



L'ÉPAULARD RÉSIDENT DU SUD

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 de renseignements	5
4. Méthodes d'évaluation de l'efficacité des mesures de rétablissement	5
5. Examen des mesures de rétablissement.....	6
5.1 Menaces et stratégies générales déterminées	6
5.2 Un examen des mesures de rétablissement.....	7
6. Efficacité des mesures de rétablissement	38
6.1 Disponibilité des proies.....	38
6.2 Perturbations acoustiques et physiques	44
6.3 Contaminants environnementaux	49
6.4 Collisions avec des navires.....	56
8. Recommandations concernant la priorité des mesures de rétablissement.....	58
9. Conclusions	71
10. Remerciements.....	74
11. Références	74
Annexe 1.....	84

Examen de l'efficacité des mesures de rétablissement concernant les épaulards résidents du sud

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, Pêches et Océans Canada (MPO) a été chargé de lancer un examen scientifique de l'efficacité des mesures actuelles de gestion et de rétablissement concernant trois espèces de baleines en péril au Canada : l'épaulard résident du sud, la baleine noire de l'Atlantique Nord et le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Cet examen vise à évaluer l'efficacité des mesures de rétablissement en cours afin de déterminer la façon de mieux atteindre les objectifs de rétablissement, et à fournir une orientation sur la priorité relative des mesures requises pour favoriser le rétablissement. Le MPO a adopté, pour cet examen, une approche progressive, et le présent document représente la première phase de ce processus. Il porte sur les activités de rétablissement pour l'épaulard résident du sud d'un point de vue scientifique.

Deux populations distinctes d'épaulards résidents occupent les eaux au large de la côte ouest de la Colombie-Britannique. Ces populations sont désignées comme étant des résidents du nord et des résidents du sud, et même si les aires de répartition des deux populations se chevauchent, elles sont par ailleurs acoustiquement, génétiquement et culturellement distinctes. Ce document présente une évaluation de l'efficacité des mesures de gestion et de rétablissement en cours concernant les épaulards résidents du sud d'un point de vue scientifique. La population d'épaulards résidents du sud a été désignée comme étant « en voie de disparition » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2001, puis a été inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du Canada en 2003. La désignation du COSEPAC reposait sur les raisons suivantes, qui demeurent valables aujourd'hui :

« La population est de petite taille et diminue, et ce déclin semblerait continuer. Les résidents du sud sont limités par la disponibilité de leur principale proie, le saumon quinnat. On prévoit une faible abondance du saumon quinnat, tendance qui semble se confirmer. Les résidents du sud sont aussi menacés par une augmentation des perturbations physiques et acoustiques, les déversements d'hydrocarbures et les contaminants » (COSEPAC 2008).

En 2006, les épaulards résidents du sud ont également été inscrits sur la liste des espèces en voie de disparition en vertu de l'*Endangered Species Act* des États-Unis.

Entre 1964 et 1973, la population d'épaulards résidents du sud a perdu au moins 46 animaux comme conséquence des effets de la pêche de capture d'animaux vivants. En 1974, un programme d'évaluation des stocks a été lancé, et le premier recensement de population indiquait 71 épaulards résidents du sud. Au cours des décennies suivantes, la population a été évaluée chaque année et est passée de 71 animaux en 1974, niveau le plus bas, à 96 animaux en 1996, niveau le plus élevé. Fin 2016, on a recensé 78 animaux. Étant donné l'effectif de la population, le nombre d'animaux qui contribuent à la reproduction au sein de la population est faible. De plus, les épaulards résidents du sud femelles sont moins productives que les épaulards résidents du nord femelles (Ward *et al.* 2009), et le taux de survie des nouveau-nés résidents du sud est également inférieur. La population d'épaulards résidents du sud affiche un taux de survie global plus faible que la population d'épaulards résidents du nord. Ensemble, la petite taille de la population et le faible nombre d'individus contribuant à la reproduction (appelée population effective) contribuent à accroître les répercussions de la mortalité ou de la perte de potentiel reproductif sur la survie de la population par rapport aux épaulards résidents du nord.

2. Objectifs du présent examen

Le programme de rétablissement des épaulards résidents du nord et des épaulards résidents du sud (*Orcinus orca*) au Canada (MPO 2011) énonce l'objectif suivant (objectif en matière de population et de répartition) pour la population d'épaulards résidents du sud :

Assurer la viabilité à long terme des populations d'épaulards résidents en mettant en place et en maintenant des conditions démographiques qui permettent de soutenir leur potentiel reproductif, leur variation génétique ainsi que leur continuité culturelle¹.

