



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

LE BÉLUGA DE L'ESTUAIRE DU SAINT LAURENT

Un examen scientifique de l'efficacité des mesures de rétablissement pour trois populations de baleines en péril



Table des matières

1. Renseignements généraux et contexte.....	3
2. Objectifs du présent examen	4
3. Sources des renseignements	4
4. Méthodes d'évaluation de l'efficacité des activités de rétablissement	4
5. Examen des mesures de rétablissement.....	5
5.1 Objectifs de rétablissement.....	5
5.2 Menaces.....	6
5.3 Examen des mesures de rétablissement.....	7
6. Efficacité des mesures de rétablissement et modifications ou ajouts recommandés	36
6.1 Évaluation générale de l'efficacité des mesures de rétablissement.....	36
6.2 Efficacité des mesures de rétablissement fondées sur les menaces et améliorations recommandées.....	37
6.2.1 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 1. Réduire les contaminants dans le béluga, ses proies et son habitat	37
6.2.2 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 2. Réduire le dérangement d'origine anthropique	43
6.2.3 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 3. Veiller à ce que l'approvisionnement en nourriture soit adéquat et accessible	48
6.2.4 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 4. Atténuer les effets d'autres menaces pesant sur le rétablissement de la population	52
6.2.5 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 5. Protéger l'habitat du béluga dans toute son aire de répartition	58
6.2.6 Objectif de rétablissement 6. Assurer une surveillance régulière de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.....	61
7. Conclusions	62
8. Remerciements	66
9. Ouvrages cités	66
Annexe 1. Série chronologique disponible pour documenter l'évolution de la menace et les effets sur le béluga de l'ESL ou d'autres composantes de l'écosystème	72

Examen de l'efficacité des mesures de rétablissement concernant le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent

1. Renseignements généraux et contexte

En novembre 2016, le premier ministre a fait l'annonce du [Plan de protection des océans \(PPO\)](#) du Canada, qui comporte plusieurs nouvelles initiatives visant à réduire les menaces qui pèsent sur les mammifères marins dans les eaux canadiennes, y compris les principales menaces que représentent les contaminants, la disponibilité des proies et le bruit sous-marin. Dans le cadre du PPO, le gouvernement du Canada adoptera également des mesures pour réduire les effets cumulatifs de la circulation maritime sur les mammifères marins et travaillera avec divers partenaires à la mise en œuvre d'un système de détection des baleines en temps réel pour avertir les navigateurs de la présence de baleines. Dans le cadre du PPO, Pêches et Océans Canada (MPO) a été chargé de lancer un examen scientifique de l'efficacité des mesures de gestion et de rétablissement actuelles concernant trois populations de baleines en péril au Canada : l'épaulard résident du sud (*Orcinus orca*), la baleine noire de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*) et le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent (*Delphinapterus leucas*). L'examen vise à déterminer les aspects des efforts de rétablissement à améliorer immédiatement et les mesures nouvelles ou renforcées prioritaires. Pour effectuer cet examen, le MPO a adopté une démarche progressive. Le présent document représente la première phase du processus et concerne la population du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent (ESL).

Jusqu'à récemment, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) considérait le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent comme une population *menacée* (COSEPAC 2004), et cette espèce est actuellement inscrite comme telle en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). À la date de publication du programme de rétablissement en 2012 (MPO 2012), on estimait la taille de la population à environ 1 100 individus. Toutefois, le nombre anormalement élevé de bélugas nouveau-nés (baleineaux) signalés morts en 2012 a déclenché un examen complet de l'état de la population, y compris les menaces (MPO 2014). Cet examen a montré que la population était stable ou avait augmenté à un faible taux (0,13 % par année) jusqu'au début des années 2000, mais avait par la suite décliné à un taux approximatif de 1 % par an, jusqu'à une estimation de 900 individus en 2012 (Mosnier *et al.* 2015). Sur la base des renseignements tirés de l'examen récent (MPO 2014) de la taille et des tendances de la population, de la dynamique des populations et des menaces, le COSEPAC a fait passer le béluga au statut d'espèce *en voie de disparition* en 2014 (COSEPAC 2014), un statut qui est en voie d'être reflété dans son inscription en vertu de la LEP.

2. Objectifs du présent examen

Le présent document décrit les mesures de rétablissement établies dans le cadre du programme de rétablissement de la population de béluga (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada (ci-après appelé « programme de rétablissement ») [MPO 2012], indique les mesures qui ont été mises en œuvre (ou qui ne l'ont pas encore été) à l'appui de la conservation et de la protection de la population dans toute son aire de répartition et évalue avec quelle efficacité elles ont permis à la population de se rétablir. Il s'agit d'un examen effectué du point de vue scientifique seulement, qui étudie l'efficacité des mesures de rétablissement sur le plan de leur capacité à réduire les menaces recensées et associées au statut d'espèce en voie de disparition de la population. Le présent examen vise également à déterminer comment mieux atteindre les objectifs de rétablissement en accélérant la mise en œuvre des mesures de rétablissement déjà définies, mais pas encore entreprises, en définissant de nouvelles mesures potentielles et en donnant des indications sur la priorité relative à donner à chacune de ces mesures pour favoriser le rétablissement.

3. Sources des renseignements

Le programme de rétablissement du béluga de l'ESL a été publié en 2012 (MPO 2012). Il décrit le but de rétablissement provisoire de l'espèce, les objectifs de rétablissement, les stratégies générales et les mesures de rétablissement à mettre en œuvre pour assurer le rétablissement, ainsi que les indicateurs de rendement nécessaires pour définir et mesurer les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs en matière de population et de répartition. Outre ce document de la LEP portant sur le rétablissement, un plan d'action en cours d'élaboration visant à régler le problème du bruit dans l'estuaire du Saint-Laurent, qui devrait être publié en 2017, a également été consulté dans le cadre de cet examen. Les autres sources de renseignements comprennent principalement les ouvrages scientifiques de première main et les rapports du MPO et d'autres ministères ou organismes du gouvernement du Canada.

4. Méthodes d'évaluation de l'efficacité des activités de rétablissement

Dans l'idéal, il faudrait évaluer l'efficacité des mesures de rétablissement de manière relative, en comparant le degré de réduction des menaces avec le degré de rétablissement de la population. En l'absence de renseignements précis de cette nature au sujet du béluga de l'ESL et des causes de l'absence de rétablissement, il faut comprendre l'évaluation de l'efficacité des mesures de rétablissement dans le contexte du présent examen comme l'étude du degré auquel les mesures en cours, ainsi que celles qui sont proposées dans le document sur le rétablissement existant, ont contribué ou contribueront à la réduction des menaces qui pèsent sur le béluga de l'ESL. Plus précisément, le programme de rétablissement cite 11 menaces pour le rétablissement du béluga de l'ESL, dont 10 sont encore d'actualité (tableau 1). Aux fins du présent examen, on juge que de telles réductions des menaces contribuent à l'atteinte des objectifs de rétablissement de cette population.

Les réalisations associées aux mesures de rétablissement ont été réunies dans le tableau 2, en utilisant un point de référence correspondant à l'année de l'inscription du béluga de l'ESL en vertu de la LEP (c.-à-

d. 2005). Toutefois, dans certains cas, les tendances relatives au niveau des menaces ont fait l'objet d'un examen sur de plus longues périodes, étant donné que la mise en œuvre des mesures visant à réduire les menaces remonte bien avant 2005, soit en raison des recommandations découlant du premier plan de rétablissement du béluga de l'ESL publié en 1995 (Bailey et Zinger 1995), soit en raison de préoccupations liées à la santé humaine. La mise en œuvre de règlements pour limiter ou réduire les déversements de composés chimiques hautement toxiques est un exemple de mesure qui concerne une menace pour le béluga de l'ESL (contaminants), mais qui est entreprise à la suite de préoccupations liées à la santé humaine.

Il est important de réaliser que les objectifs de rétablissement inclus dans le document sur le rétablissement ont été établis à une époque où l'interprétation de la Loi différait de l'interprétation actuelle. Par conséquent, le document sur le rétablissement ne tenait pas compte de la *Politique sur la survie et le rétablissement* formulée par trois ministères en 2016, publiée dans sa version proposée dans le Registre public des espèces en péril; par conséquent, cet examen n'en tient pas non plus compte.

5. Examen des mesures de rétablissement

5.1 Objectifs de rétablissement

À l'époque de l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, on jugeait que le rétablissement de la population de béluga de l'ESL était réalisable (Hammill *et al.* 2007; MPO 2012). À l'heure actuelle, le but ultime du rétablissement est le suivant :

Faire passer la taille de la population à 7 070 individus, soit 70 % de la taille de la population historique, afin de maintenir un taux de croissance de la population minimal de 2 % et d'atteindre une répartition correspondant à 70 % de l'étendue historique.

Au-delà de 1 000 individus matures, on considérerait que la population a atteint une taille suffisante pour maintenir sa diversité génétique. À un taux de croissance de 4 % (considéré comme une valeur par défaut pour les cétacés), on projette d'atteindre l'objectif démographique à long terme d'ici aux années 2050. Toutefois, au moment de la publication du programme de rétablissement en 2012, on pensait que la population n'augmentait qu'à un taux maximal de 1 %, ce qui repoussait la réalisation projetée de l'objectif démographique à long terme à 2100.

Le programme de rétablissement du béluga de l'ESL contient six objectifs de rétablissement visant à atteindre les objectifs en matière de population et de répartition, dont quatre traitent directement des menaces qui pèsent sur la population. Deux autres objectifs contiennent des démarches qui pourraient contribuer à l'atteinte des quatre premiers objectifs ou à effectuer le suivi de l'état de la population, des menaces et de l'efficacité des mesures de rétablissement. Voici les objectifs indiqués dans le programme de rétablissement :

- 1) réduire les contaminants chez le béluga, ses proies et dans son habitat;
- 2) réduire le dérangement d'origine anthropique;
- 3) Assurer des ressources alimentaires accessibles et adéquates au béluga;
- 4) atténuer les effets d'autres menaces pesant sur le rétablissement de la population;

- 5) protéger l'habitat du béluga dans toute son aire de répartition;
- 6) assurer un suivi régulier de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.

5.2 Menaces

Selon le dernier rapport de situation du COSEPAC (2014) et le programme de rétablissement (2012), la population de béluga de l'ESL a été décimée par la chasse, interdite en 1979; les menaces qui pèsent actuellement sur cette population sont les suivantes :

- industrialisation et pollution, qui peuvent être responsables des taux élevés de maladies chroniques comme le cancer observés chez les animaux échoués;
- perte d'habitat et perturbation, tout particulièrement le bruit anthropique causé par la navigation maritime et les activités d'observation des baleines;
- rivalité avec les pêcheurs commerciaux pour les ressources alimentaires et augmentation des populations de certains mammifères marins, y compris certaines espèces de phoques;
- faible diversité génétique (consanguinité) due à la petite taille de la population, qui peut nuire au taux de reproduction.

Parmi les menaces cernées dans le programme de rétablissement, les menaces suivantes étaient les plus préoccupantes pour le rétablissement de la population : la contamination élevée du béluga, de ses proies et de son habitat; le bruit et le dérangement associés aux projets d'aménagement marin, à la circulation maritime et aux activités d'observation des baleines; la réduction de l'abondance, de la qualité et de la disponibilité des proies; et les autres dégradations de l'habitat (p. ex. découlant de la construction de quais, de marinas et de barrages hydroélectriques, de l'expansion de l'industrie touristique, des opérations de dragage, de l'introduction d'espèces exotiques). Les sections ci-après détaillent ces menaces et en évaluent les changements par rapport aux valeurs de référence de 2005 afin d'obtenir une indication de l'efficacité collective des mesures de rétablissement visant à les réduire.

Le présent rapport ne s'étend pas plus longuement sur la menace due à la faible diversité génétique (consanguinité), qui découle de la petite taille de la population.

Tableau 1. Menaces pesant sur le rétablissement du béluga de l'ESL indiquées dans le programme de rétablissement de 2012.

C'est l'équipe de rétablissement qui a attribué le niveau de préoccupation; toutefois, la définition correspondant à chaque niveau de préoccupation ne figure pas dans le programme de rétablissement.

Menace	Source de la menace (liste non exhaustive)	Niveau de préoccupation
Contaminants	Industrie, municipalités, agriculture	Élevé
Dérangement d'origine anthropique	Observation des baleines, circulation maritime, activités récréatives	Élevé
Autre dégradation de l'habitat	Activités de construction, barrages hydroélectriques, introduction d'espèces exotiques, dragage	Élevé
Réduction de l'abondance, de la qualité	Variabilité du climat, pêches	Élevé

Menace	Source de la menace (liste non exhaustive)	Niveau de préoccupation
et de la disponibilité des proies		
Proliférations d'algues nuisibles	Industrie, municipalités, agriculture par l'apport en azote	Moyen
Empêtrément dans des engins de pêche	Pêches	Moyen
Collisions avec les navires	Petites embarcations (et embarcations rapides)	Moyen
Déversements de produits toxiques	Navires, ports et marinas, industrie	Moyen
Maladies épizootiques	Espèces exotiques, autres espèces (marines ou terrestres) dans les écosystèmes	Moyen
Activités scientifiques	Navires et aéronefs de recherche	Faible

Le programme de rétablissement ne considérerait pas le réchauffement de la planète comme une menace en soi pour le béluga de l'ESL, même si l'on prévoit qu'il fera augmenter la température moyenne de l'eau et réduira l'étendue et la durée des glaces de mer dans l'habitat du béluga de l'ESL. Les glaces de mer pourraient avoir une incidence sur la biomasse des proies et la période de frai (p. ex. Buren *et al.* 2014). Chez les espèces arctiques comme le béluga, on pourrait s'attendre à ce que la réduction de l'étendue et de la durée des glaces de mer et l'augmentation de la température de l'eau aient des effets négatifs (Williams *et al.* sous presse).

5.3 Examen des mesures de rétablissement

Pour faire face à ces menaces, on a proposé dans le cadre du programme de rétablissement une série de stratégies générales, que l'on a chacune associée à un ensemble de mesures de rétablissement et dont on a établi l'ordre de priorité. Le tableau 2 ci-dessous est basé sur ces mesures.

Tableau 2. Mesures de rétablissement figurant actuellement dans le programme de rétablissement pour le béluga de l'ESL (MPO 2012) et réalisations accomplies depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP en 2005.

Par **priorité**, on entend l'ordre de priorité actuellement attribué aux mesures de rétablissement contenues dans le programme de rétablissement. L'**état de la mesure de rétablissement** est qualifié soit de « menée à bien », ce qui signifie que la mesure de rétablissement, telle qu'elle est actuellement rédigée et dans son intégralité, décrit une activité ou une tâche qui a été réalisée à un moment donné dans le passé, soit de « menée à bien, mais en cours », ce qui signifie que la mesure de rétablissement décrit une activité ou une tâche qui doit se reproduire à un intervalle régulier ou qui se déroule sur un continuum, et qui n'a probablement jamais de date de fin, soit de « partiellement menée à bien », ce qui signifie que la mesure de rétablissement, telle qu'elle est actuellement rédigée et dans son intégralité, contient plusieurs éléments, dont certains ont été achevés et d'autres pas, soit de « pas encore commencée », ce qui décrit une situation dans laquelle, à notre connaissance, aucune mesure n'a été entreprise, soit d'« état inconnu », ce qui décrit une situation dans laquelle des efforts ont été déployés pour trouver des renseignements sur l'état de la mesure de rétablissement, mais aucun renseignement n'a été découvert dans le délai imparti pour le présent examen.

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
Objectif 1. Réduire, chez le béluga, ses proies et son habitat, les contaminants susceptibles de nuire au rétablissement					
Étudier les effets des contaminants sur le béluga, ses principales espèces proie et les espèces sentinelles	Étudier les effets des contaminants sur la survie, la santé, la reproduction et la croissance	Crucial	MPO, milieu universitaire	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a constaté une augmentation de l'expression des protéines cytochromes, un indicateur du niveau de stress, chez le béluga de l'ESL et les autres bélugas de l'Arctique, ce qui s'explique probablement par une exposition aux hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), une classe de contaminants présents dans les dépôts de charbon et de goudron et produits par les alumineries, entre autres sources (Wilson <i>et al.</i> 2005). - On a estimé le risque neurotoxicologique de l'exposition au mercure chez le béluga de l'Arctique (Ostertag <i>et al.</i> 2014; Krey <i>et al.</i> 2015). - On a mené les études qui avaient aidé à comprendre les effets des contaminants sur le béluga chez d'autres mammifères marins (examen par Desforges <i>et al.</i> 2016).

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs études font allusion à l'incidence potentielle des contaminants sur le système immunitaire et la physiologie, et donc sur la santé. La réduction de l'incidence des cancers chez le béluga de l'ESL depuis la réglementation des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) pourrait être la plus forte indication d'un lien entre l'exposition à une classe de contaminants et les effets sur la santé et la survie. - Les renseignements fournis au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer si les mesures visant à étudier les effets des contaminants sur les principales espèces proie et espèces sentinelles du béluga avaient été mises en œuvre ou non.
	Évaluer les risques des répercussions de différents groupes de contaminants sur le béluga et les facteurs qui influent sur ces risques	Crucial		État inconnu	<ul style="list-style-type: none"> - Les renseignements fournis au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer si la mesure avait été mise en œuvre ou non.
Élaborer de nouveaux règlements ou appliquer pleinement les règlements existants afin de contrôler le rejet de polluants toxiques dans l'environnement, en particulier les nouveaux contaminants.	Améliorer les règlements canadiens et québécois en vue de réduire les rejets de substances chimiques toxiques dans le bassin Grands Lacs-Saint-Laurent, notamment en examinant ou en établissant des seuils de toxicité pour les polluants.	Crucial	ECCC	Partiellement menée à bien	En vertu du <i>Règlement sur certaines substances toxiques interdites</i> (2012), la fabrication, l'utilisation et l'importation de nombreux contaminants, y compris les éthers diphenyliques polybromés (EDP)(ajouté en 2016), le sulfonate de perfluorooctane (ajouté en 2016), les chlorures d'alkyle à chaîne courte (ajouté en 2013), les tributylétains (ajouté en 2012), le mirex (ajouté en 1996), et le DDT (ajouté en 2005), ainsi que d'autres types de composés organobromés et perfluorés, sont interdites au Canada en vertu du <i>Règlement sur certaines substances toxiques interdites</i> (2012).

