

Document d'information portant sur

***L'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes
sismiques en milieu marin***

2007

Résumé : Les incidences potentielles des levés sismiques sur le milieu marin ont suscité un intérêt accru ces dernières années. En 2004, des conseillers des gouvernements fédéral et provinciaux et des experts scientifiques canadiens et étrangers se sont réunis pour passer en revue le bloc de connaissances scientifiques disponibles dans ce domaine. Ils ont également évalué les mesures d'atténuation les plus efficaces et les plus appropriées qui sont appliquées à l'échelon mondial. Il en est résulté un train de mesures d'atténuation, qui peuvent aider à minimiser les incidences nuisibles potentielles des activités de levé sismique sur le milieu marin. Les gouvernements fédéral et provinciaux ont rassemblé ces mesures d'atténuation dans un *Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin*. L'Énoncé des pratiques canadiennes établit des normes minimales et s'applique à tous les levés sismiques effectués à l'aide de bulleurs dans les eaux marines du Canada libres de glace. Il complète les processus d'évaluation environnementale existants, notamment ceux prévus par les revendications territoriales réglées, et les exigences réglementaires qui régissent les activités de prospection sismique en mer à l'heure actuelle. Du fait que le bloc de connaissances scientifiques s'élargit perpétuellement, l'Énoncé des pratiques canadiennes sera révisé régulièrement. À mesure que de nouvelles données scientifiques seront recueillies et que des techniques et mesures d'atténuation améliorées seront mises au point, elles seront considérées aux fins d'inclusion dans le document.

SONS EN MER Les sons produits en milieu océanique proviennent d'une gamme de sources naturelles, y compris les vocalisations des organismes marins, le vent, l'action des vagues, le mouvement des glaces, ainsi que les conditions météorologiques et océanographiques.

Nous contribuons également à la production de sons en milieu marin. Diverses activités que nous y menons, par exemple, la navigation, le dragage, le battage de pieux, le déglacage, l'observation des baleines et le maniement d'engins de pêche, produisent des ondes sonores caractéristiques. Les activités de prospection et d'extraction de ressources, telles le forage et les levés sismiques en mer, en produisent des types différents. Les opérations de sécurité et de défense utilisent le sonar/actif qui produit un type de signaux sonores distinct.

Il existe des différences fondamentales entre le type et l'intensité des ondes sonores produites par les bulleurs à air utilisés pour les levés sismiques et les signaux sonores émis par le sonar actif. Ces différences résultent principalement de l'émission d'ondes d'intensité, de fréquence et de direction de transmission différentes.

Certaines caractéristiques océanographiques, comme le relief du plancher océanique, ainsi que la profondeur, la température, la salinité et les différences de densité de l'eau, peuvent influencer sur la transmission du son lorsqu'il se propage dans l'eau. Par exemple, le niveau sonore diminue rapidement en eau peu profonde. À grande profondeur, le son se propage plus loin, en particulier lorsqu'il existe des voies acoustiques pour transmettre et focaliser l'énergie sonore.

Ces dernières années, beaucoup d'effort a été consacré à l'échelon international à une meilleure compréhension de la production et de la transmission du son en milieu marin et de ses incidences potentielles sur la vie océanique. Le public canadien s'intéresse en particulier aux ondes acoustiques produites dans le cadre de levés sismiques en mer.

LEVÉS SISMIQUES Les levés sismiques font appel à des ondes acoustiques pour recueillir de l'information sur les structures géologiques gisant sous la surface de notre planète, tant à terre qu'en mer. Ils servent généralement à localiser les formations rocheuses qui pourraient renfermer des hydrocarbures. Des chercheurs du gouvernement et du monde universitaire effectuent également des levés sismiques à des fins scientifiques générales, notamment comprendre la composition, la structure et le mouvement de l'écorce terrestre.

Durant les levés sismiques en mer, de l'air comprimé est relâché dans la colonne d'eau, ce qui crée une impulsion d'ondes acoustiques. Cette impulsion est « focalisée » pour cibler l'énergie acoustique vers le fond de la mer plutôt qu'à l'horizontal. Ces levés sont effectués à partir d'un navire qui remorque une source sismique, constituée d'une ou de plusieurs grappes de bulleurs, et une ou plusieurs flûtes sismiques dans laquelle sont disposés des hydrophones et d'autres instruments.