(MPO 2011)

Le plan d'action connexe concernant les épaulards résidents du nord et les épaulards résidents du sud (*Orcinus orca*) au Canada (MPO 2017) décrit les stratégies générales de rétablissement et détermine les 98 mesures de rétablissement précises permettant leur application.

Cet examen fournira un résumé des accomplissements réalisés à ce jour à l'égard de la mise en œuvre des mesures de rétablissement et fournira une évaluation de leur efficacité générale en termes de capacité à atténuer les menaces qui pèsent sur le rétablissement de la population. Les mesures fondées sur la recherche, bien qu'elles ne permettent pas d'atténuer directement les menaces, sont également reconnues pour leur rôle consistant à combler les lacunes dans les connaissances afin de clarifier le mécanisme par lequel une menace influe sur la population. Le présent document vise également à déterminer la façon de mieux parvenir au rétablissement en accélérant la mise en œuvre des mesures de rétablissement qui ne sont pas encore en cours, en déterminant de nouvelles mesures au besoin, et en fournissant une orientation sur la priorité relative des mesures de rétablissement requises pour favoriser le rétablissement.

¹ Culture : l'ensemble des informations et des caractéristiques comportementales qui sont transmises au sein d'une génération, de même qu'entre les générations, par l'apprentissage social.

3. Sources de renseignements

Le programme de rétablissement des épaulards résidents du nord et des épaulards résidents du sud au Canada a été élaboré en 2008 et modifié en 2011 (MPO 2011). Le plan d'action connexe pour les épaulards résidents du nord et les épaulards résidents du sud, qui a été publié en 2017 (MPO 2017a), s'appuie sur les renseignements présentés dans le programme de rétablissement modifié et détermine les 98 mesures de rétablissement précises qui contribuent à l'atteinte de l'objectif de rétablissement. Par la suite, un rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des épaulards résidents du nord et des épaulards résidents du sud (*Orcinus orca*) au Canada (MPO 2016a) décrit les activités qui ont été réalisées pendant la période 2009-2014 ou qui sont en cours depuis cette période. Cet examen a été éclairé par les renseignements présentés dans les documents relatifs au rétablissement de la LEP susmentionnés; la documentation scientifique actuelle relative aux épaulards résidents du sud et, en particulier, aux menaces qui pèsent sur cette population; un examen des documents relatifs au rétablissement et des rapports de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) concernant cette population; les rapports pertinents sur les politiques et les initiatives stratégiques concernant les épaulards résidents du sud; les renseignements recueillis dans le cadre des entrevues avec le personnel de gestion et du Secteur des sciences du MPO et d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

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

Dans le contexte du présent examen, on entend par évaluation de l'efficacité des mesures de rétablissement l'examen de la mesure dans laquelle les mesures entreprises et actuellement en cours ainsi que celles proposées dans les documents existants sur le rétablissement contribueront directement à réduire les menaces en vue d'appuyer le rétablissement de la population d'épaulards résidents du sud. Les mesures déjà entreprises, en cours ou qui n'ont pas encore été entreprises depuis la date à laquelle l'espèce a été inscrite sur la liste des espèces en voie de disparition en vertu de la LEP (2003) seront prises en compte, et cela constituera également la base de référence à partir de laquelle les variations des menaces seront examinées afin d'évaluer l'efficacité des mesures de rétablissement. Étant donné la nature transfrontalière de l'aire de répartition des épaulards résidents du sud et de leur habitat et leur dépendance aux stocks de saumon qui sont transfrontaliers, les mesures de rétablissement énoncées dans le plan de rétablissement des épaulards résidents du sud des États-Unis sont également prises en compte.

Les objectifs de rétablissement compris dans les documents relatifs au rétablissement ont été définis à une époque où la compréhension de la LEP était différente de ce qu'elle est aujourd'hui, et ils ne tiennent pas compte de la Politique sur la survie et le rétablissement [Proposition] formulée par trois ministères en 2016 (Gouvernement du Canada 2016); par conséquent, nous n'en tiendrons pas compte non plus dans le cadre du présent examen.