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - Le <i>Règlement sur les BPC</i> du gouvernement du Canada, mis en œuvre en 2008, prévoit des échéances précises pour la fin de l'utilisation des BPC. - En ce qui concerne les dioxines et les furanes, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le mercure, le plomb et le cadmium, le gouvernement du Canada a mis en place, avant et après l'inscription du béluga sous la LEP, plusieurs mesures visant à réduire les émissions de ces contaminants (ainsi que des stratégies telles que la Stratégie de gestion des risques pour le mercure en 2010, et la Stratégie de gestion des risques pour le plomb en 2013). Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de relever des mesures spécifiques. - À l'échelle internationale, le gouvernement du Canada collabore avec d'autres pays pour réduire au minimum l'exposition à ces contaminants provenant de sources étrangères. Cela comprend des travaux entrepris en vertu de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, qui vise à interdire bon nombre des contaminants énumérés à l'annexe 2 du programme de rétablissement, ainsi que des travaux entrepris en vertu de la Convention de Minimata sur le mercure, qui vise à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets nocifs du mercure au moyen d'obligations de contrôler les rejets de mercure d'origine anthropique tout au long de son cycle de vie. - Le gouvernement du Canada prend

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<p>également des mesures concernant d'autres types de composés organobromés et perfluorés qui ne figurent pas à l'annexe 2 du programme de rétablissement du béluga de l'ESL. Ces mesures comprennent l'interdiction de la fabrication, de l'utilisation et de l'importation de l'hexabromocyclododécane (HBCD), de l'acide perfluorooctanoïque (APFO) et des acides carboxyliques perfluorés à longue chaîne (ACPF-LC) au moyen de leur ajout en 2016 au <i>Règlement sur certaines substances toxiques interdites (2012)</i>.</p> <p>On a établi des seuils de toxicité pour les BPC, le mercure (Hg), le MeHg et le cadmium (Desforges <i>et al.</i> 2016)</p>
	Mettre au point des mécanismes pour surveiller les répercussions des règlements	Crucial	MPO, milieu universitaire, ECCC, Santé Canada (SC)	Partiellement menée à bien	<p>Il existe une série chronologique (depuis 1983) qui documente le changement de la concentration de certaines substances chimiques réglementées chez le béluga de l'ESL (Lebeuf <i>et al.</i> 2014; Simond <i>et al.</i> sous presse).</p> <p>Le suivi de l'incidence des cancers chez le béluga depuis 1983 (Lair <i>et al.</i> 2016) a permis de documenter les répercussions positives des règlements sur la santé de la population de béluga.</p> <p>Le suivi d'un certain nombre de contaminants dans l'environnement a été et continue d'être entrepris, ce qui pourrait aider à mesurer la performance du ou des règlements. Cependant, les renseignements disponibles au moment de la préparation de l'examen ne permettaient pas de déterminer comment on surveille les répercussions des règlements dans les composantes biologiques de l'écosystème autres que le</p>

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<p>béluga.</p> <p>ECCC et SC ont mis au point des mesures du rendement propres aux substances et des plans d'évaluation concernant les éthers diphenyliques polybromés (EDP), le mercure, le plomb et le bisphénol A, qui mesurent l'efficacité des mesures de gestion du risque dans l'atteinte des objectifs environnementaux.</p>
	Réduire le nombre et l'envergure des rejets accidentels et illégaux de polluants	Crucial	ECCC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a mis la dernière main au <i>Règlement sur les avis de rejet ou d'immersion irréguliers</i> (2011), pris en application de la <i>Loi sur les pêches</i>, qui mentionne désormais le service téléphonique d'urgence de vingt-quatre heures à utiliser pour signaler les rejets de polluants. - Depuis 2015, le <i>Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées</i> (RESAEU) pris en application de la <i>Loi sur les pêches</i> réglemente la plus importante source ponctuelle de pollution des eaux canadiennes. - Le RESAEU établit des normes nationales de qualité des effluents au moyen d'un traitement secondaire. Les propriétaires et opérateurs de systèmes de gestion des eaux usées sont tenus de rencontrer ces normes à la fin de 2040.
Réduire les émissions et les rejets de tous les types de polluants à la source	Réduire les rejets de polluants provenant des installations de stockage de déchets, des décharges, des installations de traitement des eaux d'égout (eaux usées), des industries, etc.	Crucial	ECCC Provinces Municipalités	Partiellement menée à bien	<p>Depuis 2015, le <i>Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées</i> (RESAEU) établit les normes réglementaires minimales de qualité à respecter dans le traitement secondaire des eaux usées. Ce niveau de traitement élimine plus de 95 % de la masse totale des polluants conventionnels dans les eaux usées (c.-à-d. les matières à demande</p>

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<p>biochimique d'oxygène, les matières en suspension et les nutriments). D'importantes quantités de polluants non conventionnels et de bactéries potentiellement présentes sont également éliminées grâce à ce type de traitement.</p> <p>La mise en œuvre du RESAEU résultera à la fin de 2040 dans le traitement secondaire au minimum de toutes les eaux usées visées par le règlement, y compris dans les provinces et territoires où des ententes d'équivalence sont en place.</p>
Surveiller les sources et les concentrations de contaminants dans les tissus du béluga et de ses principales espèces proie	Déterminer les principales sources de contamination et la manière dont les contaminations se propagent dans la population de béluga et dans son environnement, ainsi que la manière dont le béluga et ses proies sont exposés aux différents groupes de contaminants.	Nécessaire	MPO	Partiellement menée à bien	- On a produit un examen des connaissances actuelles dans le cadre du programme de rétablissement (MPO 2012).
	Étudier le déplacement et la propagation des contaminants dans les tissus du béluga, ceux de ses principales espèces proie et ceux de ses espèces sentinelles, en particulier les nouveaux contaminants, et publier les résultats.	Nécessaire		État inconnu	- Les renseignements fournis au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer si la mesure de rétablissement avait été mise en œuvre ou non.
Poursuivre l'assainissement des sites terrestres et aquatiques contaminés dans le bassin Grands	Désigner les sites contaminés prioritaires et utiliser des techniques de décontamination respectueuses de l'environnement pour les	Nécessaire	ECCC, MPO	Partiellement menée à bien	- On a désigné les sites prioritaires avant l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, après la production du premier programme de rétablissement en 1995 (Comité multipartite sur les sites contaminés du Saint-Laurent susceptibles d'avoir un impact

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
Lacs-Saint-Laurent	assainir.				<p>sur le Béluga 1998).</p> <ul style="list-style-type: none"> Les stratégies de gestion des sédiments contaminés ont été menées à bien dans plusieurs secteurs préoccupants des Grands Lacs, dont la rivière Niagara, la baie de Quinte et le fleuve Saint-Laurent (Cornwall). Le Projet d'assainissement des sédiments contaminés du récif Randle est en cours dans ce secteur préoccupant du port de Hamilton, qui est le site le plus grand et le plus contaminé au niveau des sédiments du côté canadien des Grands Lacs.
Poursuivre la coordination des efforts de réduction de la pollution, en collaboration avec la Commission mixte internationale	Mettre en place des mesures de concert avec le Québec, l'Ontario et les États-Unis pour coordonner les efforts de réduction de la pollution dans les Grands Lacs et dans tout le bassin du fleuve Saint-Laurent.	Nécessaire	ECCC	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> En vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs de 2012 entre le Canada et les États-Unis et de l'Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs de 2014, Environnement et Changement climatique Canada travaille avec la province de l'Ontario et les collectivités locales à l'assainissement des sites contaminés du bassin des Grands Lacs désignés comme secteurs préoccupants. En vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (entre le Canada et les États-Unis, on a désigné huit produits chimiques sources de préoccupations mutuelles (PCSPM) devant être réduits, pour lesquels des stratégies binationales sont en cours d'élaboration pour réduire le rejet et les impacts associés à ces PCSPM. D'autres PCSPM seront évalués à l'avenir et des stratégies binationales développées pour les substances qui seront désignées. En vertu de l'Accord Canada-Ontario concernant la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs de 2014, on

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<p>a désigné dix produits chimiques préoccupants (qui comprennent les PCSPM en vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs) dont l'utilisation et le rejet devront être réduits ou éliminés dans le bassin des Grands Lacs.</p> <p>Tous les produits chimiques mentionnés dans l'accord entre le Canada et l'Ontario et dans l'accord entre le Canada et les États-Unis sont pris en compte et font l'objet de mesures dans le Plan de gestion des produits chimiques.</p> <p>* REMARQUE : Dans le contexte des Grands Lacs, ECCC ne « collabore » pas avec la Commission mixte internationale aux activités de réduction de la pollution. En vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, la CMI fournit des conseils et des recommandations aux gouvernements et évalue les progrès accomplis par ces derniers dans la mise en œuvre de l'Accord. La coordination et la collaboration concernant les efforts de réduction de la pollution se déroulent entre gouvernements individuels (c.-à-d. entre le Canada et les États-Unis et entre le Canada et l'Ontario).</p>
Objectif 2. Réduire le dérangement anthropique					
Déterminer les effets à court et à long terme des formes de dérangement chronique et aiguë	Effectuer des études d'impact du dérangement créé par le trafic maritime, les activités d'observation des baleines, les aéronefs et les projets d'aménagement	Crucial	MPO, milieu universitaire	Partiellement menée à bien	On a caractérisé le volume de circulation des divers types de navires présents sur des sites précis ou dans les limites du <i>Parc marin Saguenay-Saint-Laurent</i> (PMSSL) [Chion <i>et al.</i> 2009] et la cooccurrence avec le béluga (Chion et Ménard 2013). Cependant, on n'a

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
	sur le rivage et au large du rivage dans les secteurs utilisés par le béluga.				<ul style="list-style-type: none"> - pas examiné les répercussions sur le béluga. - On a constaté depuis quelques années une augmentation apparente du volume des excursions d'observation des baleines visant particulièrement le béluga (Martins 2016). - On a examiné les effets sur l'utilisation de l'habitat du béluga dans le cadre d'un relevé sismique effectué dans la région de Cacouna/Rivière-du-Loup.
	Déterminer les mesures de gestion à prendre découlant des études d'impact, visant à réduire le dérangement anthropique.	Crucial	Parcs Canada (PC), MPO	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a proposé une série de mesures de gestion visant à réduire le dérangement, comme la réduction de la vitesse et la fermeture de zones dans le contexte du <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay - Saint-Laurent</i>, des mesures de gestion telles que les fermetures de zone ou les fermetures saisonnières, les technologies de réduction du bruit et les arrêts des activités en présence du béluga, sont également incluses dans les projets d'aménagement marin comme une étape nécessaire à l'approbation du projet par le MPO.

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
Étudier les répercussions de la pollution sonore sur le béluga	Repérer les principales sources de bruit aux diverses fréquences, surveiller l'exposition du béluga et étudier les répercussions du bruit sur la santé et le comportement du béluga.	Crucial	MPO, milieu universitaire	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau d'émission caractérisé pour 255 navires marchands qui passent par l'ESL (Simard <i>et al.</i> 2016). - Densité de la circulation (quotidienne, mensuelle et annuelle) cartographiée pour l'ESL et d'autres zones de l'est du Canada, dans l'ensemble et sélectivement pour sept types de navires, cinq classes de longueur de navire et cinq classes de

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - vitesse à la voile (Simard <i>et al.</i> 2014). - L'exposition du béluga au bruit varie d'une zone à l'autre; elle est la plus élevée à proximité de la voie de navigation et à l'embouchure du Saguenay, et la plus faible dans les habitats côtiers du sud (Simard <i>et al.</i> 2010; McQuinn <i>et al.</i> 2011; Gervaise <i>et al.</i> 2012; Roy et Simard 2015). - Le trafic commercial expose de nombreuses fois par jour une proportion considérable (de 15 à 53 %) de la population de béluga de l'ESL, dont la vaste majorité (de 72 à 81 %) des individus est des femelles accompagnées de baleineaux ou de juvéniles, à des niveaux de bruit qui peuvent provoquer des réactions comportementales négatives. Le passage des navires marchands par le chenal sud exposerait davantage de bélugas et une partie plus importante de leur habitat au bruit, et contribuerait à la dégradation acoustique d'un habitat qui est pour le moment légèrement exposé aux bruits associés à la circulation maritime (Lesage <i>et al.</i> 2014a). - L'exploitation des traversiers à l'embouchure du fjord du Saguenay a une incidence sur l'écholocalisation et sur la fréquence de communication du béluga de l'ESL. La moitié du temps, l'espace sonore du béluga de l'ESL est réduit à 30 % de sa valeur attendue dans des conditions normales (Gervaise <i>et al.</i> 2012). - Le bruit anthropique réduit le laps de temps ou la superficie à disposition du béluga pour chercher sa nourriture avec efficacité. Les mesures de gestion qui mènent à une réduction des niveaux de bruit devraient contribuer à ralentir le déclin du béluga en augmentant

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					l'efficacité de la recherche de nourriture (Williams <i>et al.</i> sous presse).
	Déterminer les mesures de gestion à prendre pour réduire la pollution sonore en fonction des études d'impact du bruit	Crucial	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Selon les résultats de Lesage <i>et al.</i> (2014a), on a recommandé de faire passer les navires marchands de préférence le long du rivage nord de l'ESL afin de réduire au minimum l'exposition du béluga et de son habitat aux perturbations et au bruit. Cette mesure a été mise en œuvre en 2014; la proportion des navires qui passaient le long du rivage sud était faible (environ 5 % par année), mais elle est restée stable depuis 2014; le groupe de travail sur le transport maritime et la protection des mammifères marins dans le golfe du Saint-Laurent (G2T3M) prend actuellement des mesures pour réduire encore la circulation dans cette zone. - On a effectué des simulations de réduction de la vitesse de transit des navires marchands afin de déterminer si cette mesure parvenait efficacement à diminuer l'exposition instantanée et cumulative du béluga au bruit (Chion <i>et al.</i> 2017).
Réduire le dérangement d'origine anthropique dans les zones de fréquentation intensive	Réduire le bruit anthropique dans l'estuaire du Saint-Laurent (construction, navigation, exploration gazière, etc.).	Crucial	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction par le gouvernement du Québec de toute activité liée à l'exploration ou à l'exploitation de pétrole et de gaz ou à l'exploitation minière dans le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent, à l'ouest de la pointe occidentale de l'île Anticosti et dans l'ESL, y compris les îles (Québec 2011, réaffirmée en 2014). - Examen systématique de la stratégie d'atténuation du bruit et de la surveillance du bruit dans les projets d'aménagement marin proposés dans l'habitat essentiel du béluga de l'ESL ou qui sont susceptibles de le détruire et de

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - produire un bruit excessif. - Intégration d'une technologie d'insonorisation aux quais (p. ex., caoutchouc sous les rampes d'accès à l'eau) à l'embouchure du Saguenay. - Le quai de la baie Sainte-Catherine est géré par l'Agence Parcs Canada, ce qui a contribué à la limitation de la circulation dans une partie de l'embouchure du fjord du Saguenay. - On a mis en œuvre des mesures volontaires de réduction de la vitesse des navires marchands dans l'un des secteurs de la voie de navigation près de l'embouchure du fjord du Saguenay; ces mesures visaient à atténuer le risque de collision avec les cétacés à fanons, mais ont contribué dans une certaine mesure à réduire l'empreinte sonore des navires dans l'habitat du béluga (http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/infoceans/201410/article7-fra.html). - Le MPO exige la mise en œuvre des mesures d'atténuation visant à réduire les émissions sonores ou l'exposition du béluga au bruit (p. ex. fermetures de zone ou fermetures saisonnières, arrêts des activités en présence du béluga, barrages à bulles d'air) pour les projets susceptibles de toucher au béluga de l'ESL ou à son habitat.
	Mettre en œuvre des mesures de protection dans les corridors de trafic maritime problématiques.	Crucial	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'une mesure volontaire selon laquelle les navires sont priés d'éviter le chenal sud et la zone de Rivière-du-Loup/Cacouna lorsqu'ils passent par l'ESL afin de réduire le bruit au minimum dans les habitats importants pour les femelles et les baleineaux (G2T3M). Cette mesure a fait prendre conscience aux pilotes du problème du bruit pour le béluga et a probablement contribué à maintenir la faible

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - circulation dans cette zone (environ 5 % par année; PMSSL, données inédites). On n'a constaté aucune diminution de la circulation depuis la mise en œuvre de la mesure; le G2T3M déploie actuellement des efforts pour réduire encore la circulation dans cette zone. - Le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> impose une limite au nombre de permis d'observation de baleines (pas au nombre d'excursions par permis) exploités dans le PMSSL. - Depuis janvier 2017, le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> impose également une limitation de vitesse aux bateaux d'excursion (20 nœuds au maximum) et aux bateaux de plaisance (15 nœuds) lorsqu'ils passent par l'embouchure du Saguenay.
	Réduire le nombre d'incidents (p. ex., approches directes, harcèlement).	Crucial	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Aux termes du <i>Règlement sur le PMSSL</i>, il est interdit de s'approcher activement du béluga de l'ESL à moins de 400 m, de voler à une altitude inférieure à 2 000 pieds ou de dépasser une vitesse de 25 nœuds dans les limites du PMSSL. - Il est également interdit (aux termes des conditions de permis) aux exploitants de bateaux d'excursion et aux navires de recherche d'entrer dans la baie Sainte-Marguerite; les autres utilisateurs du PMSSL évitent actuellement ce secteur de leur plein gré. - Interdiction, aux termes du <i>Règlement sur le PMSSL révisé</i> (janvier 2017), des motomarines, des aéroglisseurs et des sports aquatiques tractés dans les limites du PMSSL. - Les membres de l'Éco-Baleine Alliance ont mis en place un guide de pratiques écoresponsables

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - pour l'observation des mammifères marins (http://www.eco-baleine.ca/pdf/Fiche_Guide_Fr.pdf).
	Élaborer des lignes directrices sur les pratiques exemplaires à suivre en cas de rencontre inattendue avec le béluga.	Crucial	MPO, APC	Menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> prescrit la manière dont les utilisateurs doivent se comporter dans de telles situations (janvier 2017). - On a élaboré à l'intention des plaisanciers des lignes directrices similaires qui ont été annoncées depuis 2015 au moyen de campagnes de sensibilisation dans les marinas et les collectivités situées le long du rivage sud de l'ESL (http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/mammiferes-mammals/bonne-pra-nav-fra.html).
Protéger le béluga contre le dérangement d'origine anthropique dans toute son aire de répartition	Examiner, adopter et faire appliquer le <i>Règlement sur les mammifères marins</i> et le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> afin de mieux protéger le béluga contre les perturbations, en particulier en faisant respecter une zone de 400 m « interdite aux bateaux » autour du béluga dans toute la zone.	Nécessaire	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - L'intention du MPO de modifier le <i>Règlement sur les mammifères marins</i> a été annoncée dans la Partie I de la <i>Gazette du Canada</i> en 2012 (http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2012/2012-03-24/html/reg2-fra.html); une fois en place, le règlement révisé comprendrait des dispositions prévoyant une limite de 400 m à l'approche des baleines, des dauphins et des marsouins considérés comme étant menacés ou en voie de disparition en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> dans une zone contiguë au PMSSL. La finalisation du règlement révisé attend l'approbation finale du ministre et sa publication dans la Partie II de la <i>Gazette du Canada</i>. - On a révisé le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> (janvier 2017), qui maintient la zone d'interdiction de bateaux de 400 m autour du béluga et intègre de nouveaux éléments visant à mieux protéger le béluga, notamment 1)

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - l'interdiction des motomarines, des aéroglisseurs et des sports aquatiques tractés dans les limites du PMSSL, et 2) la réduction de la vitesse des bateaux à l'embouchure du Saguenay. - L'application du <i>Règlement sur le PMSSL</i> est assurée par trois agents; aucun renseignement sur le nombre de patrouilles ou d'infractions n'est disponible. - Le MPO a entrepris en 2015 des patrouilles chargées de veiller à l'application de la loi dans les eaux adjacentes au PMSSL, qui ont été effectuées conjointement avec les agents du PMSSL. Même si leur nombre reste faible, on a l'intention de poursuivre ces patrouilles et d'en augmenter la fréquence.
	Améliorer les patrouilles de surveillance de l'observation des baleines pendant la saison touristique dans le PMSSL et ailleurs dans l'estuaire.	Nécessaire	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Outre les patrouilles ordinaires chargées de veiller à l'application de la loi dans le PMSSL, on mène depuis 2010 des campagnes de sensibilisation régulières dans les limites du parc. - Des patrouilles conjointes d'agents des pêches du MPO et d'agents du PMSSL ont été organisées en 2016 sur une période de cinq jours pendant la haute saison touristique, en juillet et en août, et seront poursuivies à l'avenir.
Mettre en œuvre la stratégie d'éducation sur les espèces en péril élaborée par le PMSSL et l'élargir à toute l'aire de répartition du béluga	Déterminer les groupes cibles des campagnes de sensibilisation, et élaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication.	Nécessaire	MPO, APC	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> - On utilise depuis 2015 les profils des utilisateurs (voiliers, embarcations à moteur, pêcheurs récréatifs, motomarines et kayakistes) établis par les autorités du PMSSL afin d'adapter les stratégies et les outils de communications aux clients ciblés. Ces outils ont été distribués au cours de la saison touristique de 2016 dans le contexte d'une campagne de sensibilisation au dérangement du béluga qui s'est déroulée sur

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					plusieurs fronts (assemblées générales annuelles, marinas, événements nautiques, etc.).
	Améliorer la formation des capitaines, des guides de kayak et des guides-naturalistes afin de réduire le dérangement, et rendre la formation obligatoire.	Nécessaire	MPO, APC	Menée à bien, mais en cours	- Depuis janvier 2017, le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> prescrit officiellement la mise en œuvre d'un système de certification pour les exploitants de bateaux d'excursion et les guides de kayak en mer, qui exige la participation à une séance de formation obligatoire au sujet du parc marin et du nouveau règlement, ainsi que le passage d'un examen annuel des connaissances pour recevoir la certification.
	Annoncer les mesures de conservation et offrir des activités éducatives aux résidents locaux.	Nécessaire	MPO, APC	Menée à bien, mais en cours	- Création de centres d'interprétation, d'outils d'information et de présentations spéciales à l'intention des visiteurs du PMSSL. - Présence de guides d'interprétation spécialement formés aux sites où l'on peut observer le béluga dans le PMSSL. - En collaboration avec le ministère de l'Éducation du Québec, participation du PMSSL à un programme scolaire de sensibilisation à l'environnement et au Saint-Laurent en étudiant le cas spécial du béluga de l'ESL. - Depuis 2015, on mène pendant l'été une campagne de sensibilisation aux perturbations du béluga auprès des plaisanciers du rivage sud de l'ESL (http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/infoceans/201608/article2-fra.html); les autorités du PMSSL mènent des activités similaires dans les collectivités de la rive nord. - Les représentants du PMSSL sont présents aux festivals nautiques et sur les réseaux sociaux afin d'accroître la sensibilisation.
	Établir un programme de reconnaissance à l'intention	Nécessaire	APC, MPO	Menée à bien, mais en cours	- Création de l'Alliance Éco-Baleine (2010).