On établit une carte du plancher océanique et des structures sous-jacentes en mesurant le temps que prend l'impulsion sonore, depuis son émission, à se propager dans la terre, à être réfléchi par une couche souterraine et à être enregistré. Chaque fois qu'il se produit un changement mesurable dans la vitesse de transmission du signal, une partie de l'onde est réfléchi vers la surface alors que le reste poursuit sa course. Les données issues de ces levés permettent d'établir la profondeur, la position et la forme des formations géologiques souterraines.

La plupart des levés sismiques effectués en milieu marin au Canada se classent en deux catégories : les levés bidimensionnels (2D) et les levés tridimensionnels (3D). L'objectif d'un levé 2D est d'obtenir une idée d'ensemble des caractéristiques géologiques d'une région, y compris le type et la taille des structures présentes. Lors d'un levé 2D, un navire sismologique remorque typiquement une seule grappe de bulleurs et d'hydrophones le long d'une série de lignes de levé parallèles et transversales, espacées de jusqu'à cinq kilomètres, de sorte à créer un quadrillage. Pour couvrir une superficie plus petite, on effectue un levé 3D, qui permet de recueillir des données géologiques plus détaillées et d'identifier les structures pétrolifères potentielles. Un levé 3D fait également appel à un quadrillage, mais deux grappes ou plus de bulleurs sont généralement utilisées, ainsi que des grappes multiples de récepteurs remorquées à peu de distance l'une de l'autre.

IMPACTS POTENTIELS DES ONDES DE LEVÉS SISMIQUES SUR LA VIE MARINE Les impacts potentiels des ondes de levés sismiques sur la vie marine sont étudiés à l'échelon international depuis des décennies. Les incidences biologiques des levés sismiques sur la vie marine sont généralement décrites en termes :

- des effets physiques, ou les changements dans l'état physique des organismes;
- des effets physiologiques, ou les changements dans les fonctions biologiques;

- des effets comportementaux, ou les changements dans le comportement des organismes.

En 2004, des chercheurs en milieu gouvernemental et universitaire ont entrepris de faire le point des connaissances scientifiques dans ces domaines. Le processus, dirigé par Pêches et Océans Canada, a débouché sur un examen scientifique par les pairs auquel ont participé des experts scientifiques canadiens et étrangers. Les chercheurs ont considéré les données probantes récentes sur les effets physiques et physiologiques des ondes de levés sismiques sur la vie marine, ainsi que sur les effets comportementaux potentiels, et ont établi si ces effets étaient directs, indirects, chroniques ou cumulatifs. Les pairs ont tiré plusieurs conclusions d'après une approche axée sur le risque tenant compte de la vraisemblance d'un événement, de la fréquence et de la durée des effets, ainsi que le degré d'importance écologique ou de gravité des effets.¹

En général, les études ont révélé que, chez des éléments clés de l'écosystème, notamment les invertébrés, les poissons, les mammifères marins et les tortues marines, les effets biologiques varient d'une espèce à l'autre selon sa proximité à la source des ondes sismiques. Les effets sont plus marqués à quelques mètres de la source d'ondes sonores.

Certains mammifères marins produisent et entendent des sons de différentes fréquences pour communiquer et s'orienter. Certaines études démontrent que ces espèces entendent de nombreux sons anthropiques et y réagissent, y compris ceux produits dans le cadre de levés sismiques. Les données disponibles donnent à penser que les ondes de levés sismiques ne provoqueront des dommages auditifs ou d'autres effets physiques directs chez un mammifère marin que s'il se trouve près de la source sonore. Presque tous les mammifères marins, y compris la plupart des cétacés à fanons, certains cétacés à dents et certains pinnipèdes (phoques), évitent généralement de se tenir à proximité des navires sismologiques en service. Par contre, on a observé des mammifères marins, notamment des dauphins et des marsouins, à proximité de sources sismiques, mais ils ne semblaient pas être perturbés.

Les pairs ont conclu qu'à certains niveaux sonores captés, des changements de comportement peuvent se produire chez certains poissons, mammifères marins et tortues marines. Si un levé sismique est mené dans un secteur où un groupe assez nombreux de ces organismes marins se prêtent à ce moment-là à des fonctions biologiques essentielles, les effets sur le comportement peuvent avoir de graves incidences au niveau de l'écologie et des populations. Par exemple, l'impact peut être grave s'il donne lieu au déplacement de mammifères marins qui se reproduisent, s'alimentent ou allaitent leurs petits, à la dispersion de bancs de poissons reproducteurs dans leurs frayères et à la déviation de troupeaux de mammifères marins ou d'agrégations de poissons de leurs voies de migration.