5. Examen des mesures de rétablissement

5.1 Menaces et stratégies générales déterminées

Les épaulards sont des animaux qui ont une longue espérance de vie et qui présentent un temps de maturation long. Par conséquent, il est possible qu'il faille attendre des années avant qu'un effet mesurable sur la trajectoire de la population apparaisse et il est difficile de déterminer le lien de causalité entre la mise en œuvre ou l'absence de mise en œuvre d'une mesure de rétablissement particulière et un résultat mesurable précis pour la population d'épaulards résidents du sud sur de courtes périodes. À court terme, les mesures sont évaluées en termes d'efficacité à réduire les menaces qui pèsent sur la population. Le programme de rétablissement de 2011 indique trois menaces principales pour les épaulards résidents du sud, et celles-ci demeurent les principales menaces aujourd'hui (tableau 1).

Tableau 1 – Menaces pesant sur le rétablissement des épaulards résidents du sud indiquées dans le programme de rétablissement de 2011.

Menace	Description sommaire	Présence	Niveau de préoccupation
Disponibilité réduite des proies	Les taux de mortalité (Ford <i>et al.</i> 2010a) et de fécondité (Ward <i>et al.</i> 2009) des épaulards résidents présentent une corrélation avec l'abondance du saumon quinnat sur l'ensemble de la côte, la principale espèce proie du mois de mai au mois de septembre. Tandis que les proies des épaulards résidents durant la période hivernale sont encore mal comprises, le saumon kéta est reconnu comme étant une proie saisonnière importante des populations d'épaulards résidents. Des facteurs tels que la dégradation de l'habitat et le faible taux de survie en mer continuent d'avoir une incidence néfaste sur les populations de saumons sauvages.	Actuelle	Élevé
Perturbations	L'exposition aiguë ou chronique à des perturbations physiques et acoustiques peut avoir une incidence sur les épaulards, bien que les effets à long terme de ces perturbations soient inconnus. Le trafic maritime (commercial et récréatif), les activités industrielles (dont le dragage, le forage et la construction), les essais sismiques et les sonars militaires représentent tous des perturbations potentielles pour les épaulards résidents.	Actuelle	Élevé
Contaminants de l'environnement	Les polluants chimiques, notamment les biphényles polychlorés (BPC), le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), les éthers diphényles polybromés (EDP), les dioxines et les autres polluants organiques persistants (POP) sont présents à des niveaux élevés chez les épaulards résidents, et peuvent causer des troubles reproducteurs, l'immunosuppression, des perturbations endocriniennes, le cancer chez d'autres mammifères et, selon la valeur probante de cette donnée, chez les épaulards résidents. Les polluants biologiques, notamment les agents pathogènes et les bactéries résistantes aux antibiotiques, attribuables aux activités humaines ou aux espèces exotiques peuvent également menacer la santé des épaulards résidents, la salubrité de leur habitat ou la santé de leurs proies.	Actuelle	Élevé

Le programme de rétablissement de 2011 définit également les objectifs de rétablissement des épaulards résidents du sud, dont trois (2-4) visent à réduire les menaces :

1. *Surveiller et améliorer nos connaissances sur les populations d'épaulards résidents dans les eaux canadiennes du Pacifique et leur aire de répartition.*
2. *Veiller à ce que les épaulards résidents bénéficient de disponibilités alimentaires adéquates et accessibles afin de permettre leur rétablissement.*
3. *Veiller à ce que la perturbation découlant des activités humaines n'empêche pas le rétablissement des épaulards résidents.*
4. *S'assurer que les polluants chimiques et biologiques n'empêchent pas le rétablissement des populations d'épaulards résidents.*
5. *Protéger l'habitat essentiel des épaulards résidents et définir d'autres zones pour la désignation et la protection de l'habitat essentiel.*

Ces objectifs constituent le fondement des cinq stratégies générales décrites dans le plan d'action et fournissent un cadre pour l'élaboration des 98 mesures de rétablissement précises.

5.2 Un examen des mesures de rétablissement

Pour appuyer une évaluation détaillée de l'efficacité des mesures de rétablissement, le tableau 2 indique les 98 mesures de rétablissement précises du plan d'action, accompagnées d'un bref résumé de certaines des réalisations clés qui peuvent être associées à chaque mesure ou s'harmonisent avec chaque mesure depuis 2003.