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
	des entreprises d'excursion en mer qui adoptent des pratiques exemplaires.				
	Définir des lignes directrices précises sur les pratiques exemplaires pour chaque type d'utilisateur qui navigue dans l'estuaire du Saint-Laurent.	Nécessaire	MPO, APC	Menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Des lignes directrices sur les pratiques exemplaires à l'intention des utilisateurs de bateaux d'excursion et d'embarcations de plaisance qui se trouvent dans les limites du PMSSL sont mises en œuvre en vertu du <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay - Saint-Laurent</i> (révisé en janvier 2017). - On a élaboré à l'intention des plaisanciers des lignes directrices similaires qui ont été annoncées depuis 2015 au moyen de campagnes de sensibilisation dans les marinas et les collectivités situées le long de la rive sud de l'ESL.
Améliorer le processus décisionnel concernant l'octroi de permis de recherche et de permis concernant les autres activités nécessitant une approche à moins de 400 m	Établir les règles et constituer un comité de prise de décisions, et mettre en place un système à guichet unique, en collaboration avec toutes les autorités responsables, afin d'évaluer la pertinence, les méthodes et la délivrance de permis pour les projets qui touchent au béluga ou à son habitat essentiel.	Nécessaire	MPO, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On examine la délivrance des permis concernant les activités menées dans les limites du PMSSL une fois que les permis ont été obtenus auprès du MPO seulement. - La délivrance des permis par le MPO est coordonnée entre les programmes de gestion des ressources, de protection des pêches et des espèces en péril, en collaboration avec le secteur des sciences, au besoin. Cependant, il n'existe actuellement aucun système permettant d'évaluer les effets cumulatifs potentiels de ces activités sur le béluga.
Objectif 3. Assurer des ressources alimentaires accessibles et adéquates au béluga					
Protéger les sites de fraie, d'alevinage et les	Renforcer les mesures de protection des sites importants pour les espèces proie.	Crucial	MPO, gouvernement provincial	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Examen systématique des impacts potentiels et de la stratégie d'atténuation des projets d'aménagement marin proposés dans l'habitat

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
voies migratoires des proies clés du béluga					<ul style="list-style-type: none"> - essentiel du béluga ou susceptibles de nuire à ses principales espèces proie et qui pourraient donc mener à la destruction de l'habitat essentiel du béluga de l'ESL. - On a proposé en 2010 un plan de protection des sites de frai de l'éperlan dans le fjord du Saguenay (Comité ZIP Saguenay 2010); on a demandé en 2015 au gouvernement du Québec de soutenir la création d'une réserve aquatique pour protéger cette ressource. L'issue de cette initiative était inconnue au moment de la préparation du présent examen. - La <i>Loi sur les pêches</i> comprend l'interdiction de réaliser tout ouvrage, toute entreprise ou toute activité qui entraînent des dommages sérieux pour le poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone ou qui soutient une telle pêche. Ces interdictions couvrent les proies du béluga de l'ESL.
	Interdire la pêche aux engins mobiles dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent et la rivière Saguenay.	Crucial	MPO, APC, gouvernement provincial	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Les pêches commerciales sont interdites dans la rivière Saguenay, dans les limites du PMSSL. - La pêche au chalut de fond est interdite dans la rivière Saguenay en vertu du <i>Règlement des pêches de l'Atlantique</i>, annexe XXXI, article 7. - Dans l'estuaire moyen, le MPO et les pêcheurs de crevette se sont entendus officieusement pour ne pas pêcher au chalut.
	Maintenir le moratoire sur les espèces fourragères.	Crucial	MPO	Pas menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Dans le golfe du St-Laurent, l'absence de pêche visant certaines espèces fourragères a, jusqu'à un certain point, aidé à atténuer la menace d'un manqué de nourriture adéquate pour le béluga (e.g. lançon) ou de nourriture dont les proies du béluga dépendent (e.g. krill, copépodes). - On considère que le capelan et le hareng sont

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - des espèces fourragères du béluga, et des pêches ciblant ces deux espèces se déroulent dans le Saint-Laurent. - En 2009, on a approuvé la <i>Politique sur la pêche des espèces fourragères</i> (http://www.dfo-mpo.gc.ca/reports-rapports/regs/sff-cpd/forage-fra.htm). Selon cette nouvelle politique, la pêche peut être autorisée si l'on peut prouver de façon raisonnable qu'elle ne compromettra pas le rôle écologique de l'espèce ou les fonctions de l'écosystème en réduisant son abondance. À l'heure actuelle, il n'existe aucune pêche visant une espèce fourragère du béluga autre que le hareng et le capelan.
Poursuivre les recherches sur l'alimentation et les habitudes alimentaires du béluga	Étudier les habitudes alimentaires et les stratégies d'alimentation.	Nécessaire	MPO, milieu universitaire	Partiellement menée à bien	On a obtenu des estimations du régime alimentaire à l'aide des restes de proies dans l'estomac et l'intestin (Lesage 2014), ainsi qu'à l'aide de méthodes alimentaires indirectes basées sur des traceurs chimiques tels que les isotopes stables (Lesage 2014), les acides gras (Nozères 2006) et les niveaux de contaminants (Lebeuf dans Savenkoff <i>et al.</i> 2017).
	Étudier la disponibilité des proies et les facteurs qui influent sur leur quantité et leur qualité.	Nécessaire	MPO, milieu universitaire	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a mené des études de l'écosystème portant sur les facteurs climatiques et l'abondance et la qualité des proies du béluga, ainsi que sur leur relation avec la mortalité des baleineaux (Plourde <i>et al.</i> 2014; Williams <i>et al.</i> sous presse). - Une étude qui examinait le frai du capelan et l'abondance des larves a déterminé qu'une unité de la population de capelan du golfe du Saint-Laurent utilise l'ESL et est composée d'individus qui restent dans cette zone après l'éclosion (Ouellet <i>et al.</i> 2013).

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - Le recrutement du capelan et de l'éperlan dépend de la production et de la rétention des larves dans le fjord du Saguenay, alors que les espèces de sébaste et de morue dépendent de l'immigration des juvéniles en provenance de l'ESL (Sirois <i>et al.</i> 2009).
	<p>Déterminer des mesures de gestion pour protéger les ressources alimentaires du béluga sur la base des études portant sur la disponibilité des proies.</p>	Nécessaire	MPO, APC, gouvernement provincial	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Étant donné l'importance apparente des stocks de poisson de fond et du hareng de printemps de la division 4T pour le béluga et leur rôle potentiel dans le déclin actuel de l'espèce, on a recommandé de les protéger dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (MPO 2014). - La longueur maximale des sennes-barrages (« tuck ») utilisées pour pêcher le capelan est fixée à 80 brasses afin de réduire l'efficacité de la pêche et, de ce fait, ses répercussions sur le stock de capelan. - L'exploitation du hareng est gérée en vertu d'un plan de pêche axé sur la conservation pour 2016-2017 (https://inter-l01.dfo-mpo.gc.ca/applications/opti-opei/notice-avis-detail-fra.php?pub_id=871&todo=view&type=1&region_id=4&sub_type_id=5&species=200&area=1915). - Le <i>Règlement de pêche de l'Atlantique</i> établit une longueur minimale des captures afin de protéger le hareng juvénile. - La pêche qui cible le stock de morue franche qui alimente l'ESL en proies (c.-à-c. le stock de morue au sud du golfe du Saint-Laurent) fait l'objet d'un moratoire depuis 2009 pour permettre à la population de se rétablir; 300 prises accessoires sont autorisées (MPO 2016a).

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
Prévenir les nouvelles pêches susceptibles d'avoir des répercussions importantes sur le béluga et ses proies	Tenir compte des besoins alimentaires du béluga dans l'évaluation des nouvelles pêches.	Avantageux	MPO	Pas encore commencée	<ul style="list-style-type: none"> - Techniquement, la <i>Politique sur la pêche des espèces fourragères</i> exige de tenir compte des besoins alimentaires du béluga dans l'évaluation des nouvelles pêches (http://www.dfo-mpo.gc.ca/reports-rapports/regs/sff-cpd/forage-fra.htm). - Aucune mesure de ce genre n'existe pour les pêches qui ciblent les espèces non fourragères. - Les nouvelles pêches autorisées par le MPO depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP en 2005 ne visent pas les proies potentielles du béluga.
Objectif 4 Atténuer les effets d'autres menaces pesant sur le rétablissement de la population					
Élaborer et mettre en œuvre des mesures de protection adéquates pour tous les projets côtiers et extracôtiers qui pourraient avoir des répercussions dans l'aire de répartition du béluga	Inclure des mesures de protection dans les projets côtiers et extracôtiers.	Crucial	MPO, gouvernement provincial	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> - L'examen minutieux par le MPO des répercussions potentielles des projets sur l'habitat essentiel du béluga, qui comprend l'environnement physique et acoustique et les proies du béluga, limite toute autre dégradation de l'habitat découlant des aménagements côtiers et extracôtiers (p. ex., dragage et construction, relevés sismiques, barrages hydroélectriques). Il faut appliquer les mesures d'atténuation lorsqu'elles existent et sont efficaces (p. ex., MPO 2007; 2011a; 2011b; 2014; 2016b).
	Mener une étude d'impact sur l'environnement pour tous les projets d'exploration pétrolière et gazière et d'aménagement dans le golfe du Saint-Laurent.	Crucial	Office national de l'énergie (ONE), MPO, CNLOBP ECC	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> - L'examen minutieux systématique du MPO évite ou atténue les répercussions potentielles des projets d'aménagement marin et d'exploration et exploitation pétrolières et gazières; le Secteur des sciences du MPO est régulièrement invité à participer aux évaluations d'impact des projets d'aménagement marin dans l'ESL et le golfe du Saint-Laurent. Par exemple, le Secteur des sciences du MPO a contribué à l'évaluation

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					d'impact de certains projets pétroliers et gaziers dans différentes zones (p. ex, Old Harry, détroit de Cabot, Sidney Bight, ouest de Terre-Neuve-et-Labrador, ouest du golfe) et de plusieurs autres projets de petite envergure (p. ex., MPO 2007; 2011a; 2011b; 2014; 2016b).
Poursuivre et améliorer le programme de surveillance des carcasses, en mettant l'accent sur la détermination des causes de la mort	Améliorer la fiabilité et l'accessibilité de la base de données du programme de surveillance des carcasses (depuis 1983) et améliorer les méthodes de traitement et d'intégration des données.	Crucial	MPO, RQUMM, milieu universitaire	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Le programme de surveillance des carcasses de béluga est en place depuis 1982 et pleinement mis en œuvre depuis 1983; à l'heure actuelle, son maintien est assuré par le soutien financier du MPO et la collaboration de diverses institutions (p. ex., milieu universitaire, aquariums et ministères et organismes fédéraux). - Le MPO reste le conservateur de la base de données centrale, qui a été reconstruite et normalisée en 2012. - À la suite de l'augmentation des événements de mortalité des baleineaux en 2012, ces derniers font désormais l'objet d'une nécropsie complète, quel que soit l'état de conservation de la carcasse (à moins qu'elle ne soit momifiée).
	Publier périodiquement les résultats.	Crucial	MPO, milieu universitaire	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> - On a récemment publié un résumé des causes de mortalité des bélugas qui ont subi une nécropsie entre 1983 et 2012, ainsi que des profils de mortalité basés sur les résultats du programme (Lesage <i>et al.</i> 2014; Lair <i>et al.</i> 2016).
	Déterminer les mesures de gestion à prendre pour réduire les sources de mortalité sur la base des études portant sur les causes de la mortalité.	Crucial	MPO, ECCC, APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a formulé des recommandations basées sur les causes de la mortalité dans le contexte de l'examen de la situation du béluga par le MPO (MPO 2014). À court terme, il est possible d'axer les efforts sur la réduction des agents de stress anthropiques, tels que les perturbations dans les zones sensibles et pendant les périodes critiques pour les femelles et les baleineaux, la

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					contamination chimique, les apports importants en nutriments, la perte de l'habitat et la rivalité avec les pêches pour les ressources alimentaires.
Préparer des plans d'urgence pour le béluga en cas de déversements, de proliférations d'algues nuisibles et de maladies épizootiques	Préparer ou mettre à jour des plans d'urgence pour l'estuaire du Saint-Laurent.	En cours	MPO, ECCC	Partiellement menée à bien	- Un plan d'urgence en cas de déversement accidentel de substances chimiques toxiques est en place pour l'ESL. Le plan d'urgence concernant les déversements en mer du chapitre régional explique en termes généraux les mesures que l'équipe d'intervention environnementale de la Garde côtière canadienne prendra en cas de déversement. Ce plan n'est pas propre au béluga de l'ESL.
Réduire l'impact des collisions avec les navires et de l'empêchement dans les engins de pêche	Mettre au point des outils qui permettent de détecter et de prévenir les collisions et les empêchements	Nécessaire	MPO, APC	Partiellement menée à bien	- Vitesse des navires limitée à 25 nœuds dans le PMSSL et, en saison (du 1 ^{er} mai au 31 octobre), à 20 nœuds (bateaux d'excursion) et à 15 nœuds (bateaux de plaisance) dans l'embouchure de la rivière Saguenay, en vertu du <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> . - Interdiction des motomarines, des aéroglisseurs et des sports aquatiques tractés dans les limites du PMSSL. - Le code de pratique à respecter en présence du béluga est intégré au <i>Règlement sur le PMSSL</i> et dans les outils de communication du PMSSL et du MPO, et vise en partie à réduire les risques de collision.
	Assurer la poursuite du fonctionnement du Réseau québécois d'urgences pour les mammifères marins.	Nécessaire	MPO, RQUMM	Menée à bien, mais en cours	- Le Réseau est en place depuis 2004 et reçoit un soutien financier continu de la part du MPO et d'autres partenaires, ainsi qu'un soutien logistique de la part de diverses institutions (p. ex., milieu universitaire, aquariums et ministères et organismes fédéraux).
	Veiller à la surveillance des incidents touchant le béluga	Nécessaire	MPO, APC	Menée à bien, mais en cours	- En vertu des conditions de permis dans le PMSSL, les exploitants de bateaux d'excursion et

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
	(collisions, blessures, prises accessoires, harcèlement).				<ul style="list-style-type: none"> - les pêcheurs ont l'obligation de signaler les collisions ou les prises accessoires de béluga. - Le programme de surveillance des carcasses de béluga permet de détecter une partie de ces cas. - Une campagne de sensibilisation menée chaque année depuis 2015 dans les collectivités de la rive sud de l'ESL augmente la probabilité de détection de ces événements (http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/infoceans/201608/article2-fra.html).
Informers les navigateurs (de tous les types de bateaux) du règlement et des répercussions des rejets de polluants et les sensibiliser	Mener une campagne de sensibilisation et d'éducation sur le règlement relatif aux rejets de polluants.	Avantageux		État inconnu	<ul style="list-style-type: none"> - Les renseignements fournis au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer si la mesure de rétablissement avait été mise en œuvre ou non.
	Surveiller le nombre d'incidents (déversements de produits toxiques).	Avantageux		État inconnu	<ul style="list-style-type: none"> - Les renseignements fournis au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer si la mesure de rétablissement avait été mise en œuvre ou non.
Détecter et prévenir les déversements, les proliférations d'algues et les maladies épizootiques	Mettre au point des outils qui permettent de détecter et de prévenir les déversements, les proliférations d'algues et les maladies épizootiques.	Avantageux	ECCC, MPO	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a réduit le programme de surveillance de la prolifération des algues toxiques en 2009, mais on l'a maintenu pour le quai de Tadoussac et quatre ou cinq autres stations du Saint-Laurent. Cependant, l'analyse des échantillons se fait désormais au gré des occasions, en fonction des surplus budgétaires, et ne permet donc pas de détecter les proliférations nocives en temps opportun. - À l'heure actuelle, les membres du Réseau québécois d'urgences pour les mammifères marins se sont entendus officieusement pour ne pas réintroduire les mammifères marins

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					réhabilités maintenus en captivité.
Réduire les collisions avec les navires, en particulier les bateaux de tourisme et les embarcations de plaisance	Mener des campagnes de sensibilisation qui ciblent les capitaines des bateaux de tourisme et des embarcations de plaisance.	Avantageux	MPO, APC	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> - Depuis janvier 2017, le <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> prescrit officiellement la mise en œuvre d'un système de certification pour les exploitants de bateaux d'excursion et les guides de kayak en mer, qui exige la participation à une séance de formation obligatoire au sujet du parc marin et du nouveau règlement, ainsi que le passage d'un examen annuel des connaissances pour recevoir la certification. - On mène pendant l'été une campagne de sensibilisation visant à réduire les perturbations pour le béluga et à expliquer comment naviguer en sa présence auprès des plaisanciers de la rive sud de l'ESL depuis 2015 (http://www.gc.dfo-mpo.gc.ca/infoceans/201608/article2-fra.html).
Examiner les autres obstacles potentiels au rétablissement	Si l'on relève de nouvelles menaces, lancer des recherches supplémentaires et mettre en place des stratégies de gestion pour en réduire les répercussions.	Avantageux		Menée à bien et en cours	Aucune nouvelle menace repérée.
Objectif 5. Protéger l'habitat du béluga dans toute son aire de répartition					
Mieux comprendre la répartition saisonnière et les habitats potentiels du béluga	Déterminer les zones d'utilisation intensive par le béluga selon les saisons, y compris les caractéristiques qui les rendent propices au béluga et les fonctions vitales qu'elles soutiennent, et désigner de nouveaux habitats potentiels, si l'aire de répartition s'élargit et si des menaces pèsent sur	Crucial	MPO, milieu universitaire, ONGE	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - On a caractérisé l'utilisation de l'habitat à petite échelle (p. ex. par rapport aux marées, à l'heure de la journée, à la saison) de certaines zones importantes de l'habitat essentiel (p. ex., Cacouna/île Verte, embouchure du fjord du Saguenay) [Conversano 2013; Roy et Simard 2015]. - On a déterminé les zones d'utilisation intensive en été à l'aide de données à long terme tirées de relevés photoaériens et de suivis des colonies de

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
	ces habitats.				<ul style="list-style-type: none"> - bélugas (Mosnier <i>et al.</i> 2016; Lemieux Lefebvre <i>et al.</i> 2012). - On a produit un résumé des connaissances actuelles sur l'habitat du béluga (Mosnier <i>et al.</i> 2010).
Protéger l'habitat du béluga au moyen de divers outils législatifs	Créer des aires marines protégées sur le territoire occupé par le béluga, comme le projet de zone de protection marine de l'ESL et la réserve aquatique de Manicouagan.	Crucial	MPO, gouvernement provincial	Partiellement menée à bien	<p>Une <i>réserve aquatique projetée</i> est en place depuis 2013 en vertu de la <i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel du Québec</i>. On peut consulter le plan de conservation à l'adresse suivante :</p> <p>http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aquatique/manicouagan/plan-conservation.pdf.</p>
	Promulguer un règlement de zonage dans le PMSSL afin de protéger les zones d'utilisation intensive.	Crucial	APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Le nouveau <i>Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent</i> comprend des dispositions visant à créer des zones d'exclusion temporaires dans certains secteurs et à limiter l'accès des bateaux d'excursion aux zones sensibles. - Les conditions de permis des bateaux d'excursion et les campagnes de sensibilisation à l'intention des plaisanciers limitent l'accès à certaines parties importantes de l'habitat du béluga dans le PMSSL (p. ex., la baie Sainte-Marguerite).
	Étudier la faisabilité de l'élargissement des limites du PMSSL, conformément au plan de gestion du parc marin (APC et MDDEP 2010), afin d'inclure une partie plus importante de la zone d'estivage du béluga.	Crucial	APC	Partiellement menée à bien	<ul style="list-style-type: none"> - Le PMSSL et le MFFP ont amorcé des discussions, mais rien de concret n'en est ressorti jusqu'à présent pour mettre cette mesure en œuvre.
6. Assurer un suivi régulier de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent					
Suivre la population de béluga du Saint-	Continuer à mener des relevés de la population au moins tous	Crucial	MPO	Menée à bien, mais en cours	<ul style="list-style-type: none"> - Des relevés photoaériens ont été menés au moins tous les trois ans entre 1988 et 2003.