¹ Le rapport issu de l'examen par les pairs, intitulé *Évaluation des renseignements scientifiques sur les impacts des bruits sismiques sur les poissons, les invertébrés, les tortues et les mammifères marins* (Rapport sur l'état des habitats 2004/002), est disponible en ligne à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2004/HSR2004_002_F.pdf

Bien qu'un plus grand intérêt soit récemment porté aux tortues marines en raison du fait que certaines espèces sont menacées ou en voie de disparition, on en sait relativement très peu sur la sensibilité de ces reptiles aux sons. Les études révèlent toutefois que les tortues marines peuvent déceler des fréquences sonores semblables à celles produites durant les levés sismiques. À titre de mesure de précaution, étant donné les connaissances limitées sur la sensibilité des tortues marines aux sons et le fait qu'un certain nombre d'espèces sont menacées, les pairs chargés de l'évaluation ont conclu qu'elles devraient bénéficier des mêmes mesures d'atténuation que les mammifères marins.

Tablant sur les renseignements scientifiques disponibles, les pairs chargés de l'évaluation ont conclu que des mesures d'atténuation devraient être mises en place lorsque des incidences nuisibles à l'échelle d'une population sont considérées comme probables ou, dans le cas des tortues marines et des mammifères marins inscrits comme menacés ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*, s'il est probable que des individus soient tués, qu'ils soient blessés ou qu'ils soient harcelés.

Les pairs chargés de l'évaluation ont identifié plusieurs mesures reconnues pour atténuer les impacts potentiels des ondes de levés sismiques, compatibles avec l'approche de précaution. Une revue fédérale-provinciale de la politique de réglementation des levés sismiques a permis d'identifier les mesures les plus efficaces qui seraient appropriées pour les eaux marines du Canada. Les gouvernements fédéral et provinciaux ont ensuite convenu d'incorporer ces mesures à l'*Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin*.

Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin précise les exigences relatives aux mesures d'atténuation qui doivent être satisfaites durant la planification et la réalisation de levés sismiques en mer afin de minimiser les impacts sur la vie océanique. Ces exigences prennent la forme de normes minimales, qui s'appliquent dans toutes les eaux marines du Canada libres de glace. L'Énoncé des pratiques canadiennes complète les processus existants d'évaluation environnementale, y compris ceux prévus dans les revendications territoriales réglées. La réglementation en vigueur continuera de veiller à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs des installations en mer et d'assurer que les activités de prospection sismique sont pratiquées dans le respect des autres utilisateurs des océans.

L'Énoncé des pratiques canadiennes a été élaboré par les autorités fédérales et provinciales responsables de la réglementation et de la gestion des levés sismiques, notamment, au palier fédéral, par Ressources naturelles Canada, Affaires indiennes et du Nord Canada et Pêches et Océans Canada et, au palier provincial, par les gouvernements de la Nouvelle-Écosse, de Terre-Neuve-et-Labrador, de la Colombie-Britannique et du Québec. Le document est le résultat d'un examen par les pairs effectué par des experts scientifiques et techniques, des spécialistes de l'acoustique et des experts de la conception et de l'efficacité de mesures d'atténuation. Des experts des politiques gouvernementales, ainsi que des experts de l'Office national de l'énergie, de l'Office Canada - Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers et de l'Office Canada - Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers, ont également été consultés. Le public

a pu fournir ses commentaires au sujet de l'Énoncé des pratiques canadiennes durant la période de consultation en ligne de 60 jours, et des discussions ciblées avec des représentants du secteur de la pêche, des secteurs pétrolier et gazier, du monde universitaire et d'autres parties intéressées ont eu lieu.

L'Énoncé des pratiques canadiennes s'applique à toutes les activités de prospection sismique en milieu marin faisant appel à des bulleurs à air; à ce titre, il ne s'applique pas aux activités menées dans les eaux prises par les glaces. Dans le cas des levés sismiques effectués aux fins de prospection pétrolière et gazière, l'Énoncé des pratiques canadiennes sera administré par les organismes existants de réglementation des secteurs pétrolier et gazier – l'Office national de l'énergie, l'Office Canada - Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers et l'Office Canada – Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers. Dans le cas des levés sismiques effectués à d'autres fins, l'Énoncé des pratiques canadiennes sera administré par Pêches et Océans Canada.