Tableau 2. Mesures de rétablissement actuellement indiquées dans le plan d'action pour la population d'épaulards résidents du sud au Canada (MPO 2017)

Les mesures de rétablissement sont classées en fonction de la stratégie générale qui leur est associée. « Priorité » désigne le degré de priorité attribué dans le plan d'action. « Menaces » désigne les menaces qui peuvent être réduites par une mesure particulière, comme il est indiqué dans le plan d'action. Dans de nombreux cas, une seule mesure devrait réduire plus d'une menace. Un état est attribué à chaque mesure de rétablissement : « Achevée » (la mesure de rétablissement, telle qu'elle est actuellement rédigée et dans son intégralité, décrit une activité ou une tâche qui a été achevée à un certain moment dans le passé), « En cours » (la mesure de rétablissement, telle qu'elle est actuellement rédigée et dans son intégralité, comprend plusieurs éléments, dont certains ont été achevés et d'autres pas) ou « Continue » (la mesure de rétablissement décrit une activité ou une tâche qui doit se reproduire à un intervalle régulier ou qui se déroule dans un continuum, et qui n'a probablement jamais de date de fin), « Non commencée » (une situation où, à notre connaissance, aucune mesure n'a été entreprise) ou « Incertaine » (une situation où des efforts ont été réalisés afin de trouver des renseignements sur l'état de la mesure de rétablissement, mais aucun renseignement n'a été trouvé pendant la durée du présent examen). Les mesures de rétablissement sont également numérotées selon le numéro attribué dans le plan d'action. Ces numéros sont conservés afin de faciliter les renvois entre le présent document et le plan d'action. Les réalisations énumérées sont des exemples d'activités associées à une mesure, mais il se peut que la liste ne soit pas exhaustive.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
1	Entreprendre un relevé annuel afin de surveiller et d'évaluer la dynamique des populations d'épaulards résidents (relevés multispécifiques à bord de navires et relevés spécifiques à bord de navires).	Élevée	Disponibilité des proies Perturbations Contaminants	Continu	Le MPO fournit régulièrement des données de recensement (identifications photographiques) au Center for Whale Research, l'organisation soutenue par la NOAA qui tient à jour les renseignements concernant les données démographiques de la population d'épaulards résidents du sud.
2	Estimer la capacité biotique de l'habitat de l'épaulard résident (modèle de population).	Élevée	Disponibilité des proies	Non commencé	
3	Examiner les indicateurs de regroupement (du saumon) afin de déterminer les aires d'alimentation potentielles des épaulards résidents (p. ex., effort de pêche au	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Les travaux d'évaluation des stocks de saumon dirigés par Pêches et Océans Canada (MPO) fournissent des renseignements sur l'abondance annuelle et la répartition du saumon dans l'habitat des épaulards résidents du sud.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	saumon, succès de capture).				
4	Cerner les caractéristiques qui définissent des proies de « qualité » pour les épaulards résidents et déterminer un moyen d'évaluation (p. ex., longueur, âge, valeur calorique, teneur en lipides, charge de contaminants).	Moyenn e	Disponibilité des proies	En cours	Les études antérieures réalisées par le MPO ont démontré que les épaulards résidents choisissent généralement de grandes proies pour se nourrir. Ils ciblent les saumons quinnats âgés de quatre à cinq ans d'un poids de 8 et 13 kg et, lorsqu'ils se nourrissent de saumon kéta, ils choisissent de grands individus (dont le poids est compris entre 4 et 5,5 kg) (Ford et Ellis 2005, 2006). Le MPO poursuit ses efforts continus d'échantillonnage des proies des épaulards résidents du sud afin de surveiller les caractéristiques qui définissent la qualité des proies. Des études plus approfondies sur la valeur calorique, la teneur en lipides et la charge en contaminants dans les proies des épaulards résidents du sud n'ont pas encore été entamées.
5	Évaluer la qualité des espèces proie recensées annuellement.	Moyenn e	Disponibilité des proies	Non commencé	
6	Tenir compte à la fois, dans la gestion des pêches, des effets saisonniers (aigus) et cumulatifs (chroniques) sur les épaulards résidents, des mauvaises montaisons de saumon quinnat et d'autres importantes espèces proie.	Élevée	Disponibilité des proies	Non commencé	
7	Examiner les avantages des approches de planification stratégique de la pêche au saumon et des mesures de gestion visant à réduire la compétition pour les proies des épaulards résidents dans des aires d'alimentation précises (p. ex., modélisation, limites de rétention, modification des limites ou fermeture de zones de pêche), et les mettre en œuvre, s'il y a lieu.	Élevée	Disponibilité des proies	En cours	En 2017, le MPO a fait des efforts afin de mieux déterminer et caractériser les principales zones d'alimentation des épaulards résidents du sud dans leur habitat essentiel comme première étape vers la mise en œuvre de cette mesure.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
8	Évaluer les impacts potentiels des perturbations et de la compétition pour les proies dues à la pêche sur le succès de la quête de nourriture des épaulards résidents dans des aires d'alimentation clés.	Élevée	Disponibilité des proies	En cours	En 2017, le MPO a fait des efforts afin de mieux déterminer et caractériser les principales zones d'alimentation des épaulards résidents du sud dans leur habitat essentiel comme première étape vers la mise en œuvre de cette mesure.
9	Élaborer et mettre en œuvre des systèmes d'établissement de rapports pour les secteurs des pêches afin d'améliorer les données sur les prises de salmonidés, les remises à l'eau et la conservation des prises de manière à obtenir des informations plus précises sur les impacts potentiels des pêches.	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Le MPO recueille des renseignements sur les prises et les remises à l'eau des pêches commerciales, récréatives et autochtones, conserve ces renseignements dans les bases de données du Ministère et présente des rapports sur ces données chaque année pendant les examens d'après-saison. Le MPO examine également ces activités dans le cadre du plan de mise en œuvre du Cadre stratégique pour la surveillance de la pêche et les déclarations de prises dans les eaux du Pacifique.
18	Déterminer la répartition et le régime alimentaire des épaulards résidents à longueur d'année à l'aide de relevés par surveillance acoustique et de relevés spécifiques à bord de navires.	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Des activités comme la surveillance acoustique, des rencontres en mer à bord de navires et l'évaluation des déplacements des animaux marqués, entreprises et par le MPO, la NOAA et les ONGE (Ford <i>et al.</i> sous presse; Hanson <i>et al.</i> 2013), se poursuivent. Les épaulards résidents du sud concentrent leur activité dans la mer des Salish de juin à novembre. En plus de la mer des Salish, tous les épaulards résidents du sud passent une partie relativement importante de leur temps au large des côtes extérieures de l'État de Washington et de l'île de Vancouver, mais les détections du groupe J se situaient presque exclusivement plus au nord que celles des groupes K et L. Les groupes K et L ont brièvement été détectés au large de la Californie en 2011. Des dispositifs de surveillance acoustique passive ont été déployés par le MPO dans le nord du détroit de Georgie en 2016 et en 2017 afin de surveiller l'utilisation pendant l'hiver de la zone par les épaulards résidents du