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalisations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
Laurent	les trois ans.				<p>Depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, un seul relevé photoaérien a été effectué (en 2009).</p> <p>En 2001, on a lancé une série chronologique de relevés visuels aériens, qui permettent de mener plusieurs relevés au cours d'une année donnée. Les relevés aériens se poursuivent à intervalles réguliers depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP en 2005. Au total, 36 relevés ont été effectués jusqu'à présent (en 2001, 2003, 2005, 2007, 2008, 2009 et 2014; Gosselin <i>et al.</i> 2014; sous presse). <i>Remarque</i> : Ces deux méthodes ne sont pas comparables, et les relevés visuels ne permettent pas de déterminer la proportion des baleineaux dans la population, un élément clé de la surveillance de la population.</p>
	Surveiller les taux de recrutement des juvéniles et les causes de mortalité des juvéniles.	Crucial	MPO, milieu universitaire	Menée à bien, mais en cours	<p>On a obtenu des indices de recrutement par relevé photoaérien (de 1988 à 2009 : Gosselin <i>et al.</i> 2014) et par relevés d'identification photographique à long terme (de 1989 à 2012; Michaud 2014). Ces études indiquent que la proportion de baleineaux et de juvéniles a décliné au fil du temps dans la population.</p> <p>On réalise des nécropsies sur les bélugas morts afin de déterminer la cause de la mortalité, mais les juvéniles représentent une petite proportion de cet échantillon (Lair <i>et al.</i> 2014). La pneumonie vermineuse était la principale cause de la mort chez plus de 70 % des juvéniles autres que les baleineaux.</p>
	Poursuivre le programme de surveillance de la population (répartition, taille, dynamique, organisation sociale et génétique).	Crucial	MPO, milieu universitaire, ONGE	Menée à bien, mais en cours	<p>Des relevés aériens visant à surveiller la taille et la répartition de la population se déroulent régulièrement (résumé dans Gosselin <i>et al.</i> 2014; Mosnier <i>et al.</i> 2016).</p> <p>Les paramètres et la dynamique de la population</p>

Stratégie générale	Mesures de rétablissement	Priorité	Collaborateurs à la réalisation	État de la mesure de rétablissement	Réalizations depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (2005)
					<ul style="list-style-type: none"> - continuent de faire l'objet d'une surveillance au moyen du programme de surveillance des carcasses et des relevés aériens; ils ont récemment été résumés (Lesage <i>et al.</i> 2014b; Mosnier <i>et al.</i> 2016). - Un programme d'échantillonnage est en place depuis plus de vingt-cinq ans pour documenter l'organisation sociale et la structure génétique de la population.

6. Efficacité des mesures de rétablissement et modifications ou ajouts recommandés

Les sections ci-après décrivent en termes généraux les mesures de rétablissement qui ont été mises en œuvre pour réduire chacune des menaces relevées, ainsi que tous les renseignements disponibles sur les paramètres démographiques ou la santé de la population qui illustrent l'efficacité de ces mesures. Comme il est difficile d'évaluer l'efficacité des différentes mesures de rétablissement et leurs répercussions sur la population, on examine collectivement toutes les mesures de rétablissement visant à atténuer une menace donnée afin de déterminer si elles sont parvenues à réduire la menace.

Les mesures de rétablissement énumérées dans le cadre de l'objectif 6 du programme de rétablissement ne réduisent pas directement les menaces qui pèsent sur le béluga de l'ESL. Toutefois, les programmes de surveillance qui relèvent de cet objectif sont importants pour orienter les mesures d'atténuation fondées sur les menaces. L'efficacité des mesures de rétablissement mises en œuvre pour réduire plus directement ou pour atténuer les menaces repose souvent sur les renseignements obtenus dans le cadre de ces mesures non fondées sur les menaces. En outre, les connaissances acquises grâce aux mesures prévues dans le cadre de l'objectif 6 peuvent servir à éclairer l'élaboration de nouvelles mesures de rétablissement visant à réduire les répercussions des menaces. Comme cet objectif n'est pas fondé sur les menaces et qu'il n'est pas directement lié au rétablissement, il est impossible d'en mesurer l'efficacité; toutefois, les sections ci-après traitent de son importance pour l'évaluation du rétablissement et de l'efficacité des autres mesures de rétablissement.

6.1 Évaluation générale de l'efficacité des mesures de rétablissement

Le déclin (1 % par année) de la taille de la population de béluga de l'ESL documenté au cours des quinze dernières années après une période de stabilité relative (Mosnier *et al.* 2015), ainsi que l'absence apparente d'expansion de la répartition du béluga (Mosnier *et al.* 2010; Gosselin *et al.* sous presse), indiquent que les objectifs de rétablissement sur le plan de la taille de la population et de l'aire de répartition n'ont pas été atteints. Ces deux facteurs montrent également que, même si les mesures de rétablissement menées à bien ont permis de stabiliser la population avant 2000, elles ne lui ont pas permis de croître au taux de croissance ciblé de 2 % et n'ont pas suffi pour enrayer son déclin.

On a récemment effectué une analyse de viabilité de la population (AVP) du béluga de l'ESL, qui suppose un climat chaud et divers niveaux de ce que l'on considère désormais comme les trois principales menaces pour la population (c.-à-d. bruit/dérangement, contaminants organochlorés persistants et disponibilité des proies réduite) [Williams *et al.* sous presse]. L'analyse conclut que la population de béluga de l'ESL n'atteindra probablement pas le but de rétablissement de 7 070 individus d'ici à 2100, même dans les scénarios de gestion de ces menaces les plus optimistes. Même si l'on ne sait pas exactement dans quelle mesure relative les trois menaces examinées dans le modèle empêchent le rétablissement de la population, les fortes anomalies négatives observées depuis 2010 sur le plan de l'étendue et de la durée des glaces de mer et des températures de l'eau, si elles persistent, ressortent

comme des facteurs qui pourraient réduire la capacité du béluga de l'ESL (ou sa résilience) à composer avec les trois autres menaces (Williams *et al.* sous presse).

Étant donné les renseignements ci-dessus, il est évident que, collectivement, les mesures de rétablissement énoncées dans le programme de rétablissement menées à bien jusqu'à présent n'ont pas permis d'atteindre les objectifs de rétablissement, et que la tendance actuelle de la population ne montre pas non plus de progrès vers le rétablissement. La section suivante évalue les progrès accomplis dans la réduction des menaces qui empêchent le rétablissement du béluga.

6.2 Efficacité des mesures de rétablissement fondées sur les menaces et améliorations recommandées

6.2.1 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 1. Réduire les contaminants dans le béluga, ses proies et son habitat

Les mesures de rétablissement qui relèvent du premier objectif de rétablissement visent à réduire la menace posée par les contaminants. Le béluga de l'ESL est exposé à divers composés chimiques toxiques, principalement par l'intermédiaire de son alimentation, mais également dans l'environnement (sédiments, eau, air). Certains polluants existent depuis longtemps dans l'environnement du béluga et ont été réglementés bien avant l'apparition de préoccupations concernant leur incidence potentielle sur la santé du béluga (p. ex., BPC, DDT, HAP). D'autres composés chimiques toxiques ont été introduits dans l'environnement plus récemment (p. ex., le dichloroéthane polybromé ou les EDP) et ont été réglementés après 2005 (c.-à-d. après l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP), mais pas nécessairement à la suite des mesures de rétablissement énoncées dans le programme de rétablissement du béluga. D'autres (p. ex., autres produits ignifuges) sont nouveaux et ne sont pas réglementés.

La surveillance des concentrations de composés organochlorés persistants (p. ex., DDT, BPC, mirex, dioxines, furanes) et de certains métaux (p. ex., le mercure) dans le béluga de l'ESL et les études sur leurs effets potentiels ont commencé au début des années 1980, c'est-à-dire avant l'inscription de la population en vertu de la LEP (p. ex., Martineau *et al.* 1987; Muir *et al.* 1996a; 1996b; MPO 2012 pour examen). Ces études ont établi que le béluga de l'ESL compte parmi les populations marines les plus contaminées de la planète, ce qui a soulevé des préoccupations au sujet de sa santé. On s'inquiétait également de la présence d'une certaine classe de contaminants (les hydrocarbures polycycliques aromatiques, ou HAP) provenant des alumineries dans le béluga de l'ESL; on pensait que les HAP étaient responsables des taux élevés de cancer documentés dans la population (Martineau *et al.* 2002).

On a proposé plusieurs mesures de rétablissement qui visaient principalement à renforcer les efforts de réduction des concentrations de contaminants dans le béluga, ses proies et son habitat et à en comprendre les séquences des effets (tableau 2). Les recherches concernant les effets physiologiques des contaminants sur le béluga de l'ESL sont limitées depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP. Les études qui permettent de mieux comprendre les effets des contaminants sur la santé portent principalement sur d'autres populations de bélugas de l'Arctique et d'autres espèces de mammifères marins.

Après 2005, on a mis en place des mesures réglementaires pour réduire les rejets de plusieurs composés chimiques toxiques, même si un certain nombre de composés chimiques étaient déjà réglementés avant cela (tableau 2). Le repérage et le classement par ordre de priorité des sites aquatiques et terrestres contaminés ont eu lieu bien avant l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP (en 1998), et divers sites sont depuis lors le théâtre d'initiatives de décontamination dans la région des Grands Lacs (voir le tableau 2).

6.2.1.1 Efficacité des mesures

Comme le béluga est exposé à divers polluants dont la date d'introduction, l'abondance et la persistance dans l'environnement sont historiquement différentes et qu'ils n'ont pas tous fait l'objet des mêmes mesures réglementaires, il est difficile d'évaluer si la menace des contaminants, dans son ensemble, a diminué pour le béluga.

Le béluga vit longtemps, et plusieurs contaminants sont persistants et volatils. Par conséquent, on s'attendait à ce qu'il faille plusieurs années pour que les changements des concentrations de contaminants dans les proies du béluga ou dans l'environnement se traduisent par des changements significatifs dans la charge de contaminants et la santé du béluga. Dans l'ensemble, certains signes indiquent que les mesures entreprises au cours des dernières décennies ont amélioré la qualité de l'habitat et des proies du béluga de l'ESL en ce qui concerne quelques contaminants. Ces améliorations ont eu des effets en cascade pour le béluga. Les concentrations de plusieurs composés organochlorés persistants désormais réglementés, comme le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), les biphényles polychlorés (BPC) ou le mirex, restent élevées dans le béluga de l'ESL, mais ont cessé d'augmenter. Certains de ces composés ont commencé à afficher des tendances à la baisse, en particulier chez les femelles reproductrices, qui peuvent se décharger d'une partie de leur charge de contaminants sur leur baleineau nouveau-né (Gouteux *et al.* 2003; Lebeuf *et al.* 2007; 2012; 2014).

En revanche, les produits ignifuges hautement toxiques, comme l'éther diphénylique polybromé (EDP), pour lesquels la mise en œuvre de la réglementation est récente, ont augmenté exponentiellement dans les tissus du béluga au cours des années 1990. Depuis, les concentrations se sont stabilisées ou ont continué à augmenter, mais à un taux plus lent (Lebeuf *et al.* 2014; Simond *et al.* sous presse). D'autres contaminants nouveaux et actuellement non réglementés restent non quantifiés dans les tissus du béluga, étant donné les efforts de recherche actuellement limités portant sur les contaminants et le béluga de l'ESL (mais voir Simond *et al.* sous presse).

Quelques indications semblent laisser entendre que, pour certaines classes de contaminants, les mesures de rétablissement menées à bien jusqu'à ce jour ont eu des effets positifs sur l'habitat du béluga et des effets en cascade sur la santé du béluga. La diminution apparente de l'incidence du cancer chez les bélugas nés après le brusque déclin des concentrations d'HAP dans les sédiments de surface de leur zone d'estivage en est un exemple notable (Lair *et al.* 2016). Il est également possible que la diminution du cancer soit liée aux réductions des BPC, qui agissent indirectement sur les concentrations d'HAP en modifiant leur dégradation en métabolites cancérigènes (Lair *et al.* 2016). Il est impossible de déterminer la contribution précise des diverses mesures de gestion entreprises (p. ex., réglementation de certains

contaminants par rapport à l'assainissement des sites contaminés) dans l'amélioration générale de la santé et de la contamination du béluga.

Ces résultats sont encourageants et indiquent que les mesures entreprises dans les Grands Lacs ou d'autres secteurs en amont ou à l'intérieur de l'habitat du béluga de l'ESL sont parvenues dans une certaine mesure à réduire l'apport global de contaminants dans l'environnement du béluga de l'ESL sur une période de quelques décennies. Toutefois, les concentrations des contaminants réglementés restent élevées dans le béluga, même si certaines se sont stabilisées ou ont décliné dans ses tissus. D'autres contaminants, comme les EDP, continuent à augmenter, ce qui indique que les mesures actuelles ne suffisent pas à réduire cette menace.

6.2.1.2 Améliorations à apporter aux mesures de rétablissement actuelles et mesures supplémentaires

Les EDP et les autres produits ignifuges hautement toxiques sont actuellement une grande source d'inquiétude, car on les soupçonne de jouer un rôle dans le manque de rétablissement du béluga et dans l'aggravation de sa situation. Depuis 2008, on trouve un nombre anormalement élevé de baleineaux nouveau-nés morts dans l'ESL (Lesage *et al.* 2014b), une tendance qui s'accompagne depuis 2010 d'un nouveau phénomène de signalements réguliers de complications périnatales chez les femelles adultes mortes (Lair *et al.* 2016). L'interférence des EDP avec l'activité normale de la thyroïde a le potentiel de provoquer de tels effets ou de rendre les nouveau-nés moins aptes à la survie (Lair *et al.* 2016).

À la lumière des réalisations obtenues grâce aux mesures de rétablissement menées à bien et de ces récentes constatations, les mesures de rétablissement visant à réduire la menace des contaminants devraient avoir pour principal objectif de réduire les rejets et le transport de composés chimiques toxiques dans l'habitat du béluga. Les mesures doivent comprendre des règlements supplémentaires, une application pleine et entière ou un élargissement des règlements existants (voir le tableau 2 pour consulter les différents règlements en question), une mise en application adéquate, ainsi que la décontamination des sites aquatiques et terrestres (tableau 3). Les EDP et les produits ignifuges nouveaux doivent faire l'objet d'une attention particulière, étant donné leur haute toxicité et le rôle qu'ils pourraient jouer dans l'augmentation actuelle de la mortalité des femelles adultes et des baleineaux. Il est important de noter que les améliorations découlant de la mise en œuvre de toute mesure visant à réduire la menace des contaminants ne deviendront évidentes qu'à long terme (c.-à-d. >10 ans), en raison de la nature de la menace.

6.2.1.3 Surveillance et recherche à l'appui des mesures de rétablissement recommandées

Étant donné la diversité importante et changeante des composés chimiques toxiques dans l'environnement, il faut examiner les renseignements disponibles sur les charges de contaminants chez le béluga, les seuils de toxicité et les effets attendus sur la santé afin d'axer les mesures réglementaires sur les composés chimiques toxiques prioritaires.

Il existe une série chronologique sur l'incidence du cancer, les problèmes périnataux et les concentrations de plusieurs composés organochlorés toxiques chez le béluga; il se peut qu'il existe une série chronologique pour les espèces sentinelles et l'habitat, mais il n'a pas été possible de le déterminer dans

le délai imparti pour l'achèvement du présent examen. Les séries chronologiques existantes se sont révélées des indicateurs utiles de l'efficacité des mesures prises pour réduire l'exposition du béluga aux composés chimiques toxiques. De ce fait, il faut poursuivre la surveillance de ces aspects. Il faudrait également prévoir une série chronologique pour surveiller les concentrations et les tendances des produits ignifuges nouveaux et des autres composés chimiques toxiques chez le béluga et dans son habitat, ce qui contribuera à évaluer l'efficacité des mesures de rétablissement recommandées concernant ces contaminants (p. ex., les règlements). Une telle série chronologique peut au besoin orienter l'adaptation ou recadrer les mesures de gestion au fil du temps.

Tableau 3. Améliorations que l'on suggère d'apporter immédiatement aux mesures de rétablissement afin de réduire les concentrations des contaminants chez le béluga et ses proies et dans son habitat, et de surveiller l'efficacité de ces mesures.

Le rang de mise en œuvre de la mesure dépend de l'ampleur de la portée de la mesure ou des avantages pour la population du point de vue de la réduction de la menace, ainsi que de l'incidence directe ou indirecte de la mesure sur la réduction de la menace. Le moment de la mise en œuvre peut être « immédiat » (dans l'année qui vient), « à court terme » (dans 1 à 5 ans), « à moyen terme » (dans 5 à 10 ans) ou « à long terme » (10 ans ou plus) et représente l'horizon d'acquisition des renseignements scientifiques nécessaires pour mettre la mesure en œuvre et pour que les effets de la mise en œuvre deviennent évidents, sous la forme soit d'une réduction du niveau de la menace, soit des avantages pour la population. On donne un rang de 1 aux mesures qui réduisent directement la plupart des effets d'une menace et un rang de 2 aux mesures dont la portée est large, mais qui ont des effets indirects sur la menace. Les mesures qui visent à combler des lacunes dans les données ou à assurer une fonction de surveillance ne se voient attribuer ni portée, ni impact, ni moment prévu des améliorations, ni rang, car elles appuient collectivement la mise en œuvre des mesures fondées sur la gestion énumérées.

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
<i>Mesures fondées sur la gestion</i>					
Continuer à réduire les rejets de composés chimiques toxiques à la source grâce à de nouveaux règlements ou à l'élargissement des règlements existants	Grande	Direct	Court terme	Long terme	1
Poursuivre les efforts de réduction de la pollution dans le système des Grands Lacs et dans d'autres zones situées en amont ou à l'intérieur de l'habitat du béluga, grâce à des initiatives interprovinciales, nationales et internationales (en particulier avec les gouvernements des États-Unis et de l'Ontario)	Grande	Direct	Court terme	Long terme	1
Veiller à l'application adéquate des règlements existants concernant les rejets de composés chimiques toxiques au Canada (voir le tableau 2, qui contient la liste des règlements pertinents)	Grande	Direct	Immédiat	Long terme	1
Réduire le nombre et l'ampleur des rejets accidentels et illégaux de polluants	Grande	Indirect	Court terme	Long terme	2
Déterminer les zones extérieures à l'habitat du béluga où le dépôt, le rejet ou l'immersion de substances chimiques peuvent finir par détériorer la qualité de l'habitat du béluga, et interdire le dépôt, le rejet ou l'immersion de substances chimiques dans ces zones	Petite	Direct	Court terme	Long terme	2
Poursuivre l'assainissement des sites aquatiques et terrestres contaminés prioritaires désignés pour le béluga	Petite	Direct	Court terme	Long terme	2
Informer les intervenants (municipalités, comité ZIP, etc.) des préoccupations liées aux apports de polluants provenant des activités agricoles et autres, du traitement des eaux usées, des installations de stockage de déchets, des décharges, etc.	Grande	Indirect	Court terme	Long terme	2

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Selon un examen scientifique des charges de contamination du béluga, des seuils de toxicité (lorsqu'ils sont connus) et des effets physiologiques attendus pour chaque groupe de composés chimiques, déterminer ceux qui sont les plus susceptibles d'entraîner des effets sur la santé du béluga afin d'orienter les mesures réglementaires et d'en établir l'ordre de priorité			Immédiat		
Surveiller les indicateurs de réduction des contaminants à haut risque chez le béluga (incidence du cancer, charges) en maintenant le programme de surveillance et d'échantillonnage des carcasses			Immédiat		
Surveiller le nombre et la taille des rejets accidentels et illégaux dans le système du Saint-Laurent			Court terme		
Établir des indicateurs de rendement pour la réduction des contaminants à haut risque dans l'habitat du béluga, et assurer une surveillance à l'échelle et à la fréquence appropriées (à définir)			Immédiat		
Mieux comprendre les seuils de toxicité, les séquences des effets et les impacts des principaux contaminants sur le béluga et les autres espèces sentinelles. Ces renseignements permettront de déterminer à quelle concentration les différentes classes de contaminants représentent une menace ou ne sont plus une menace pour le béluga, et pourraient orienter la gestion adaptative et les règlements			Long terme		

6.2.2 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 2. Réduire le dérangement d'origine anthropique

Les mesures de rétablissement qui relèvent du deuxième objectif de rétablissement visent à réduire la menace posée par le dérangement d'origine anthropique. Diverses activités d'origine anthropique peuvent perturber les activités normales du béluga de l'ESL, soit en masquant d'importants signaux acoustiques, soit en provoquant des réactions comportementales ou des réponses au stress (Clark 2009). Ces activités comprennent essentiellement la circulation maritime, l'exploitation des traversiers, l'observation des baleines, la navigation de plaisance (motorisée ou non), les activités de recherche et les projets d'aménagement marin. La circulation maritime a lieu dans l'ESL depuis plus d'un siècle, mais l'observation des baleines et d'autres activités sont plus récentes. De même, les séries chronologiques qui évaluent les tendances de ces activités sont limitées à une ou deux décennies seulement, et celles qui en étudient les répercussions à quelques années (p. ex., niveaux de bruit) [voir l'annexe 1].