L'Énoncé des pratiques canadiennes est fondé sur les meilleurs renseignements scientifiques disponibles, les meilleures pratiques de gestion internationales actuelles et les techniques internationalement reconnues pour atténuer les impacts des ondes de levés sismiques sur le milieu marin. Il est toutefois reconnu que la somme des connaissances scientifiques ne cesse de croître. À mesure que de nouvelles données scientifiques seront recueillies et que de meilleures techniques et pratiques d'atténuation seront mises au point, leur incorporation à l'Énoncé des pratiques canadiennes sera considérée. L'Énoncé des pratiques canadiennes sera révisé chaque année, et les parties intéressées seront consultées au sujet de toutes modifications potentielles.

L'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des incidences des levés sismiques en milieu marin prescrit les exigences relatives aux mesures d'atténuation pour :

- la planification des levés sismiques;
- l'établissement et la surveillance d'une zone de sécurité;
- les mesures d'observation et de détection des mammifères marins.
- l'activation des bulleurs;
- l'arrêt des bulleurs;

Sont brièvement décrits aux paragraphes suivants chacun de ces éléments et les exigences prescrites dans l'Énoncé des pratiques canadiennes.

Planification des levés sismiques

L'Énoncé des pratiques canadiennes exige que les programmes de levé sismique soient planifiés et conçus selon certaines conditions. À titre de mesure de précaution et pour réduire au minimum l'introduction inutile de bruit dans le milieu marin, les levés doivent être conçus de façon à utiliser le moins d'énergie possible nécessaire pour obtenir l'information recherchée, à réduire ou à défléchir les sons qui se propagent horizontalement et à réduire les sons à fréquences aiguës inutiles.

Afin de réduire davantage les impacts potentiels d'un levé sismique, les programmes doivent en outre être conçus de façon à éviter les secteurs que l'on sait être fréquentés par des agrégations de poissons ou des troupeaux de mammifères marins à des moments critiques de leur cycle de vie, soit lorsqu'ils se reproduisent, s'alimentent, allaitent leurs petits (dans le cas des mammifères) et migrent.

Établissement et surveillance d'une zone de sécurité

Reconnaissant que le bruit est de plus forte intensité près de la source sismique et que les impacts potentiels d'un levé sismique seront plus graves à courte distance, l'Énoncé des pratiques canadiennes exige qu'une « zone de sécurité » autour de la grappe ou des grappes de bulleurs soit établie et surveillée. Comme il est mentionné précédemment, la propagation des sons et de fréquences particulières varie selon de nombreux facteurs, y compris la profondeur, la température et la salinité de l'eau. Il est donc difficile d'établir la distance précise où se produira un niveau sonore particulier. De même, les espèces marines réagissent de façon différente à diverses fréquences du son, selon leurs caractéristiques biologiques, leur cycle de vie et leur seuil auditif. Les modèles de propagation du son, jumelés à des programmes de recherche scientifique, nous permettent de mieux comprendre les impacts potentiels et les relations entre les niveaux sonores et la distance.

L'établissement d'une zone de sécurité d'au moins 500 mètres autour de la grappe ou des grappes de bulleurs est une exigence fondamentale de l'Énoncé des pratiques canadiennes. Les données scientifiques disponibles et l'application de l'approche de précaution ont révélé que, au-delà d'une telle zone, il est peu probable que l'énergie acoustique des levés sismiques provoque des effets néfastes chez les tortues et les mammifères marins dans de nombreuses circonstances. Toutefois, l'Énoncé des pratiques canadiennes reconnaît que dans d'autres circonstances, l'évaluation environnementale révélera le besoin d'établir une zone de sécurité d'un rayon de plus de 500 mètres.

Comme il l'est indiqué ci-après, l'Énoncé des pratiques canadiennes exige qu'un observateur des mammifères marins qualifié soit présent à bord des navires sismologiques pour surveiller la zone de sécurité. Si l'observateur repère une baleine, un dauphin, un marsouin ou une tortue dans la zone de sécurité, les bulleurs ne peuvent être activés que lorsque la zone est libre d'animaux. De même, si un mammifère marin inscrit comme menacé ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* est repéré aux environs de la zone de sécurité, aucune activité de levé sismique ne peut être entreprise.

Activation des bulleurs

La plupart des espèces marines éviteront probablement un navire sismologique lorsque des activités de levés sismiques sont en cours. Les opérateurs des bulleurs doivent tirer parti de ce comportement en commençant par l'activation du bulleur qui émet le moins d'énergie. Les autres bulleurs sont ensuite activés graduellement durant une période

fixée. Cette procédure encourage les mammifères marins et les poissons à quitter le secteur et leur en laisse le temps.

