCTNLHE et l'OCNEHE exigent que les données des OMM leur soient soumises et que les données soient ensuite communiquées au MPO.</i>	SANS OBJET	Oui	Non	Non

**CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :**

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)  
Région de la capitale nationale  
Pêches et Océans Canada  
200, rue Kent (Ottawa) ON K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293

Courriel : [csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](mailto:csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Examen de l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/005.

*Also available in English:*

*DFO. 2020. Review of the Statement of Canadian Practice with respect to the Mitigation of Seismic Sound in the Marine Environment. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2020/005.*