L'atténuation des effets de la perturbation et du bruit est un phénomène relativement nouveau; les premières études, menées dans l'Arctique, datent des années 1970. Par conséquent, très peu de mesures ont été entreprises pour atténuer cette menace avant la publication du premier plan de rétablissement du béluga de l'ESL en 1995, et plusieurs autres mesures ont été mises en œuvre après l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP en 2005. Certaines de ces mesures visaient à mieux définir les niveaux auxquels des effets significatifs peuvent se produire, alors que d'autres avaient pour objet de réduire les perturbations physiques du béluga ou les niveaux de bruit dans son habitat (tableau 2).

6.2.2.1 Efficacité des mesures

Les recherches menées sous l'égide du programme de rétablissement ont permis de mieux comprendre les caractéristiques et la composition de la flotte de navires et les navires les plus susceptibles de perturber le comportement normal du béluga de l'ESL. L'existence de ce potentiel de perturbation découle soit des émissions sonores des navires (p. ex., porte-conteneurs), du nombre de passages qu'ils représentent (p. ex., les traversiers), de leur emplacement (chevauchement avec d'importants habitats des femelles et des baleineaux), soit de leur chevauchement acoustique avec l'écholocation ou les bandes de fréquences des communications du béluga (p. ex., navires d'observation des baleines) [McQuinn *et al.* 2011; Gervaise *et al.* 2012; Simard *et al.* 2014; 2016]. Les études d'impact indiquent que la circulation des navires marchands expose une proportion importante de la population de béluga de l'ESL à des niveaux de bruit susceptibles de provoquer des réactions négatives de nombreuses fois par jour, la vaste majorité des animaux exposés étant des femelles accompagnées de baleineaux ou de juvéniles (Lesage *et al.* 2014b). Les études indiquent également que les traversiers et les autres grands navires peuvent réduire l'habitat acoustique du béluga à une fraction de l'habitat qu'il devrait occuper dans des conditions naturelles (Gervaise *et al.* 2012), et que les zones les plus bruyantes se situent le long de la rive nord et à l'embouchure de la rivière Saguenay, tandis que les zones les plus silencieuses se trouvent le long de la rive sud et dans le moyen estuaire (McQuinn *et al.* 2011; Lesage *et al.* 2014a; Roy et Simard 2016).

Plusieurs des mesures de rétablissement mises en œuvre ont probablement accru la sensibilisation à l'état de conservation du béluga de l'ESL ou ont contribué à limiter les perturbations ou les émissions

sonores dans l'habitat du béluga. Toutefois, on ne dispose d'aucun indicateur pour évaluer les changements des niveaux de bruit sous-marin, la conformité aux règlements ou la mesure dans laquelle les projets d'aménagement qui devaient mettre en œuvre des mesures d'atténuation du bruit se sont conformés à cette exigence depuis l'inscription de l'espèce. Par conséquent, il est impossible d'évaluer en termes quantitatifs l'efficacité des mesures de rétablissement visant à réduire les aspects sonores de la menace posée par les perturbations.

Un examen de l'évolution du trafic maritime et des interactions avec le béluga de l'ESL indique qu'il est possible de faire davantage pour réduire l'exposition du béluga aux activités d'observation des baleines, qui contribuent aux aspects sonores et physiques de la menace posée par les perturbations. Les bélugas sont ciblés par un petit pourcentage des activités d'observation des baleines dans le bas estuaire du Saint-Laurent, mais il est possible que ce pourcentage ait légèrement augmenté ces dernières années. Dans le moyen estuaire, une zone presque exclusivement utilisée par les femelles accompagnées de baleineaux et de juvéniles, les activités d'observation des baleines sont limitées, mais principalement ou exclusivement axées sur le béluga (Ménard *et al.* 2014; Martins 2016).

Dans l'ensemble, rien n'indique actuellement que les interactions du béluga avec les navires ou le volume de la circulation (navires marchands, bateaux de plaisance, bateaux d'observation des baleines) dans son habitat, un indicateur approximatif des niveaux de bruit sous-marin et du niveau de perturbation, aient diminué depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP en 2005. Par conséquent, nous considérons que les mesures de rétablissement mises en œuvre jusqu'à ce jour ne sont collectivement pas parvenues à réduire la menace du bruit sous-marin et le dérangement physique.

6.2.2 Améliorations à apporter aux mesures de rétablissement actuelles et mesures supplémentaires

On a signalé un nombre anormalement élevé de jeunes bélugas morts en 2010 et en 2012 (Lesage *et al.* 2014b). Ces anomalies coïncidaient avec les périodes de pointe des activités de navigation de plaisance à la marina de Tadoussac, à des cooccurrences plus élevées que d'habitude entre les bélugas et les bateaux dans le fjord du Saguenay et à de bonnes conditions météorologiques en juillet et en août dans l'habitat essentiel du béluga de l'ESL (Ménard *et al.* 2014). Ces résultats ont soulevé des préoccupations au sujet d'un lien possible entre le dérangement d'origine anthropique pendant la période de vèlage et l'augmentation de la mortalité périnatale des baleineaux et des femelles signalée au cours de ces années.

En vertu de la nouvelle Stratégie maritime du Québec et d'autres initiatives récentes ou proposées de développement économique à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitat du béluga de l'ESL, le nombre de passages de navires marchands dans l'habitat du béluga devrait augmenter. Ces nouvelles activités pourraient accroître la circulation dans des zones situées en dehors de la voie de navigation principale, qui sont à l'heure actuelle relativement silencieuses et exposées à un léger trafic maritime seulement. Cette augmentation de l'activité est préoccupante, car elle pourrait entraîner une diminution générale de l'étendue de l'habitat silencieux à la disposition du béluga.

On pourrait entreprendre assez rapidement plusieurs mesures de rétablissement qui entraîneraient des réductions immédiates de l'exposition du béluga au bruit et aux interactions avec les navires et qui contribueraient à atténuer les répercussions des futurs développements. La détermination et la

protection des zones de l'ESL qui sont actuellement à la fois relativement silencieuses et importantes pour le béluga de l'ESL pourraient entraîner la création de refuges acoustiques ou de « sites d'opportunité », permettant de réaliser à l'avenir d'importants gains en matière de conservation (Williams et al. 2015). Dans les limites du PMSSL, un examen du plan de zonage visant à mettre en œuvre des zones d'exclusion pourrait renforcer la protection des habitats importants contre le bruit et les perturbations physiques. À court terme, on peut également examiner l'emplacement des routes de navigation par rapport à l'habitat important du béluga, ce qui pourrait révéler les zones où des ajustements mineurs permettraient d'obtenir des gains considérables sur le plan de la qualité acoustique de l'habitat ou de la réduction de l'exposition du béluga au bruit. Le remplacement des traversiers bruyants à utilisation intensive, comme celui de la baie Sainte-Catherine/Tadoussac, par une infrastructure routière ou par des traversiers plus silencieux réduirait considérablement les niveaux de bruit dans une partie importante de l'habitat du béluga.

Il faut également prendre des mesures pour sensibiliser les utilisateurs aux mesures réglementaires et volontaires et augmenter leur conformité à cet égard. Des mesures fondées sur les recherches menant à une meilleure caractérisation de la flotte (navires marchands et bateaux d'observation des baleines) contribueraient à cibler les efforts sur les navires les plus problématiques.

À l'heure actuelle, les répercussions des nouveaux projets d'aménagement, y compris la circulation des navires qui y est associée, sont évaluées au cas par cas, sans tenir compte des impacts qu'ils pourraient produire au-delà de la proximité immédiate de l'emplacement du projet ou des impacts d'autres projets ou activités autorisés dans la même région. Un examen stratégique (ou programmatique) de toutes les activités et de tous les projets d'aménagement qui contribuent au bruit et à la circulation des navires dans l'ESL s'impose, car il fournira le cadre dans lequel établir les objectifs de gestion (p. ex., sur le plan des niveaux de bruit ou du volume de la circulation à ne pas dépasser), améliorera la planification spatiale et évaluera et gèrera les effets cumulatifs ou regroupés des activités économiques sur le béluga et son habitat (Wright et Kyhn 2014).

6.2.2.3 Surveillance et recherche à l'appui des mesures de rétablissement recommandées

Il n'existe pas d'indicateur d'efficacité pour les anciennes mesures de rétablissement ayant trait à cette menace. Il faudrait établir en priorité des indicateurs pour évaluer l'évolution des niveaux de bruit et de la circulation dans les principaux habitats du béluga, ainsi que le degré des interactions entre les utilisateurs de l'ESL et le béluga. Les recherches qui permettent de mieux comprendre comment les sources de bruit chroniques nuisent à la santé et au comportement du béluga pourraient contribuer à mieux cibler les mesures de rétablissement et à orienter les objectifs de gestion relatifs aux niveaux de bruit et de circulation.

Tableau 4. Améliorations que l'on suggère d'apporter immédiatement aux mesures de rétablissement afin de réduire le bruit et le dérangement d'origine anthropique et de surveiller l'efficacité de ces mesures.

Les définitions sont présentées dans le tableau 3. Les mesures qui visent à combler des lacunes dans les données ou à assurer une fonction de surveillance ne se voient attribuer ni portée, ni impact, ni moment prévu des améliorations, ni rang, car elles appuient collectivement la mise en œuvre des mesures fondées sur la gestion énumérées.

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mesures fondées sur la gestion					
Identifier des zones de refuge acoustique possibles et prendre des mesures pour les créer	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Augmenter la distance entre les voies de navigation et les zones importantes pour le béluga de l'ESL (p. ex., déplacer la voie de navigation, station pilote)	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Augmenter la distance entre les embarcations de plaisance et les navires d'observation des baleines en révisant le plan de zonage du PMSSL et en mettant en œuvre des zones d'exclusion	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Réduire l'empreinte acoustique des navires qui génèrent un grand volume de circulation dans l'habitat du béluga (p. ex., traversiers, navires marchands canadiens), ce que l'on pourrait accomplir en remplaçant une partie de la circulation des traversiers par une infrastructure routière ou en utilisant des technologies d'insonorisation dans les navires qui contribuent le plus à la circulation.	Grande	Direct	Moyen terme	Immédiat	1
Renforcer l'application du <i>Règlement sur le PMSSL</i> et du <i>Règlement sur les mammifères marins</i> à l'extérieur du PMSSL, en particulier dans les habitats importants du moyen estuaire	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Élargir la zone d'interdiction de navigation de 400 m pour l'observation du béluga dans le PMSSL aux zones situées au-delà du PMSSL	Grande	Direct	Immédiat	Immédiat	1
Élaborer et promouvoir des mesures incitatives visant à réduire les émissions sonores des navires et éliminer les navires les plus bruyants	Grande	Direct	Moyen terme	Immédiat	1
Rendre l'atténuation du bruit et la surveillance des effets de l'atténuation obligatoires pour les projets d'aménagement marin susceptibles de toucher l'habitat du béluga	Petite	Direct	Immédiat	Immédiat	2
Effectuer un examen stratégique de toutes les activités et de tous les projets d'aménagement qui ont contribué ou pourraient contribuer au bruit et à la circulation des navires dans l'habitat du béluga, afin d'établir des objectifs de gestion et de pouvoir rendre compte des effets cumulatifs et des initiatives d'aménagement en cours et nouvelles qui se déroulent à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitat du	Grande	Indirect	Court terme	Moyen terme	2

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mesures fondées sur la gestion					
béluga de l'ESL					
Expliquer aux capitaines des navires marchands comment un changement de leur comportement peut entraîner des modifications de la qualité acoustique de l'habitat du béluga, en vue de les inciter à se conformer davantage à des mesures volontaires	Grande	Indirect	Court terme	Immédiat	2
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Élaborer des indicateurs de l'efficacité des mesures de rétablissement (existantes ou nouvelles) [p. ex., degré d'application, conformité aux mesures réglementaires ou volontaires, niveaux de bruit dans les principales zones, espace sonore du béluga) et les surveiller sur une échelle de temps appropriée (propre à la mesure de rétablissement)			Court terme		
Terminer la caractérisation de la flotte afin de repérer les navires qui contribuent le plus à l'empreinte sonore, soit sur le plan du nombre de passages, soit sur celui du niveau sonore			Court terme		
Examiner les innovations et les solutions techniques qui existent dans le monde entier et qui pourraient s'appliquer aux navires marchands ou aux bateaux d'observation des baleines afin de réduire les émissions sonores, et évaluer leur faisabilité dans l'ESL			Immédiat		
Mettre au point un cadre d'évaluation et de surveillance des effets cumulatifs du dérangement et du bruit associés à l'observation des baleines, à la navigation et à d'autres initiatives d'aménagement			Court terme		
Mener des études afin de déterminer les effets à court et à long termes des formes chroniques de dérangement sur la santé et l'état du béluga			Court terme		

6.2.3 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 3. Veiller à ce que l'approvisionnement en nourriture soit adéquat et accessible

Les mesures de rétablissement qui relèvent du troisième objectif de rétablissement visent à réduire la menace posée par l'approvisionnement en nourriture inadéquat et inaccessible. L'efficacité des mesures de rétablissement ciblant cette menace dépend en fin de compte de la capacité à identifier les principales espèces proie du béluga de l'ESL. Même si l'on a mené une étude poussée sur l'alimentation dans les années 1930 (Vladykov 1946), l'utilité de ces renseignements reste limitée pour évaluer l'alimentation actuelle, puisqu'ils ont été obtenus sur un site que le béluga de l'ESL n'utilise plus. Les renseignements contemporains sur l'alimentation sont limités, car l'intestin des bélugas que l'on trouve morts de maladie est souvent vide. Toutefois, on a obtenu quelques perspectives sur l'alimentation de printemps et d'été du béluga à partir des efforts suivis d'échantillonnage d'intestins de béluga, ainsi que grâce à des méthodes indirectes qui font appel à divers traceurs chimiques, comme les isotopes stables, les acides gras et les contaminants (Nozères 2006; Lesage 2014; Lesage *et al.* 2017). Même si les données indiquent une alimentation diversifiée, elles laissent également entendre que la majeure partie de l'alimentation du béluga est composée d'une poignée seulement d'espèces proie, et que l'espèce ciblée varie d'un mois, d'un endroit et d'une saison à l'autre. Les poissons de fond comme les espèces de morue, de sébaste, de merluche blanche et plusieurs espèces fourragères comme le capelan, le hareng et le lançon, ainsi que le poulamon et l'éperlan arc-en-ciel, sont probablement importants pour le béluga de l'ESL. Par conséquent, les mesures qui protègent ou augmentent directement ou indirectement l'abondance de ces espèces devraient profiter au béluga de l'ESL.

Des études récentes ont également mis en évidence un lien entre le déclin de la couverture de glace de mer et la température de l'eau et la diminution de la survie des jeunes bélugas (Williams *et al.* sous presse). Ces conditions de réchauffement ont pu toucher le béluga directement, mais plus probablement indirectement en ayant une incidence sur la répartition des proies et leur biomasse, et donc leur disponibilité pour les femelles adultes (p. ex., Buren *et al.* 2014).

C'est le MPO qui assure la gestion et la surveillance des populations de poissons et d'invertébrés qui pourraient être des proies du béluga; leur mise en œuvre, dont la date varie selon l'espèce, remonte bien avant la publication du plan de rétablissement (1995) ou du programme de rétablissement (2005). À l'heure actuelle, peu d'efforts visent à surveiller spécifiquement les stocks de poissons marins et d'invertébrés dans l'ESL, ce qui s'explique simplement par les faibles niveaux de pêche. Il existe des exceptions pour certaines espèces anadromes et diadromes, comme l'anguille d'Amérique, le poulamon et l'éperlan arc-en-ciel.

Les mesures de rétablissement proposées dans le programme de rétablissement avaient pour intention de renforcer la protection des sites de frai et d'élevage des proies et de limiter les prélèvements par les pêches ou d'autres activités susceptibles de nuire aux proies ou à leur habitat (tableau 2).

6.2.3.1 Efficacité des mesures

Les études scientifiques indiquent que certaines des proies à disposition du béluga sont produites localement, alors que d'autres sont importées du golfe du Saint-Laurent. Par conséquent, pour être efficaces, les mesures de rétablissement doivent cibler les proies dans les deux régions. Les mesures de

rétablissement mises en place pour limiter les pêches commerciales ou protéger les poissons ou leur habitat dans l'ESL ont probablement été avantageuses pour le béluga, même s'il n'existe aucun indicateur quantitatif direct de l'efficacité de ces mesures sur le plan de l'amélioration de la disponibilité des proies pour le béluga. Dans le golfe du Saint-Laurent, le moratoire sur certaines espèces fourragères a contribué à atténuer dans une certaine mesure la menace liée à l'approvisionnement inadéquat en nourriture, puisqu'il a empêché la pêche de certaines espèces fourragères sur lesquelles le béluga exerce une prédation (p. ex., le lançon) ou desquelles les proies du béluga dépendent (p. ex., le krill et les copépodes). En 2009, une nouvelle politique intitulée « Politique sur la pêche des espèces fourragères » a été instaurée. Elle permet la pêche des poissons fourrages lorsque tous les objectifs de conservation prescrits par la directive sont atteints. Toutefois, on n'a proposé ou entrepris aucune nouvelle pêche de ce type depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP ou depuis la mise en œuvre de la directive de 2009.

Les stocks de poisson de fond dans le golfe du Saint-Laurent se sont effondrés au début des années 1990, et certaines de ces espèces sont des proies du béluga (p. ex., la morue, le sébaste). Ces ressources jadis abondantes n'ont jamais été remplacées par des poissons pélagiques ou d'autres espèces, laissant l'écosystème en déficit général de biomasse (Plourde et al. 2014). Un moratoire sur la pêche de la morue franche est en vigueur depuis 2009 dans l'ESL et dans le sud du golfe du Saint-Laurent afin de permettre à la population de se rétablir; il est encore en place de nos jours. Toutefois, la taille du stock se trouve encore à une petite fraction des niveaux qui régnaient dans les années 1970 ou 1980. À l'échelle mondiale, plusieurs stocks de poisson de fond et plusieurs espèces fourragères qui pourraient être particulièrement importants pour le béluga (p. ex., le hareng de printemps de la division 4T) demeurent à des niveaux faibles. Nous en concluons donc que les mesures de rétablissement mises en œuvre depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP ne sont pas parvenues à augmenter l'accès du béluga à des biomasses de proie adéquates. En fait, on a fait bien peu pour atténuer cette menace qui, jusqu'à récemment, était considérée comme une menace potentielle seulement.

6.2.3.2 Améliorations à apporter aux mesures de rétablissement actuelles et mesures supplémentaires

Le déclin de la population de béluga à la fin des années 1990 et la modification de la dynamique de la population ont coïncidé avec des changements intervenus dans plusieurs conditions environnementales, notamment une baisse de l'abondance des poissons démersaux et de certaines proies pélagiques (Plourde et al. 2014), ce qui laisse entendre que l'approvisionnement en nourriture est peut-être devenu limité et pourrait encore jouer un rôle dans le déclin actuel. Une analyse de viabilité de la population a indiqué que les mesures de gestion menant à une amélioration de la disponibilité des poissons démersaux et du hareng de printemps de la division 4T auraient des effets bénéfiques sur le taux de croissance de la population de béluga de l'ESL (Williams et al. sous presse). Par conséquent, les mesures de rétablissement qui agissent sur les niveaux des pêches actuelles et des nouvelles pêches ou qui protègent l'habitat des proies du béluga, y compris leur approvisionnement en nourriture (poissons fourrages et invertébrés), pourraient augmenter la disponibilité des proies pour le béluga (tableau 5). Par exemple, il existe actuellement une pêche du hareng de printemps de la division 4T, une proie qui pourrait être particulièrement importante pour le béluga de l'ESL au printemps et dont le stock s'est

effondré aux alentours de l'an 2000 (Plourde et al. 2014). Ce stock se trouve actuellement dans la zone critique de l'approche de précaution du MPO; même si une réduction des captures commerciales est appliquée depuis 2000, un mauvais recrutement a limité le rétablissement de ce stock. D'autres réductions des niveaux de prises du hareng (ciblant principalement le hareng de printemps) pourraient contribuer au rétablissement de cette espèce fourragère clé à un état de bonne santé, ce qui serait avantageux pour le béluga.