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
					sud et le bruit ambiant.
19	Définir avec plus de précision la préférence des épaulards en matière de proies (espèces, taille, sexe, stock).	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Les connaissances actuelles indiquent que les saumons quinnats originaires du fleuve Fraser principalement sont les proies de prédilection des épaulards résidents du sud. Les saumons kétas et cohos sont d'une importance secondaire (J. Ford <i>et al.</i> 2010b; Hanson <i>et al.</i> 2010b; M. Ford <i>et al.</i> 2016). Des études récentes menées par le MPO sur le régime alimentaire des épaulards résidents du sud au large de l'entrée du détroit Juan de Fuca ont permis de recenser de nouvelles espèces et des stocks de saumon quinnat (Ford <i>et al.</i> sous presse).
20	Intégrer les connaissances traditionnelles des peuples autochtones sur le comportement et la répartition des épaulards et de leurs proies dans les mesures pour le rétablissement de l'espèce.	Moyenne	Disponibilité des proies Perturbations Pollution par le bruit	Non commencé	
21	Entreprendre une évaluation des captures par unité d'effort de la quête de nourriture et du taux de réussite de l'épaulard résident afin de recueillir des informations sur les aires d'alimentation et d'éclairer les décisions de gestion.	Élevée	Disponibilité des proies	Non commencé	
22	Continuer d'examiner le rôle des niveaux d'abondance du saumon quinnat et d'autres importantes espèces de salmonidés constituant des proies dans la dynamique des populations d'épaulards résidents du nord et du sud.	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	La survie des épaulards et les taux de vêlage ont été étudiés, et une corrélation a été établie avec l'indice d'abondance à long terme du saumon quinnat (Ford <i>et al.</i> 2010a; Ward <i>et al.</i> 2009; Noren 2011). Les besoins énergétiques de l'épaulard d'après l'occupation estivale et la proportion prévue du régime alimentaire que représente le saumon quinnat pour la population d'épaulards résidents du sud ont été modélisés à