Dans certaines circonstances, comme les levés de puits et l'établissement de profils sismiques verticaux, une seule source d'énergie est utilisée. Lorsque cela est techniquement réalisable, la procédure d'activation des bulleurs devrait consister à accroître graduellement le niveau sonore jusqu'à l'atteinte de l'intensité requise.

Arrêt des bulleurs

Une fois le levé sismique en cours, si une tortue marine ou un mammifère marin inscrit comme menacé ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* entre dans la zone de sécurité, l'opérateur doit stopper les bulleurs et attendre que l'animal en sorte. L'Énoncé des pratiques canadiennes exige également l'arrêt des bulleurs si d'autres espèces de mammifères marins ou de tortues marines entrent dans la zone de sécurité. Ces espèces sont celles identifiées dans un rapport d'évaluation environnementale comme pouvant subir des effets néfastes notoires à l'échelle des populations si elles sont exposées à des ondes de levés sismiques.

Pratiques prescrites lorsque les activités de levé cessent

À titre de mesure de précaution et pour réduire le niveau d'énergie acoustique déchargée dans le milieu marin lorsque les activités de levé cessent, l'opérateur doit stopper complètement les bulleurs ou les réduire à une seule source d'énergie. Le déchargement continu d'ondes acoustiques provenant d'une seule source dissuade les baleines, les dauphins, les marsouins et les tortues de pénétrer dans la zone de sécurité.

Observation et détection des mammifères marins

Observateur des mammifères marins : L'Énoncé des pratiques canadiennes exige qu'un observateur des mammifères marins qualifié soit présent à bord des navires sismologiques. L'observateur doit confirmer que la zone de sécurité est libre de mammifères marins et de tortues marines depuis au moins 30 minutes avant que les bulleurs puissent être activés. Il doit par après surveiller la zone de sécurité à intervalles réguliers durant toute la période qu'elle est visible et que les bulleurs sont activés.

Techniques de détection acoustique : La visibilité réduite et le mauvais temps peuvent nécessiter la mise en place de mesures d'atténuation différentes, comme la surveillance acoustique passive, pour repérer et suivre les vocalisations des mammifères marins avant de commencer les bulleurs.

La surveillance acoustique passive est une technique d'écoute utilisée pour déceler les animaux en plongée; elle n'a aucun effet environnemental néfaste. Son utilité se limite actuellement aux espèces connues comme émettant des vocalisations et passant beaucoup de temps en plongée (p. ex. dauphins, cachalot macrocéphale, baleine à bec commune). D'autres moyens de détection des mammifères marins (radar, détection infrarouge et

détecteur de poissons adapté) sont aux stades de recherche et planification; ils seront probablement prêts d'ici quelques années.

L'Énoncé des pratiques canadiennes exige l'utilisation des techniques de détection acoustique des cétacés dans certaines circonstances et lorsque certaines conditions prévalent. Si toutes les conditions ci-après prévalent, la surveillance acoustique passive ou une technique semblable doit être utilisée :

- l'activité des bulleurs a cessé pendant plus de 30 minutes;
- toute la zone de sécurité n'est pas visible;
- le levé sismique est mené dans un secteur où l'on devrait trouver des cétacés émettant des vocalisations, comme une baleine, un dauphin ou un marsouin inscrit comme menacé ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*, ou une espèce qui, d'après une évaluation environnementale, pourrait subir des effets néfastes à l'échelle de la population.

Dans ces conditions, si une baleine émettant des vocalisations, un marsouin ou un dauphin est repéré mais qu'on ne peut pas l'identifier, l'opérateur des bulleurs doit présumer que c'est une baleine inscrite comme menacée ou en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* ou une baleine identifiée dans une évaluation environnementale. Les bulleurs doivent alors cesser, et ils ne peuvent être réactivés que lorsque l'opérateur a établi que la baleine, le dauphin ou le marsouin a quitté la zone de sécurité ou qu'aucune vocalisation n'a été enregistrée pendant au moins 30 minutes.

Mesures d'atténuation additionnelles ou modifiées

Dans certains cas, l'évaluation environnementale qui doit être complétée avant qu'un levé sismique puisse avoir lieu révélera des particularités régionales, y compris des caractéristiques océanographiques, géomorphologiques ou biologiques, et la mise en place de mesures d'atténuation additionnelles ou modifiées pourrait être exigée. En outre, des changements aux mesures d'atténuation prescrites dans l'Énoncé des pratiques canadiennes peuvent être autorisés si les nouvelles mesures permettent d'atteindre un niveau de protection environnementale équivalent ou supérieur.