6.2.3.3 Surveillance et recherche à l'appui des mesures de rétablissement recommandées

Il nous reste encore beaucoup à apprendre sur l'alimentation du béluga. Il faut achever les études en cours et utiliser des traceurs chimiques et le contenu de l'intestin pour que les mesures de rétablissement ciblent les espèces proie les plus importantes. On pourrait compléter ces études par des études sur le terrain portant sur la stratégie d'alimentation du béluga et l'utilisation de son habitat afin de mieux comprendre son alimentation au moyen des fonctions et des caractéristiques de l'habitat. Des méthodes fondées sur des modèles bioénergétiques pourraient estimer les besoins en énergie du béluga et l'approvisionnement en nourriture nécessaire pour soutenir la population et lui permettre de se rétablir.

Parallèlement, il faut élaborer des indicateurs de tendance propres aux espèces fourragères et aux autres proies du béluga. Étant donné le rôle potentiel du recul de la couverture de glace de mer et du réchauffement de la température dans l'explication des changements intervenus dans la répartition, la biomasse ou la qualité des proies, il faut maintenir des programmes de surveillance ciblant ces aspects physiques de l'environnement du béluga pour obtenir le contexte d'interprétation des changements de la dynamique de la population de béluga de l'ESL ou d'autres composantes biologiques de son écosystème.

Tableau 5. Améliorations que l'on suggère d'apporter immédiatement aux mesures de rétablissement afin d'assurer un approvisionnement en nourriture adéquat et accessible pour le béluga et de surveiller l'efficacité de ces mesures.

Les définitions sont présentées dans le tableau 3. Les mesures qui visent à combler des lacunes dans les données ou à assurer une fonction de surveillance ne se voient attribuer ni portée, ni impact, ni moment prévu des améliorations, ni rang, car elles appuient collectivement la mise en œuvre des mesures fondées sur la gestion énumérées.

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mesures fondées sur la gestion					
Examiner les allocations de pêches et les modifier au besoin pour protéger et augmenter les stocks actuels des principales espèces proie et leur disponibilité pour le béluga	Grande	Direct	Court terme	Court terme	1
Mettre en œuvre des mesures plus strictes ou une interdiction concernant certaines pêches ciblant les espèces fourragères (p. ex., le capelan, le hareng, le lançon) ou la nourriture dont dépendent les espèces fourragères (p. ex., le krill et les copépodes) dans le golfe du Saint-Laurent ou dans l'ESL, afin que toutes les espèces associées aux besoins en nourriture du béluga restent en bonne santé	Grande	Direct	Court terme	Court terme	1
Reconnaître que l'origine des proies ne se limite peut-être pas à l'ESL; mettre systématiquement en œuvre des mesures pour protéger le béluga et son habitat lorsqu'on évalue les impacts environnementaux des projets côtiers et extracôtiers	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Renforcer la protection des sites de frai et d'élevage et des corridors de migration des principales espèces proie du béluga	Grande	Direct	Court terme	Court terme	1
Tenir explicitement compte des besoins en nourriture du béluga lorsqu'on évalue de nouvelles pêches ou des pêches existantes dans le golfe du Saint-Laurent et l'ESL	Grande	Direct	Moyen terme	Immédiat	1
Officialiser l'interdiction des chaluts de fond dans le moyen estuaire du Saint-Laurent afin de protéger l'habitat des proies du béluga	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Achever les études sur l'alimentation et entreprendre des études sur les stratégies d'alimentation et les fonctions de l'habitat			Court terme		
Élaborer des indicateurs de disponibilité des proies dans l'ESL et les surveiller périodiquement (à définir)			Court terme		
Maintenir les programmes de surveillance de la couverture de glace de mer et de la température de l'eau de mer dans l'ESL et le golfe du Saint-Laurent			Immédiat		

6.2.4 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 4. Atténuer les effets d'autres menaces pesant sur le rétablissement de la population

Les mesures de rétablissement qui relèvent du quatrième objectif de rétablissement visent à réduire les effets d'autres menaces pesant sur le rétablissement de la population. Parmi ces autres menaces, les collisions avec les petits bateaux (autres que les navires marchands) et l'empêchement dans les engins de pêche ont été responsables d'un petit nombre de morts. Sur un échantillon de 222 morts de bélugas documentées, on a attribué respectivement 8 (4 %) et 2 (1 %) morts aux collisions et à l'empêchement (Lair *et al.* 2016). Le risque de collision augmente avec la vitesse et la manœuvrabilité; par conséquent, le risque est relativement plus élevé avec les petits bateaux qu'avec les grands navires. Le risque d'empêchement est probablement associé aux filets maillants dans l'ESL, bien que le type d'engin en cause dans les morts documentées n'ait pas été confirmé (Lair *et al.* 2016). Les pêches dans l'ESL sont actuellement pratiquées à de très faibles niveaux; par conséquent, les incidents liés à des prises accessoires ou à des empêchements de bélugas sont rares depuis quelque temps.

Le béluga fait également face à plusieurs menaces d'origine anthropique sporadiques, qui pourraient causer plusieurs morts en peu de temps, y compris les déversements de substances toxiques, les proliférations d'algues nuisibles et les maladies épizootiques (épidémie dans une population animale). Comme c'est le cas dans de nombreuses autres régions côtières tempérées, les proliférations de dinoflagellés nuisibles *Alexandrium tamarense* se produisent à intervalles réguliers dans l'ESL, trois marées rouges importantes ayant été documentées au cours des deux dernières décennies (Scarratt *et al.* 2014). On a associé cette algue à la mortalité du béluga de l'ESL et d'autres espèces marines en 2008 (Scarratt *et al.* 2014). L'eutrophisation (augmentation des nutriments qui favorisent la croissance des plantes qui absorbent de l'oxygène et entraînent la mort des poissons ou des mollusques), la variabilité du climat et les changements du régime de précipitations pourraient augmenter la fréquence et la gravité de ces événements (Van Dolah 2000; Anderson *et al.* 2012). Étant donné sa petite taille, la population de béluga de l'ESL pourrait être gravement touchée par un seul événement d'intoxication (Scarratt *et al.* 2014).

Très peu de déversements majeurs de produits toxiques se sont produits dans le Saint-Laurent et, jusqu'à ce jour, la plupart d'entre eux ont eu lieu dans un port (Villeneuve et Quilliam 1999). Toutefois, l'occurrence de fortes marées et de courants puissants, la couverture de glace saisonnière et le brouillard fréquent dans l'ESL et le golfe du Saint-Laurent augmentent le risque de déversement de produits toxiques. Le Saint-Laurent et le golfe du Saint-Laurent comptent parmi les zones désignées comme présentant la probabilité la plus élevée d'un déversement important (WSP Canada Inc. 2014). Comme la zone occupée par le béluga de l'ESL est limitée, un grand déversement de produits toxiques pourrait toucher simultanément un grand nombre d'individus et avoir des conséquences à long terme sur une grande proportion de l'aire de répartition (Peterson *et al.* 2003).

Les maladies épizootiques n'ont pas été documentées chez le béluga de l'ESL. Toutefois, on a signalé la présence chez le béluga de l'ESL de virus tels que le papillomavirus et le virus herpétique, qui sont les principales causes de ces événements épidémiques (De Guise *et al.* 1994; Lair *et al.* 2014). D'autres

pathogènes, comme le virus de la maladie de Carré ou le morbillivirus des cétacés, posent un risque élevé pour le béluga de l'ESL, car la population n'a apparemment jamais été exposée à l'un ou à l'autre de ces pathogènes (Mikaelian *et al.* 1999; Nielsen *et al.* 2000). Le béluga pourrait être exposé par l'intermédiaire de l'expansion, suite aux changements climatiques, de l'aire de répartition des espèces de mammifères marins exotiques infectées à la ou par l'intermédiaire d'une contamination biologique provenant des eaux usées municipales, des eaux d'égout et de ballast et du ruissellement côtier rejeté dans l'écosystème du Saint-Laurent. La petite taille de la population de béluga, sa nature grégaire, un système immunitaire potentiellement affaibli par l'exposition chronique aux contaminants et une faible diversité génétique rendent la population de béluga de l'ESL vulnérable aux maladies épizootiques.

6.2.4.1 Efficacité des mesures

Il a fallu une série chronologique de près de trente ans pour qualifier le niveau de menace que représentent le risque de collision et l'empêchement pour le béluga de l'ESL (Lair *et al.* 2016). Par conséquent, les mesures de rétablissement n'ont été mises en place que récemment pour réduire les risques de collision avec le béluga de l'ESL, qui représentent environ un individu tous les quatre ou cinq ans. Ces mesures visaient à réduire l'imprévisibilité du déplacement des navires pour le béluga, en réduisant leur vitesse et en évitant les brusques changements de cap. Même si ces mesures ont probablement été utiles, la série chronologique permettant de documenter les changements de ces risques est actuellement trop courte pour évaluer directement l'efficacité de cette mesure pour réduire le risque de collision.

On a entrepris très peu de mesures de rétablissement pour atténuer les menaces posées par la prolifération des algues toxiques, les maladies épizootiques, les déversements de produits toxiques et l'empêchement dans les engins de pêche, ce qui s'explique peut-être par leur probabilité d'occurrence relativement plus faible que celle des autres menaces relevées pour la population. Toutefois, la prolifération d'algues nuisibles de 2008 montre que, lorsqu'ils se produisent, ces événements peuvent supprimer plusieurs individus dans une population.

Le MPO a mis en œuvre des examens systématiques des projets d'aménagement marin au cas par cas depuis la désignation de l'habitat essentiel afin d'évaluer leurs impacts sur le béluga et son habitat et d'intégrer des mesures d'atténuation, au besoin. Cet examen plus minutieux des projets individuels a probablement contribué à limiter la dégradation de l'habitat. Il convient de noter que cette mesure ne visait pas à améliorer l'habitat du béluga, mais à limiter toute poursuite de la dégradation; toutefois, ici encore, il n'existe aucun indicateur quantitatif de l'efficacité de cette mesure.

À l'heure actuelle, les données sont trop clairsemées pour que l'on puisse évaluer les tendances des proliférations d'algues nuisibles, des déversements de produits toxiques, des empêchements ou des collisions depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP. Par conséquent, l'efficacité des mesures de rétablissement mises en œuvre pour atténuer ces menaces reste difficile à évaluer.

6.2.4.2 Améliorations à apporter aux mesures de rétablissement actuelles et mesures supplémentaires

Le nombre de pétroliers qui transitent par le Saint-Laurent en transportant des produits pétroliers et d'autres substances toxiques a commencé à augmenter en 2014, en raison du pétrole de l'Alberta déchargé du système ferroviaire au moyen des installations existantes à Sorel, au Québec; ce nombre devrait continuer à augmenter dans l'immédiat et à moyen terme (COSEPAC 2014). Par conséquent, il est probable que le risque de déversement accidentel ait également augmenté. Un plan d'urgence est en place pour l'ESL en cas de déversement accidentel de produits toxiques, mais aucune ligne directrice ne traite spécifiquement du béluga (gouvernement du Canada 2015) [tableau 6].

On a mis en place des limitations de vitesse et des codes de pratique à respecter en présence du béluga, mais il faut mieux les faire connaître. La promotion de ces mesures auprès des exploitants de bateaux d'excursion ou des propriétaires d'embarcations de plaisance grâce à l'application des règlements et à des campagnes de sensibilisation contribuerait à réduire le risque de collision, en plus de limiter les perturbations et le stress.

Il n'y a pas grand-chose à faire pour prévenir les épidémies de maladies épizootiques une fois qu'elles se sont déclarées. La réintroduction en milieu sauvage de mammifères marins réhabilités qui ont pu entrer en contact avec des pathogènes peut déclencher de tels événements. Il faut formaliser une directive sur la manière de traiter les mammifères marins malades et leur réhabilitation et réintroduction afin de s'assurer que la population de bélugas de l'ESL compte autant d'individus que possible tout en réduisant le risque de maladies épizootiques.

Les mesures visant à diminuer les apports anthropiques d'azote dans le milieu marin peuvent contribuer à réduire la probabilité des proliférations d'algues nuisibles.

6.2.4.3 Surveillance et recherche à l'appui des mesures de rétablissement recommandées

Le programme de surveillance des carcasses et les nécropsies systématiques du béluga de l'ESL ont permis de faire le suivi des incidents (p. ex., collisions, empêchement, intoxication) et d'évaluer l'impact relatif de ces menaces sur le béluga de l'ESL. Le programme donne également l'occasion de détecter les éclosions de maladies épizootiques. Ces exemples illustrent l'utilité de la poursuite du programme de surveillance des carcasses; cependant, il est encore nécessaire d'établir des indicateurs afin d'assurer un suivi direct des tendances du niveau des menaces au fil du temps. Depuis 2012, le Système d'identification automatique (SIA), obligatoire pour les navires d'un certain tonnage, pourrait servir à établir une série chronologique des menaces posées par les grands navires; cependant, il n'existe aucune technologie similaire pour surveiller systématiquement la circulation des petits bateaux, y compris les petits bateaux d'observation des baleines et les bateaux d'excursion qui naviguent dans l'ESL. Il existe un programme de surveillance des proliférations d'algues nuisibles dans le bas estuaire du Saint-Laurent, même si la situation actuelle ne permet plus d'analyser en temps opportun les échantillons prélevés. Il faut rétablir pleinement le programme de surveillance des proliférations d'algues nuisibles dans l'ESL et inclure l'urée parmi les nutriments surveillés dans le bas estuaire du Saint-Laurent, ainsi qu'élargir ces deux programmes de surveillance au moyen estuaire. Ces programmes, en supposant qu'ils s'accompagnent d'un soutien permettant d'analyser en temps opportun les échantillons prélevés,

permettraient d'évaluer les tendances de l'eutrophisation et la détection précoce des proliférations d'algues nuisibles, en tenant compte du fait qu'il peut être extrêmement difficile d'en éviter les effets sur le béluga. Ces programmes sont tout particulièrement nécessaires pour évaluer l'importance relative des menaces à l'avenir, étant donné le potentiel d'augmentation de la fréquence de ces événements due au changement climatique, et sont utiles pour comprendre les conditions environnementales favorables à de tels événements et, peut-être, les prédire.

On sait que les techniques qui permettent actuellement de récupérer le pétrole dans l'eau froide et dans les eaux couvertes de glaces sont inefficaces. Étant donné la prévalence de telles conditions environnementales dans le Saint-Laurent pendant plus de six mois, il est urgent de réaliser de nouvelles recherches visant à découvrir comment gérer les déversements accidentels de pétrole dans ces conditions environnementales.

Des indicateurs de conformité aux règlements dans le PMSSL ou à des mesures volontaires visant à réduire les risques de collision sont également nécessaires.

Tableau 6. Améliorations que l'on suggère d'apporter immédiatement aux mesures de rétablissement afin d'atténuer les effets d'autres menaces sur le rétablissement de la population et de surveiller l'efficacité de ces mesures.

Les définitions sont présentées dans le tableau 3. Les mesures qui visent à combler des lacunes dans les données ou à assurer une fonction de surveillance ne se voient attribuer ni portée, ni impact, ni moment prévu des améliorations, ni rang, car elles appuient collectivement la mise en œuvre des mesures fondées sur la gestion énumérées.

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mesures fondées sur la gestion					
Réduire l'eutrophisation en mettant des règlements en œuvre pour diminuer les apports industriels, agricoles et atmosphériques d'azote, en particulier l'urée, un nutriment qui favorise les proliférations d'algues nuisibles dans le milieu marin	Grande	Indirect	Court terme	Moyen terme	2
Réduire la probabilité des déversements de produits toxiques (p. ex., en réduisant la circulation des pétroliers, en améliorant la résistance de la coque des navires, les méthodes de manutention, etc.)	Grande	Direct	Moyen terme	Immédiat	1
Intégrer des renseignements sur les risques de collision dans les campagnes de sensibilisation destinées aux capitaines de bateaux de tourisme et d'embarcations de plaisance, avec l'intention principale de réduire les perturbations (voir le tableau 4)	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Maintenir une capacité d'intervention en cas d'événements tels que les empêtements, les déversements de produits toxiques, les maladies et les collisions en poursuivant l'exploitation du Réseau québécois d'urgences pour les mammifères marins afin d'augmenter les chances de sauver les bélugas en détresse	Grande	Direct	Immédiat	Immédiat	1
Élaborer et appliquer une directive officielle sur la réhabilitation des mammifères marins malades et leur réintroduction dans le milieu sauvage en tenant compte des risques de maladies épidémiques chez le béluga de l'ESL	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Mettre à jour le plan d'urgence environnementale pour l'ESL et y inclure des mesures spécifiques pour le béluga de l'ESL, et préciser les rôles et les responsabilités en cas de déversement accidentel de pétrole ou d'une autre substance toxique	Grande	Indirect	Court terme	Immédiat	2
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Poursuivre l'exploitation du programme de surveillance des carcasses afin de détecter les collisions et les empêtements au fil du temps et fournir les échantillons nécessaires pour documenter les éventuelles maladies épidémiques, les proliférations d'algues toxiques et l'impact de ces divers agents de stress sur la population de béluga de l'ESL			Moyen terme		

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Élaborer des indicateurs visant à évaluer les tendances de la circulation des pétroliers, ainsi que la fréquence et l'étendue des incidents de déversement de produits toxiques			Court terme		
Effectuer de nouvelles recherches pour augmenter l'efficacité de la récupération du pétrole dans l'eau froide et dans les eaux couvertes de glaces			Moyen terme		
Rétablir le programme de surveillance des algues toxiques dans l'ESL afin de maintenir la capacité de détection des proliférations d'algues nuisibles, et officialiser et soutenir le programme de surveillance des toxines chez le béluga de l'ESL			Immédiat		
Inclure l'urée dans les nutriments surveillés dans le bas estuaire du Saint-Laurent, et établir un programme de surveillance des nutriments et des proliférations d'algues dans le moyen estuaire afin d'évaluer les tendances de l'eutrophisation et la probabilité des proliférations d'algues nuisibles			Immédiat		
Élaborer des indicateurs de la conformité aux règlements dans le PMSSL afin de réduire les risques de collision			Immédiat		

6.2.5 Mesures de rétablissement associées à l'objectif 5. Protéger l'habitat du béluga dans toute son aire de répartition

Les mesures de rétablissement qui relèvent du cinquième objectif de rétablissement ne visent pas à réduire une menace bien particulière, mais plutôt à combler des lacunes dans les données concernant la répartition du béluga et les zones d'utilisation intensive, y compris les fonctions qu'elles jouent, et à énumérer les mesures de protection générales du béluga de l'ESL dans tout son habitat.

6.2.5.1 Efficacité des mesures

Depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, on a étendu les séries chronologiques des relevés photoaériens et des données de suivi des colonies de bélugas et on les a regroupées afin de désigner l'habitat important dans l'aire de répartition d'été du béluga de l'ESL (Lemieux-Lefebvre *et al.* 2012; Mosnier *et al.* 2016). Ces renseignements ont été intégrés dans une analyse documentaire et ont formé une grande partie de la base qui a servi à désigner l'habitat essentiel du béluga entre juin et octobre (MPO 2012). En dehors de cette période, les données restent relativement rares (voir Mosnier *et al.* 2010 aux fins d'examen), même si elles donnent à penser que certains bélugas passent l'automne et l'hiver dans le golfe du Saint-Laurent et que d'autres restent dans l'ESL.

Le gouvernement a annoncé qu'il a l'intention de protéger l'habitat essentiel du béluga dans la Partie I de la *Gazette du Canada* en mai 2016 (<http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2016/2016-05-14/pdf/g1-15020.pdf>). Une fois l'habitat essentiel protégé, toute activité ou entreprise susceptible d'en détruire une partie quelconque sera jugée illégale. Le MPO exerce actuellement ses activités dans l'esprit de cette future protection, en examinant systématiquement et minutieusement au cas par cas les projets d'aménagement marin ou les activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel du béluga et en exigeant des mesures d'atténuation, lorsqu'il les juge appropriées. Cette procédure a amélioré la protection de l'habitat du béluga de l'ESL, même s'il n'existe aucun indicateur direct de son efficacité.