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
					environ 59 000 saumons quinnats (Williams <i>et al.</i> 2011).
23	Évaluer les variations saisonnières et interannuelles de l'état corporel et de la croissance des épaulards résidents et préciser le lien entre ces paramètres et l'abondance des proies, afin d'éclairer les mesures de gestion axées sur la disponibilité des proies.	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Des études photogrammétriques permettant de mesurer l'état corporel de 69 épaulards résidents du sud ont été réalisées en 2008 et de nouveau en 2013 (Fearnbach <i>et al.</i> 2011). Un déclin de l'état corporel a été observé en 2013 par rapport à 2008; seules deux des 12 femelles désignées comme gravides d'après les mesures de la largeur en 2013 ont par la suite été vues en compagnie d'un baleineau (Fearnbach <i>et al.</i> 2015). Les efforts continus en matière de photogrammétrie réalisés par la NOAA et l'Aquarium de Vancouver de 2014 à 2016 ont permis de documenter l'état corporel des épaulards résidents du sud et des épaulards résidents du nord (Matkin <i>et al.</i> 2017). Un lien officiel avec l'abondance des proies n'avait toujours pas été établi.
24	Évaluer les répercussions possibles de la compétition pour les proies entre les épaulards résidents du sud, les épaulards résidents du nord et d'autres prédateurs des salmonidés.	Élevée	Disponibilité des proies	En cours	L'utilisation de l'habitat important des épaulards résidents du sud dans le banc Swiftsure par des épaulards résidents du nord a récemment été quantifiée au moyen de la surveillance acoustique passive par le MPO (Ford <i>et al.</i> sous presse). Une évaluation des répercussions possibles de la compétition n'a pas encore été entreprise.
25	Poursuivre la surveillance de l'abondance, de la répartition et de la composition selon l'âge des stocks de saumon quinnat et d'autres importantes espèces de salmonidés constituant des proies.	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Le MPO mène des activités d'évaluation annuelle des stocks de plusieurs populations de saumon quinnat du fleuve Fraser au moyen d'un éventail d'activités, y compris les estimations de l'abondance saisonnière d'après les prises de pêches d'essai ainsi que les évaluations d'après-saison, selon diverses méthodes comme l'analyse des micromarques magnétisées codées, les méthodes de marquage et de recapture, les dénombrements électroniques, les dénombrements aux barrières et les relevés visuels (MPO 2014).

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
					<p>Les stocks de saumon quinnat des côtes ouest et est de la région de l'île de Vancouver sont également évalués; on utilise certaines remontes comme indicateurs de la survie en milieu marin et des échappées d'adultes (MPO 2015a).</p> <p>Le saumon quinnat de la baie Puget est inscrit sur la liste des espèces menacées en vertu de l'<i>Endangered Species Act</i> des États-Unis et est évalué régulièrement par la NOAA et le NMFS (National Marine Fisheries Service 2011a).</p>
26	<p>Recenser et surveiller les facteurs naturels et anthropiques qui influent sur les proies des épaulards résidents à long terme (p. ex., changements climatiques, oscillation décennale du Pacifique, El Niño).</p>	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	<p>Le MPO effectue des examens annuels des facteurs qui ont une incidence sur les écosystèmes océaniques au moyen de la série de séminaires portant sur l'état de l'océan et des rapports techniques connexes. Un examen des menaces pesant sur le saumon quinnat a été mené en 2013 par un groupe d'experts scientifiques indépendants dans le cadre de l'Initiative de planification stratégique intégrée concernant le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique (Riddell <i>et al.</i> 2013).</p>
27	<p>Former un groupe de travail transfrontalier de représentants de Pêches et Océans Canada, de la NOAA, de même que d'autres experts techniques afin de s'assurer que les besoins des épaulards résidents sont pris en compte dans la gestion des pêches (p. ex., Politique du Canada pour la conservation du saumon sauvage, Traité sur le saumon du Pacifique).</p>	Élevée	Disponibilité des proies	En cours	<p>Une série d'ateliers a été organisée en 2011 et 2012 afin d'évaluer les répercussions des pêches du saumon quinnat sur le rétablissement des épaulards résidents du sud. Le groupe d'experts scientifiques indépendants qui a effectué l'examen a trouvé des preuves très concluantes de la dépendance de la population du sud à l'égard du saumon quinnat durant l'été; toutefois, il n'était pas convaincu qu'une réduction de la pêche du saumon quinnat aurait une grande incidence sur l'abondance de cette espèce proie à la disposition des épaulards résidents du sud. Le groupe a recommandé que les recherches futures soient axées sur un examen plus approfondi du lien entre les épaulards résidents du sud et le saumon quinnat (Hilborn <i>et al.</i> 2012).</p> <p>Une réunion de coordination a eu lieu en mars 2017 entre la NOAA et le Secteur des sciences du MPO afin de définir</p>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
					les collaborations en ce qui concerne les futures mesures de rétablissement des épaulards résidents du sud, y compris la surveillance des besoins alimentaires des épaulards résidents du sud et de la disponibilité des proies.
28	Protéger et préserver l'habitat d'eau douce d'importants stocks de proies pour les épaulards résidents.	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	La Politique concernant le saumon sauvage du MPO (2005) a été conçue pour soutenir les efforts qui pourraient conduire au rétablissement des stocks, y compris ceux réalisés dans l'habitat d'eau douce du saumon. Le document provisoire actuel de l'Initiative de planification stratégique concernant le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique fournit une orientation stratégique pour contrer les menaces qui pèsent sur le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique.
29	Continuer à mettre en œuvre et à soutenir les plans de rétablissement du saumon (p. ex., Politique du Canada pour la conservation du saumon sauvage, plan de rétablissement du saumon quinnat de la baie Puget).	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	De tels efforts sont entrepris dans le cadre de l'Initiative de planification stratégique concernant le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique, de l'évaluation du COSEPAC (2017-2018) et de la Politique concernant le saumon sauvage du Canada (2005).
30	Continuer à évaluer les répercussions potentielles de la mise en valeur du saumon et des activités d'aquaculture sur les épaulards résidents, à la fois directes et par le truchement de leurs effets sur les populations de saumon sauvage, et élaborer des mesures visant à atténuer ces effets, si des répercussions sont détectées.	Moyenne	Disponibilité des proies	En cours	Des préoccupations ont été exprimées au sujet des risques potentiels pour les populations sauvages liés au grand nombre d'écloseries au sein des populations mises en valeur, car cela suppose une quantité proportionnellement faible de saumons sauvages. On s'inquiète également de l'augmentation de l'errance des poissons d'écloserie dans les populations « sauvages » mises en valeur qui a des répercussions sur la diversité génétique des stocks de saumon quinnat sauvage. Cependant, à l'heure actuelle, les épaulards résidents du sud semblent se nourrir principalement des stocks suivants provenant du fleuve Fraser : les groupes d'unités de conservation de la section supérieure et de la section moyenne du fleuve Fraser, de la rivière Thompson et de la section inférieure du fleuve

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
					Fraser. Dans ces stocks, les programmes d'écloserie ont été réduits à des niveaux où le risque est faible. (Hilborn <i>et al.</i> 2013)
88	Utiliser les données sur la pêche historique afin de recenser les aires d'alimentation possibles des épaulards résidents.	Moyenne	Disponibilité des proies	En cours	Des analyses des données sur la pêche historique et récente du saumon quinnat par rapport à l'aire de répartition des épaulards résidents du sud et des épaulards résidents du nord ont été entamées par le MPO en 2017.
89	Analyser les données historiques afin de cerner les corrélats environnementaux avec les niveaux d'abondance du saumon quinnat et les tendances en matière de mortalité de l'épaulard résident.	Moyenne	Disponibilité des proies	En cours	Comme il est mentionné au numéro 88 ci-dessus.
10	Examiner les avantages de mesures de gestion (p. ex., aires protégées, modification des limites ou fermeture de zones de pêche) permettant de protéger des endroits importants où les épaulards résidents s'alimentent et se frottent aux rochers près des plages, notamment à Robson Bight et dans d'autres lieux désignés, et mettre ces mesures en œuvre, s'il y a lieu.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit Disponibilité des proies	En cours	La conception de l'étude a été lancée pour l'évaluation des répercussions de la pêche dans les aires d'alimentation des épaulards résidents du sud et pour évaluer les réactions aux perturbations des épaulards résidents du nord sur les plages utilisées pour se frotter aux rochers. Les travaux sur le terrain débiteront à l'été 2017. Tous les résultats peuvent être appliqués aux épaulards résidents du sud afin de donner un aperçu des répercussions du bruit et des perturbations physiques sur la population et peuvent orienter les mesures de gestion.
11	Évaluer les effets cumulatifs des impacts anthropiques possibles sur les épaulards résidents à l'aide d'un cadre approprié d'évaluation des impacts sur les espèces aquatiques.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Non commencé	
12	Élaborer des pratiques exemplaires, lignes directrices, règlements et autres mesures visant à réduire au minimum ou à éliminer les perturbations physiques et acoustiques pour les épaulards résidents, et en recommander la mise en œuvre.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Continu	Les modifications au <i>Règlement sur les mammifères marins</i> au Canada ont été rédigées et sont en attente d'approbation. Les associations de l'industrie du tourisme fonctionnent conformément aux codes de conduite mis à jour et aux lignes directrices sur les pratiques exemplaires