À l'heure actuelle, les fonctions et les principales caractéristiques des zones importantes de l'habitat dans l'habitat essentiel, ainsi que leur interconnectivité, restent généralement inconnues, ce qui limite notre compréhension de l'importance relative du rétablissement de la population. Ces connaissances sont essentielles pour évaluer les impacts potentiels des projets d'aménagement marin proposés dans diverses parties de l'habitat du béluga.

Les campagnes de sensibilisation et les conditions de permis d'exploitation de bateaux d'excursion qui limitent l'accès aux zones délicates (p. ex., accès limité des bateaux d'excursion à la baie Sainte-Marguerite) ont probablement aussi contribué à la protection de l'habitat du béluga; toutefois, ici encore, il n'existe aucun indicateur direct de l'efficacité de ces mesures.

Dans l'ensemble, les recherches scientifiques menées depuis l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP ont contribué à combler des lacunes dans les données et ont permis de désigner l'habitat essentiel pendant une partie de l'année. Cette désignation a déclenché un examen préalable et une atténuation accrue des projets d'aménagement et de leurs impacts, contribuant à rehausser la protection de l'habitat du béluga, ce qui a peut-être indirectement prévenu l'augmentation de certaines menaces, comme le

bruit sous-marin et les perturbations physiques. D'autres mesures de protection, notamment la désignation de l'habitat essentiel pour la période de novembre à mai, sont en attente.

6.2.5.2 Améliorations à apporter aux mesures de rétablissement actuelles et mesures supplémentaires

La création d'une zone de protection marine (ZPM) dans l'ESL, où certaines restrictions semblables à celles qui ont été promulguées dans le PMSSL pourraient être en vigueur (p. ex., accès limité aux zones sensibles), contribuerait à élargir la protection de l'habitat du béluga aux zones situées le long de la rive sud, importantes pour les femelles et les baleineaux. La promulgation de règlements de zonage dans le PMSSL renforcerait encore la protection de l'habitat, tout en tenant compte du fait que ces règlements doivent être appliqués pour qu'ils soient efficaces (tableau 7).

À l'heure actuelle, l'habitat essentiel désigné ne couvre que les zones utilisées entre juin et octobre, puisque les données recueillies en dehors de la période estivale ne suffisent pas pour désigner les habitats importants. Il faudrait élargir la désignation de l'habitat essentiel selon les besoins afin d'inclure les habitats utilisés pendant d'autres périodes de l'année.

6.2.5.3 Surveillance et recherche à l'appui des mesures de rétablissement recommandées

Il faut désigner les zones d'utilisation intensive pendant le printemps, l'automne et l'hiver afin d'élargir l'habitat essentiel, selon les besoins, et de renforcer la protection accordée par la *Loi sur les espèces en péril*. Il faut également mieux comprendre la structure sociale de la population de béluga et l'interconnectivité entre les zones d'utilisation intensive, car ces lacunes dans nos connaissances entravent actuellement notre capacité à pleinement évaluer les impacts potentiels des projets d'aménagement. Il existe des données sur ces questions; il faudrait les analyser et publier les résultats.

Tableau 7. Améliorations que l'on suggère d'apporter immédiatement aux mesures de rétablissement afin de protéger l'habitat du béluga dans toute son aire de répartition et de surveiller l'efficacité de ces mesures.

Les définitions sont présentées dans le tableau 3. Les mesures qui visent à combler des lacunes dans les données ou à assurer une fonction de surveillance ne se voient attribuer ni portée, ni impact, ni moment prévu des améliorations, ni rang, car elles appuient collectivement la mise en œuvre des mesures fondées sur la gestion énumérées.

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mesures fondées sur la gestion					
Établir le projet de zone de protection marine de l'estuaire du Saint-Laurent et la réserve aquatique de Manicouagan et les utiliser comme cadre pour instaurer des mesures de protection supplémentaires visant le béluga de l'ESL, au besoin	Grande	Direct	Court terme	Court terme	1
Promulguer un règlement de zonage dans le PMSSL afin de protéger les zones d'utilisation intensive et augmenter l'application	Grande	Direct	Court terme	Immédiat	1
Publier l'arrêté en conseil visant la protection de l'habitat essentiel dans la Partie II de la <i>Gazette du Canada</i> pour officialiser la protection légale de l'habitat essentiel actuellement désigné pour le béluga de l'ESL	Grande	Indirect	Court terme	Court terme	1
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Élaborer des indicateurs de l'efficacité des mesures de protection de l'habitat			Court terme		
Désigner et protéger l'habitat important utilisé par le béluga de l'ESL en dehors des mois d'été, y compris les caractéristiques qui rendent ces habitats propices au béluga, et les fonctions vitales qu'elles soutiennent			Court terme		
Déterminer les proportions de la population de béluga de l'ESL qui utilisent les différentes parties de son aire de répartition afin de mieux évaluer les impacts potentiels des projets d'aménagement marin sur le rétablissement de la population			Court terme		
Publier les données accumulées au cours des vingt-cinq dernières années au sujet de l'organisation sociale et de la structure spatiale des unités sociales dans l'estuaire du Saint-Laurent afin d'apporter un point de vue important aux évaluations d'impact et aux mesures de protection			Court terme		

6.2.6 Objectif de rétablissement 6. Assurer une surveillance régulière de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent

Depuis que le COSEPAC a évalué le béluga de l'ESL comme une espèce en voie de disparition en 1983, plusieurs programmes ont été mis en œuvre afin de surveiller différents aspects de la population. Ils comprennent un programme de surveillance des carcasses de béluga (lancé en 1982 et pleinement mis en œuvre à compter de 1983), qui prévoit la nécropsie complète des carcasses relativement bien préservées. Ce programme s'est poursuivi depuis 1983.

La surveillance de la taille et de la répartition de la population et du taux de recrutement à l'aide d'une méthode normalisée (levés photoaériens) s'est également poursuivie au fil du temps. Toutefois, ces relevés ont eu lieu à intervalles plus irréguliers après 2000, ce qui réduit notre capacité à détecter les tendances démographiques par la suite. On a lancé une autre série chronologique de surveillance (basée sur les relevés photoaériens) en 2001; elle offre une estimation indiciaire parallèle, mais pas comparable, des tendances démographiques. Toutefois, les relevés visuels ne permettent pas de détecter les baleineaux et ne peuvent donc pas fournir un indice de recrutement.

Une étude par identification photographique menée par le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM) se poursuit depuis la fin des années 1980. Ce programme a le potentiel de contribuer à la documentation et à l'explication des fluctuations du taux de recrutement, de l'utilisation de l'habitat et d'autres questions écologiques.

6.2.6.1 Efficacité des mesures

Le programme de surveillance des carcasses a fourni des renseignements à long terme sur les paramètres démographiques (Lesage et al. 2014b) et les causes de mortalité (Lair et al. 2016), et le MPO a examiné l'utilité de ce programme pour évaluer la situation de la population de béluga (MPO 2007). Ce programme a également fourni des échantillons de tissus qui ont permis de surveiller différents types de composés chimiques toxiques (p. ex., Lebeuf et al. 2014; voir également MPO 2012 aux fins d'examen) et d'autres traceurs chimiques qui ont apporté une perspective sur les changements de l'écologie trophique et de l'alimentation (Nozères 2006; Lesage 2014; Lesage et al. 2017).

Les relevés photoaériens ont permis d'établir un modèle de la dynamique de la population structuré selon l'âge, qui permet d'examiner les tendances démographiques dans un cadre significatif sur le plan biologique (Mosnier et al. 2015). Le présent exercice fait appel aux estimations de la taille de la population et aux indices de recrutement tirés des relevés. Les relevés ont également fourni les renseignements nécessaires pour arriver à la conclusion que rien n'indique actuellement une expansion ou une contraction de la répartition de la population (Gosselin et al. 2014). Toutefois, les estimations de l'abondance sont hautement variables et présentent parfois une grande incertitude. Ce fait, combiné au petit nombre d'estimations obtenues en raison des grands intervalles de temps entre les relevés, réduit la capacité de détecter les changements de l'abondance de la population en temps opportun.

Le programme de photo-identification du GREMM a donné un indice de l'évolution du taux de recrutement sur vingt-cinq ans (Michaud 2014). Ces données ont contribué à la validation des extraits du

modèle concernant la dynamique de la population et les tendances démographiques (Mosnier et al. 2015; MPO 2014).

6.2.6.2 Améliorations à apporter aux mesures de surveillance et mesures supplémentaires

Le résultat de l'examen récent par le MPO (MPO 2014) de la situation du béluga de l'ESL souligne l'importance de ces programmes de surveillance pour comprendre le sort de la population de béluga de l'ESL. Il faudrait donc maintenir ces programmes (p. ex., le programme de surveillance des carcasses, le programme de relevés de population). Toutefois, il existe à l'heure actuelle très peu d'outils pour documenter les changements de l'état de santé ou du taux de reproduction, et il faut donc mettre en place des activités de surveillance supplémentaires afin de documenter ces aspects, qui sont des indicateurs clés des effets sublétaux et des effets à l'échelle de la population des facteurs de stress anthropiques et naturels.

Tableau 8. Mesures de rétablissement visant à assurer la surveillance périodique de la population de béluga de l'ESL

Lacunes dans les données et besoins en surveillance	Moment prévu
	Lancement de la mise en œuvre
Maintenir le programme de surveillance des carcasses et le programme de nécropsie afin de poursuivre la documentation des paramètres démographiques, des causes de mortalité et de l'incidence des diverses menaces au fil du temps	Immédiat
Continuer d'effectuer des relevés photoaériens systématiques, au moins tous les trois ans, afin de documenter les changements de la répartition, de la taille de la population et de la proportion des baleineaux	Court terme
Élaborer des méthodes pour évaluer la santé, l'état corporel et le taux de reproduction, et les surveiller chaque année	Court terme

7. Conclusions

Lorsqu'on a mené l'examen visant à estimer le potentiel de rétablissement de la population de béluga de l'ESL après l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP en 2005, on considérait que la population était stable ou augmentait à un taux maximal de 1 % par année (Hammill *et al.* 2007). L'examen effectué par la suite par le MPO en 2013 a révélé qu'au moment de l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, cette population était en fait déjà en déclin et ce, depuis environ 2000 (MPO 2014). Les changements majeurs de la dynamique de la population et des tendances démographiques à l'époque ont coïncidé avec la dégradation de plusieurs paramètres environnementaux que l'on jugeait déjà défavorables pour le rétablissement du béluga; la situation a donc encore empiré. Ces paramètres comprenaient de nouveaux reculs de la disponibilité des proies par rapport aux moyennes à long terme dans le golfe du Saint-Laurent, un réchauffement du climat, une exposition chronique à la circulation maritime et les perturbations provenant de l'augmentation des activités d'observation des baleines dans les secteurs de l'habitat essentiel du béluga, les importantes concentrations d'un grand nombre de contaminants (p. ex., BPC, DDT, EDP) et les proliférations épisodiques d'algues nuisibles. La population est désormais

considérée comme étant *en voie de disparition* et toujours en déclin. De là, nous concluons que, collectivement, les mesures de rétablissement mises en œuvre à la suite du premier plan de rétablissement (Bailey et Zinger 1995) et celles qui ont été mises en œuvre après l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP ne sont pas parvenues à suffisamment réduire les menaces pour permettre la croissance et le rétablissement de la population.

Les données publiées à l'occasion du récent examen du MPO (MPO 2014) n'ont pas relevé de menaces pour le rétablissement du béluga de l'ESL autres que celles qui figuraient déjà dans le programme de rétablissement. Elles ont toutefois modifié notre perception de l'importance relative des menaces précédemment cernées. La contamination élevée, les niveaux de bruit et le potentiel de dérangement importants ainsi que la pénurie des approvisionnements en nourriture sont toujours considérés comme les principales menaces qui pèsent sur le rétablissement du béluga de l'ESL. Toutefois, la pénurie des approvisionnements en nourriture, que l'on considérait comme une menace probablement imminente, mais non documentée au moment de la publication du programme de rétablissement en 2012, est désormais considérée comme l'un des principaux facteurs probablement en cause dans le déclin actuel de la population (Plourde *et al.* 2014; MPO 2014; Williams *et al.* sous presse). De même, on jugeait que les proliférations d'algues nuisibles étaient une menace potentielle moyennement préoccupante. Même si rien ne prouve que deux des trois proliférations d'algues nuisibles documentées au cours des deux dernières décennies (voir Scarratt *et al.* 2014) ont augmenté la mortalité du béluga de l'ESL, la mortalité massive de plusieurs bélugas et d'autres espèces marines en 2008, qui découlait probablement d'une prolifération d'algues nuisibles (Scarratt *et al.* 2014), a apporté une perspective très concrète des effets potentiels de tels événements sur la dynamique de la population et a relevé le niveau de préoccupation de cette menace.

Les mesures de rétablissement mises en œuvre jusqu'à ce jour comprenaient des mesures fondées sur la science et la recherche et des mesures fondées sur la gestion. Même si l'on n'a rien fait depuis 2005 pour augmenter l'accès du béluga aux approvisionnements en nourriture ou pour atténuer avec efficacité le bruit et les perturbations, nous pouvons conclure que les mesures d'atténuation visant à réduire les organochlorés existants dans l'environnement du béluga sont parvenues à réduire la mortalité due au cancer chez le béluga. Toutefois, les augmentations exponentielles parallèles d'autres composés chimiques toxiques (p. ex., les EDP), qui pourraient de nos jours être au moins partiellement responsables de l'incidence élevée des problèmes périnataux chez les femelles et les baleineaux nouveau-nés, ont contrebalancé ces efforts.

Un modèle cumulatif intégrant les principales menaces, à l'exception des proliférations d'algues nuisibles (c.-à-d. la pénurie des approvisionnements en nourriture, la contamination élevée et le bruit et le dérangement découlant des activités maritimes) et leur effet sur la dynamique de la population n'est pas parvenu à déterminer laquelle de ces trois menaces doit être atténuée en priorité pour permettre à la population de croître (Williams *et al.* sous presse). La présente analyse indique plutôt qu'une atténuation simultanée et prononcée des trois menaces est nécessaire pour que la population maintienne la résilience requise pour faire face aux effets du réchauffement climatique. Le présent rapport propose des mesures de rétablissement visant à réduire les menaces. Toutefois, on ne dispose généralement pas de preuves scientifiques permettant de déterminer le niveau au-dessous duquel une menace n'est plus

susceptible de provoquer des effets biologiquement significatifs sur le béluga de l'ESL. Par conséquent, notre capacité à qualifier même les avantages de certaines mesures de rétablissement précises pour la population est également limitée. Nonobstant ce qui précède, la réduction des trois principales menaces relève de notre contrôle, ne peut pas nuire à la population et donne la meilleure chance à la population de croître.

Pour réduire la menace posée par les contaminants, il faut prendre immédiatement des mesures pour réduire ou réduire davantage les niveaux d'EDP et des autres produits ignifuges et pour renforcer le contrôle du rejet des autres substances hautement toxiques (p. ex., HAP, mirex, BPC, DDT) dans les zones situées à l'amont ou à l'intérieur de l'habitat du béluga.

Comme le bruit s'atténue avec la distance et, en général, avec la proximité des navires, la manière la plus efficace de réduire les menaces posées par le bruit et le dérangement consiste à augmenter la distance qui sépare les navires, les traversiers et les petits bateaux du béluga ou de ses habitats importants. Le remplacement des traversiers par une infrastructure routière à l'embouchure du fjord du Saguenay entraînerait des gains élevés immédiats dans la réduction de l'une des principales menaces qui contribuent à prévenir le rétablissement, car il supprimerait des milliers de passages de navires chaque année dans un habitat important pour le béluga, où le niveau de bruit est le plus élevé et le plus chronique (McQuinn *et al.*, 2011). Il faudrait également revoir en priorité l'emplacement des voies de navigation et de la station de pilotage, car il est probable que l'on puisse apporter des ajustements qui procureraient des gains élevés et rapides sur le plan de l'insonorisation d'importants habitats du béluga. Parallèlement, il faut également limiter les interactions du béluga avec les embarcations de plaisance et les bateaux d'observation des baleines ou avec les activités découlant des projets d'aménagement marin. Une prolongation de la limite des approches du béluga (c.-à-d. la zone d'interdiction de navigation de 400 m) dans les secteurs situés à l'extérieur du PMSSL grâce à l'inclusion de cette mesure dans le *Règlement sur les mammifères marins*, ainsi que la création de zones d'exclusion (p. ex., des refuges acoustiques) à l'intérieur et à l'extérieur des limites du PMSSL, combinées à une application adéquate de la loi et à des campagnes de sensibilisation, seraient très efficaces pour réduire rapidement la menace posée par le bruit et les perturbations. Il est particulièrement important de mettre ces mesures prioritaires rapidement en œuvre, étant donné l'augmentation prévue du bruit et de la circulation maritime qui découlera des projets récemment mis en œuvre ou proposés de renforcer le transport de pétrole et de minéraux en provenance de ports situés en amont ou à l'intérieur de l'habitat du béluga.

Il est difficile de prévenir à court terme les effets du réchauffement du climat sur la structure de l'écosystème et la disponibilité des proies pour le béluga. Toutefois, des mesures visant à augmenter les stocks actuels de proies potentiellement importantes pour le béluga, comme le hareng, l'éperlan arc-en-ciel, le poulamon, l'anguille d'Amérique et certaines espèces de poissons de fond, pourraient offrir au béluga un meilleur accès aux proies. Ces mesures comprennent la réduction des prélèvements par les pêches existantes, ou même des interdictions possibles de pêches d'espèces fourragères supplémentaires, ainsi qu'un renforcement de la protection des sites de frai. L'achèvement rapide de la recherche sur l'alimentation et l'utilisation de l'habitat pourrait contribuer à cerner les principales espèces proie et à cibler les mesures de gestion sur les espèces les plus importantes.

La prolifération d'algues nuisibles de 2008 a illustré de manière frappante l'incidence potentielle de ces événements sur la survie et la dynamique de la population. L'eutrophisation due à l'augmentation des concentrations d'azote et d'urée dans l'eau en particulier, ainsi que le changement climatique, que l'on a accessoirement inclus dans les causes des nouveaux épisodes de proliférations d'algues, pourraient augmenter la fréquence de ces événements (Anderson *et al.* 2012). Par conséquent, il faut mettre en œuvre des mesures réglementaires visant à réduire l'apport de certains nutriments, comme les composés enrichis d'urée (p. ex., dans les engrais agricoles, les effluents mal traités), dans l'habitat du béluga ou en amont, afin de contribuer à limiter l'occurrence de ces événements mortels.

Parallèlement à ces mesures, il faut instituer des indicateurs de rendement et les surveiller afin d'évaluer les tendances des menaces et leur incidence sur la santé du béluga au fil du temps en vue d'orienter la gestion adaptative; à l'heure actuelle, il existe très peu d'indicateurs de cette nature (voir l'annexe 1). Nous avons particulièrement besoin d'indicateurs permettant de surveiller l'exposition du béluga aux contaminants et aux bruits des navires, les interactions avec les navires et l'accès à des proies adéquates. Il existe des programmes de surveillance qui documentent la dynamique de la population et les tendances démographiques, la répartition, le niveau de certaines menaces (p. ex., collision, empêchement) et les causes de mortalité. Il existait également un programme de surveillance des contaminants au MPO, mais il a été aboli en 2014 et n'a pas été transféré à d'autres institutions, ce qui pourrait entraver notre capacité à surveiller l'efficacité des mesures de rétablissement à l'avenir. L'examen mené en 2013 par le MPO a montré l'importance de ces programmes, car ils nous aident à comprendre les interactions complexes et combinées entre les agents de stress d'origine anthropique et naturelle.

Ces programmes de surveillance devraient s'accompagner de recherches scientifiques (voir les tableaux 3 à 8 pour consulter les lacunes précises dans les données) afin d'obtenir le contexte nécessaire à l'interprétation des tendances et de veiller à axer les mesures de rétablissement sur les composantes les plus susceptibles de contribuer à la réduction des menaces. L'élaboration de modèles et d'autres outils de prédiction serait particulièrement utile pour tester les effets de divers scénarios de gestion (p. ex., réacheminement de la circulation, réductions de vitesse) sur le niveau de certaines menaces ou sur la probabilité des effets biologiquement significatifs sur le béluga de l'ESL.

En vertu de son emplacement, en aval d'importants centres industriels, et de la diversité des activités socio-économiques à valeur ajoutée qu'il soutient, l'ESL et ses espèces marines sont exposés à une myriade d'agents de stress d'origine anthropique. À l'heure actuelle, il n'existe aucun mécanisme d'intégration de la planification spatiale des activités dans l'ESL ou d'objectifs de gestion propres aux agents de stress, car il n'existe aucun suivi centralisé des activités ou des projets autorisés, ou de leurs impacts cumulés sur des espèces précises. C'est particulièrement pertinent en ce qui concerne les activités ou les projets qui se déroulent en dehors de l'habitat du béluga de l'ESL, mais qui produisent des impacts sur l'habitat du béluga (p. ex., par l'augmentation de la circulation maritime). Il est urgent qu'un examen stratégique (ou programmatique) définisse les limites supérieures du niveau de certaines menaces que nous sommes disposés à accepter et de fournir un contexte aux activités en cours ou planifiées et aux projets d'aménagement qui aggravent ces menaces. Un tel examen est particulièrement nécessaire pour les activités et les projets qui produisent du bruit et du dérangement, car il fournirait un

cadre pour l'établissement des objectifs de gestion du point de vue des niveaux de bruit ou du volume de circulation à ne pas dépasser, tout en améliorant la planification spatiale et temporelle des activités économiques comme la navigation maritime et les projets d'aménagement marin, ainsi que l'évaluation et la gestion de leurs effets cumulatifs ou regroupés sur le béluga et son habitat.

8. Remerciements

Pêches et Océans Canada (MPO) souhaite remercier les autorités du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, en particulier Nadia Ménard, ainsi que les experts d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), pour leurs contributions techniques au présent rapport, qui a été rédigé par M^{me} Véronique Lesage, Ph. D., chercheuse du MPO. Le MPO est également reconnaissant à ECCC pour son examen d'expert.

9. Ouvrages cités

- Anderson, D.M., Cembella, A.D., Hallegraeff, G.M. 2012. Progress in understanding harmful algal blooms: paradigm shifts and new technologies for research, monitoring, and management. *Ann. Rev. Mar. Sci.* 4: 143-176. Accès : 10.1146/annurev-marine-120308-081121
- Bailey, R., Zinger, N. 1995. Plan de rétablissement du béluga du Saint-Laurent. Fonds mondial pour la nature, Toronto et Pêches et Océans Canada, Mont-Joli (Québec). 73 p.
- Chion, C., Lagrois, D., Dupars, J., Turgeon, S., McQuinn, I.H., Michaud, R., Ménard, N., Parrott, L. 2017. Underwater acoustic impacts of shipping management measures: Results from a socio-ecological model of boat and whale movements in the St. Lawrence River Estuary (Canada). *Ecol. Model.* 354: 72-87.
- Chion, C., Turgeon, S., Michaud, R., Landry, J.-A., Parrott, L. 2009. Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Caractérisation des activités sans prélèvement de ressources entre le 1^{er} mai et le 31 octobre 2007. Présenté à Parcs Canada. 86 p. Disponible auprès du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, 182, rue de l'Église, Tadoussac (QC) G0T 2A0.
- Chion, C., Ménard, N. 2013. Documentation des activités de navigation et des interactions avec le béluga du Saint-Laurent dans son habitat estival entre 2003 et 2012. Rapport inédit présenté à Parcs Canada. 28 p. Disponible auprès du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, 182, rue de l'Église, Tadoussac (QC) G0T 2A0.
- Conversano, M. 2013. Analyses des données de trafic maritime et sur l'utilisation de l'embouchure du Saguenay par le béluga (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent de 2003 à 2012 et comparaison de la structure d'âge des troupeaux à l'embouchure du Saguenay et à la baie Sainte-Marguerite. Rapport inédit préparé à l'intention de Parcs Canada. Contrat n° 45323586. 38 p. Disponible auprès du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, 182, rue de l'Église, Tadoussac (QC) G0T 2A0..
- COSEPAC. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga *Delphinapterus leucas* au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 77 p.

- COSEPAC. 2014. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga *Delphinapterus leucas*, Population de l'estuaire du Saint-Laurent, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 73 p. (www.registrelep.sararegistry.gc.ca/default_f.cfm). Rédigé par K. Gavrilchuk et V. Lesage. Accès : http://www.registrelep.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_Beluga%20Whale_2014_f.pdf)
- De Guise, S., Lagacé, A., Béland, P. 1994. Gastric papillomas in eight St. Lawrence beluga whales (*Delphinapterus leucas*). *J. Vet. Diag. Invest.* 6: 385-388.
- Desforges, J.-P.W., Sonne, C., Levin, M., De Guise, S., Dietz, R. 2016. Immunotoxic effects of environmental pollutants in marine mammals. *Environ. Int.* 86: 126-139.
- Desforges, J.P., Ross, P.S., Dangerfield, N., Palace, V.P., Whiticar, M., Loseto, L.L. 2013. Vitamin A and E profiles as biomarkers of PCB exposure in beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the western Canadian Arctic. *Aquat. Toxicol.* 2013, 142-143: 317-328.
- MPO. 2007. Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros-Cacouna sur les mammifères marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO., Rép. des Sci. 2007/010. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2011a. Ajout d'un brise-lame au quai des pilotes de Les Escoumins, Québec - Effets potentiels sur les mammifères marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2011/007. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2011b. Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie Ste-Catherine, Québec – Effets sur les mammifères marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des sci. 2011/009. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2012. Programme de rétablissement du béluga (*Delphinapterus leucas*), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. 93 p.
- MPO. 2014. Impacts de levés géophysiques au port de Cacouna sur les bélugas du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2014/020. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2014. Situation du béluga (*Delphinapterus leucas*) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/076. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2016a. Évaluation de la morue franche (*Gadus morhua*) dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Div. de l'OPANO 4T-4Vn (nov. – avril)) jusqu'en 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2015/061. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2016b. Effets des activités de dragage sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/033. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Gervaise, C., Simard, Y., Roy, N., Kinda, B., Ménard, N. 2012. Shipping noise in whale habitat: Characteristics, sources, budget, and impact on beluga in Saguenay–St. Lawrence Marine Park hub. *J. Acoust. Soc. Am.* 132: 76-89.
- Gosselin, J.-F., Hammill, M.O., Mosnier, A. 2014. Summer abundance indices of St. Lawrence estuary beluga (*Delphinapterus leucas*) from a photographic survey in 2009 and 28 line transect surveys from

- 2001 to 2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2014/021. iv + 51 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Gosselin, J.-F., Hammill, M.O., Mosnier, A., Lesage, V. 2017. Abundance index of St. Lawrence beluga, *Delphinapterus leucas*, from visual line transect surveys in August 2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2017/019. v + 28 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Gouvernement du Canada. 2015. Plan d'urgence pour les déversements en mer Région du Centre et de l'Arctique – Chapitre Régional. Secteur Saint-Laurent. Garde côtière canadienne. Intervention environnementale. 60 p.
- Hammill, M.O., Measures, L.N., Gosselin, J.-F., Lesage, V. 2007. Lack of recovery in St. Lawrence estuary beluga. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2007/026. 19 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Krey, A., Ostertag, S.K., Chan, H.M. 2015. Assessment of neurotoxic effects of mercury in beluga whales (*Delphinapterus leucas*), ringed seals (*Pusa hispida*), and polar bears (*Ursus maritimus*) from the Canadian Arctic. *Sci. Total Environ.* 509-510: 237-247.
- Lair, S., Measures, L.N., Martineau, D. 2016. Pathologic findings and trends in mortality in the beluga (*Delphinapterus leucas*) population of the St Lawrence Estuary, Quebec, Canada, from 1983 to 2012. *Vet. Pathol.* 53: 22-36.
- Lebeuf, M., Noël, M., Trottier, S. *et al.* 2007. Temporal trends (1987-2002) of persistent, bioaccumulative and toxic (PBT) chemicals in beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the St. Lawrence estuary, Canada. *Sci. Total Environ.* 383: 216-231.
- Lebeuf, M., Measures, L.M., Noël, M., Raach, M., Trottier, S. 2014. A twenty-one year temporal trend of persistent organic pollutants in St. Lawrence Estuary beluga, Canada. *Sci. Total Environ.* 485-486: 377-386.
- Lemieux-Lefebvre, S., Michaud, R., Lesage, V., Berteaux, D. 2012. Identifying high residency areas of the threatened the St. Lawrence beluga whale from fine-scale movements of individuals and coarse-scale movements of herds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 450: 243-257.
- Lesage, V. 2014. Trends in the trophic ecology of St. Lawrence beluga (*Delphinapterus leucas*) over the period 1988-2012, based on stable isotope analysis. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2013/126. iv + 25 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Lesage, V., McQuinn, I.H., Carrier, D., Gosselin, J.-F., Mosnier, A. 2014a. Exposure of the beluga (*Delphinapterus leucas*) to marine traffic under various scenarios of transit route diversion in the St. Lawrence Estuary. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2013/125. iv + 28 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Lesage, V., Mosnier, A., Measures, L., Lair, S., Béland, P. 2014. Mortality patterns in St. Lawrence Estuary beluga (*Delphinapterus leucas*), inferred from the carcass recovery data, 1983-2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2013/118. ii + 24 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Lesage, V., Gosselin, J.-F., Mosnier, A., Larocque, R., Lebeuf, M. 2017. Définition et caractérisation de l'habitat du béluga du Saint-Laurent par une approche écosystémique. *In* Savenkoff, C., Gagné, J.A.,

- Gilbert, M., et al. *Le concept d'approche écosystémique appliqué à l'estuaire du Saint-Laurent (Canada)*. Environ. Rev. 25: 26-96.
- Martineau, D., Lemberger, K., Dallaire, A., Labelle, P., Lipscomb, T.P., Michel, P., Mikaelian, I. 2002. Cancer in wildlife, a case study: beluga from the St Lawrence Estuary, Québec, Canada. Environ. Health Perspect. 110: 285-292.
- Martins, C.C.A. 2016. Les activités d'observation en mer dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent et en périphérie. Portrait 2011-2015. Rapport inédit préparé par Tryphon Océans à l'intention de Parcs Canada et du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM). 67p + iii appendices. Disponible auprès du parc marin Saguenay–Saint-Laurent, 182, rue de l'Église, Tadoussac (QC) G0T 2A0.
- McQuinn, I., Lesage, V., Carrier, D., Larrivée, G., Samson, Y., Chartrand, S., Michaud, R., Theriault, J. 2011. A threatened beluga (*Delphinapterus leucas*) population in the traffic lane: vessel-generated noise characteristics of the Saguenay-St. Lawrence Marine Park, Canada. J. Acoust. Soc. Am. 130: 3661-3673.
- Michaud, R. 2014. St. Lawrence Estuary beluga (*Delphinapterus leucas*) population parameters based photo-identification surveys, 1989-2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2013/130: iv + 27 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- MPO. 2007. Compte rendu de l'atelier sur le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent – Revue du programme des carcasses. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2007/005.
- Mikaelian, I., M.-P., Tremblay, C., Montpetit, S.V., Tessaro, H.J., Cho, C., House, L., Measures, L.M., Martineau, D. 1999. Seroprevalence of selected viral infections in a population of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) in Canada. Vet. Rec. 144: 50-51.
- Mosnier, A., Lesage, V., Gosselin, J.-F., Lemieux Lefebvre, S., Hammill, M.O., Doniol-Valcroze, T. 2010. Information relevant to the documentation of habitat use by St. Lawrence beluga (*Delphinapterus leucas*), and quantification of habitat quality. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2009/098. iv + 35 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Mosnier, A., Doniol-Valcroze, T., Gosselin, J.-F., Lesage, V., Measures, L.M., Hammill, M.O. 2015. Insights into processes of population decline using an integrated population model: the case of the St. Lawrence beluga (*Delphinapterus leucas*). Ecol. Model. 314: 15-31.
- Mosnier, A., Larocque, R., Lebeuf, M., Gosselin, J.-F., Dubé, S., Lapointe, V., Lesage, V., Lefaivre, D., Senneville, S., Chion, C. 2016. Définition et caractérisation de l'habitat du béluga du Saint-Laurent selon une approche écosystémique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2016/052. vi + 93 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Comité multipartite sur les sites contaminés pouvant affecter le béluga. 1998. Sites contaminés du Saint-Laurent susceptibles d'avoir un impact sur le béluga. Rapport présenté au comité de gestion de l'entente du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000. Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, Patrimoine canadien et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 26 p.
- Nielsen, O., Stewart, R.E.A., Measures, L.M., Duignan, P., House, C. 2000. A morbillivirus antibody survey of Atlantic walrus, narwhal and beluga in Canada. J. Wild. Dis. 36: 508-517.

- Nozères, C. 2006. Régime alimentaire du béluga, *Delphinapterus leucas*, de l'estuaire du Saint-Laurent, Canada, tel que révélé par l'analyse des acides gras du lard. Thèse de maîtrise. Université Laval, Québec. 207 p.
- Ostertag, S.K., Stern, G.A., Wang, F., Lemes, M., Chan, H.M. 2013. Mercury distribution and speciation in different brain regions of beluga whales (*Delphinapterus leucas*). *Sci. Total Environ.* 456-457: 278-286.
- Ostertag, S.K., Shaw, A.C., Basu, N., Chan, H.M. 2014a. Molecular and neurochemical biomarkers in Arctic beluga whales (*Delphinapterus leucas*) were correlated to brain mercury and selenium concentrations. *Environ Sci Technol.* 48: 11551-11559.
- Ostertag, S.K. 2014b. Assessing the neurotoxicological risk of methylmercury exposure for beluga whales (*Delphinapterus leucas*) harvested in the Mackenzie Delta Estuary. Ph.D. Thesis. University of Manitoba. Winnipeg, Canada.
- Peterson, C.H., Rice, S.D., Short, J.W., Esler, D., Bodkin, J.L., Ballachey, B.E., Irons, D.B. 2003. Long-term ecosystem response to the Exxon Valdez oil spill. *Science* 302: 2082-2086.
- Plourde, S., Galbraith, P., Lesage, V., Grégoire, F., Bourdage, H., Gosselin, J.-F., McQuinn, I., Scarratt, M. 2014. Ecosystem perspective on changes and anomalies in the Gulf of St. Lawrence: a context in support to the management of the St. Lawrence beluga whale population. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2013/129. vi + 27 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Roy, N., Simard, Y. 2015. Bruit ambiant et fréquentation de la région de Cacouna par le béluga du Saint-Laurent à l'été 2014 par monitoring acoustique continu. *Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.* 3141. vi + 22 p.
- Scarratt, M., Michaud, S., Measures, L., Starr, M. 2014. Phytotoxin analyses in St. Lawrence Estuary beluga. DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2013/124. v + 16 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas>
- Schwacke, L.H., Voit, E.O., Hansen, L.J., Wells, R.S., Mitchum, G.B., Hohn, A.A., *et al.* 2002. Probabilistic risk assessment of reproductive effects of polychlorinated biphenyls on bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the southeast United States coast. *Environ. Toxicol. Chem.* 21: 2752-2764.
- Simard, Y., Lepage, R., Gervaise, C. 2010. Anthropogenic sound exposure of marine mammals from seaways: Estimates for lower St. Lawrence Seaway, eastern Canada. *Appl. Acoust.* 71: 1093-1098.
- Simard, Y., Roy, N., Giard, S., and Yayla, M. 2014. Canadian year-round shipping atlas for 2013: Volume 1, East Coast marine waters. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3091(Vol.1)E. xviii + 327 p. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/352593.pdf>
- Simard, Y., Roy, N., Gervaise, C., Giard, S. 2016. Analysis and modeling of 255 ship source levels from an acoustic observatory along St. Lawrence Seaway. *J. Acoust. Soc. Am.* 130: 2002-2018.
- Simond, A., Houde, M., Lesage, V., Verreault, J. *sous presse*. Temporal trends of PBDEs and emerging flame retardants in beluga from the St. Lawrence Estuary (Canada) and comparisons with minke whales and beluga from the Canadian Arctic. *Environ. Rev.* (approuvé le 20 mars 2017).
- Van Dolah, F.M. 2000. Marine algal toxins: Origins, health effects, and their increased occurrence. *Environ. Health Perspect.* 108: 133-141.

- Villeneuve, S., Quilliam, L. 1999. Les risques et les conséquences environnementales de la navigation sur le Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-188. Centre Saint-Laurent, Montréal (Québec). 160 p.
- Williams, R., Lacy, R.C, Ashe, E., Hall, A., Lehoux, C., Lesage, V., McQuinn, I., Plourde, S. *Sous presse*. Predicting responses of St. Lawrence beluga to environmental changes and anthropogenic threats to orient effective management actions. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/027. v + 43 p.
- Wilson, J.Y., Cooke, S.R., Moore, M.J., Martineau, D., Mikaelian, I., Metner, D.A., Lockhart, W.L., Stegeman, J.J. 2005. Systemic effects of Arctic pollutants in beluga whales indicated by CYP1A1 expression. *Environ. Health Perspect.* 113: 1594-1599.
- WSP Canada Inc. 2014. Risk assessment for marine spills in Canadian waters. Phase 1: Oil spills South of 60th Parallel. Préparé pour Transports Canada. Rapport n° 131-17593-00.

Annexe 1. Série chronologique disponible pour documenter l'évolution de la menace et les effets sur le béluga de l'ESL ou d'autres composantes de l'écosystème

Menace	Type de données	Date de début	Date de fin	Responsable
Contaminants				
	Concentrations de contaminants chez le béluga	1983	En cours	Milieu universitaire, MPO
	Renseignements disponibles insuffisants au moment de la préparation de l'examen quant aux niveaux des contaminants dans les composantes biologiques ou physiques, autres que le béluga			ECCC, MPO
	Renseignements disponibles insuffisants au moment de la préparation de l'examen quant aux programmes de suivi sous l'égide de ECCC (e.g. qualité de l'eau, des sédiments)			ECCC
Bruit/perturbations				
	Niveaux de bruit dans l'habitat du béluga (diverses stations)	2003	En cours	MPO
	Volume de la circulation des navires marchands (SIA)	2012	En cours	TC, MPO, milieu universitaire
	Volume de la circulation des navires marchands (autres sources de données, p. ex., nombre de voyages attribués aux pilotes)	2003	En cours	TC, MPO
	Excursions d'observation des baleines dans le PMSSL	1993	En cours	APC
	Excursions d'observation des baleines à l'extérieur du PMSSL		En cours	MPO
	Pourcentage d'excursions d'observation des baleines ciblant le béluga	2003	En cours	
	Infractions au <i>Règlement sur le PMSSL</i>	2003	En cours	APC
	Activités de navigation de plaisance dans le PMSSL et en dehors de ses limites	2003	En cours	APC, municipalités
	Cooccurrence du béluga à l'embouchure du fjord du Saguenay et	2003	En cours	APC

Menace	Type de données	Date de début	Date de fin	Responsable
	à la baie Sainte-Marguerite			
	Conformité aux mesures volontaires visant à réduire la vitesse des navires et à éviter certaines zones dans le PMSL	2012	En cours	Milieu universitaire, APC, G2T3M
Béluga de l'ESL				
	Estimations de l'abondance (relevés photoaériens)	1988	En cours	MPO
	Estimations de l'abondance (relevés aériens visuels)	2001	En cours	MPO
	Étendue de la répartition estivale et utilisation de l'habitat	1988	En cours	MPO
	Nombre de morts (et structure par âge, par sexe)	1983	En cours	MPO, RQUMM et diverses autres institutions (p. ex., milieu universitaire, aquariums et ministères et organismes fédéraux)
	Causes de mortalité (intoxication, cancers, infections, etc.)	1983	En cours	MPO, FMV
	Alimentation (tubes digestifs)	1983	En cours	MPO
	Alimentation et rôle trophique (traceurs chimiques, acides gras, isotopes stables)	1988	En cours	MPO
	Structure et fonctionnement de l'écosystème (isotopes dans les principaux invertébrés et espèces de poissons)	1994	En cours	MPO
	Indice de recrutement (relevés photographiques)	1988	En cours	MPO
	Indice de recrutement (suivis de colonies de bélugas)	1989	En cours	ONGE (GREMM)
Prolifération d'algues nuisibles				
	Proliférations d'algues nuisibles dans le bas estuaire du Saint-Laurent (4-5 stations, y compris Tadoussac)	1995	En cours	MPO
Risque de collision et empêtements				

Menace	Type de données	Date de début	Date de fin	Responsable
	par le programme des nécropsies	1983	En cours	APC, RQUMM
	par des rapports à Parcs Canada	1994	En cours	APC
Données environnementales				
	Étendue et durée des glaces de mer	au moins 1971	En cours	MPO
	Paramètres d'océanographie physique	au moins 1971	En cours	MPO
	Débarquements d'espèces commerciales, indice d'abondance, répartition, état, mais principalement pour le golfe du Saint-Laurent, pas l'ESL	varie selon l'espèce	En cours	MPO