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
					<p>mises à jour (PPWA 2014).</p> <p>Les nouvelles dispositions réglementaires visant les navires qui se trouvent à proximité des épaulards dans les eaux intérieures de l'État de Washington ont été mises en œuvre en 2011 et interdisent aux navires de s'approcher des épaulards à moins de 200 verges et de se trouver à moins de 400 verges de leur parcours (réglementation pour la protection des épaulards 2011).</p>
13	Accorder la priorité aux activités d'application de la loi sur l'eau qui visent à assurer le respect des protections juridiques applicables aux épaulards résidents et à leur habitat.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit Disponibilité des proies	Continu	Depuis 2003, le MPO a réussi à obtenir quatre condamnations pour cause de dérangement d'épaulards en vertu de la <i>Loi sur les pêches</i> et de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> . De nombreux avertissements ont déjà été délivrés à des plaisanciers qui ont été observés en possible situation de non-conformité aux lignes directrices sur l'observation des baleines.
14	Soutenir le rétablissement des populations d'épaulards résidents durant la planification, la mise au point et la mise en œuvre d'aires marines protégées en contribuant à la disponibilité des proies et à la réduction des menaces.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit Disponibilité des proies	En cours	Le Secteur des sciences du MPO a défini une zone d'intérêt spécial pour les épaulards résidents du sud au large de la côte sud-ouest de l'île de Vancouver et a recommandé que cette zone soit désignée et protégée comme une zone supplémentaire d'habitat essentiel pour les épaulards résidents du sud (Ford <i>et al.</i> sous presse; MPO 2017).
15	Créer un plan de communication portant sur le <i>Règlement sur les mammifères marins</i> et s'assurer que le message est transfrontalier.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	Non commencé	(Le nouveau <i>Règlement sur les mammifères marins</i> en vertu de la <i>Loi sur les pêches</i> n'est pas encore terminé).
31	Étendre la couverture transfrontalière de réseaux d'hydrophones étalonnés afin de quantifier le bilan sonore de l'océan dans toute l'aire de répartition des épaulards résidents, la priorité étant donnée à l'amélioration et à l'utilisation des réseaux existants d'hydrophones.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	<p>Plusieurs initiatives sont en cours ou achevées, y compris :</p> <p>L'atelier sur la pollution sonore océanique organisé par le Fonds mondial pour la nature (WWF) en 2012 avec une participation transfrontalière. Les mesures proposées comprenaient l'établissement de niveaux de référence pour le bruit sous-marin et l'élaboration de scénarios de changements possibles, l'intégration des réseaux</p>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
					<p>d'hydrophones et des recommandations en vue d'éclairer le choix de l'emplacement d'hydrophones supplémentaires, ainsi que la formulation de recommandations de politique pour l'atténuation du bruit (Heise et Alidina 2012).</p> <p>Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser, y compris son groupe de travail sur les données acoustiques, coordonne et appuie la surveillance acoustique étendue de l'habitat des épaulards résidents du sud dans les eaux du Canada et des États-Unis.</p> <p>Le MEOPAR a financé le projet NEMES (Noise Exposure to Marine Ecosystems from Ships) à l'Université de Victoria afin d'évaluer le bruit ambiant dans la mer des Salish.</p> <p>Une réunion de coordination a eu lieu en mars 2017 entre la NOAA et le Secteur des sciences du MPO afin de définir les collaborations en ce qui concerne les futures mesures de rétablissement des épaulards résidents du sud, y compris la détermination des efforts à réaliser pour surveiller les bruits sous-marins à l'avenir.</p>
32	Normaliser les protocoles et les méthodes d'analyse des données, de présentation des données et d'archivage des renseignements acoustiques obtenus à partir des réseaux d'hydrophones dans l'aire de répartition des épaulards résidents.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Les premières étapes abordant ce point ont été entreprises lors de l'atelier du Fonds mondial pour la nature organisé en 2012 (Heise et Alidina 2012). Des initiatives plus récentes comprennent la participation très satisfaisante de partenaires comme ONC, ECHO et JASCO.
33	Examiner l'utilisation par l'épaulard résident des polygones d'exercice de la Marine, sur le plan géographique et temporel, afin d'étayer les décisions relatives à la planification des exercices navals.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	La Section de la recherche sur les mammifères marins du MPO déploie des réseaux d'hydrophones dans le détroit de Georgie afin de surveiller les vocalisations des baleines et le niveau de bruit anthropique, y compris les opérations navales. Une attention particulière est portée à la surveillance de l'utilisation par les épaulards résidents du

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
					sud du Centre d'expérimentation et d'essais maritimes des Forces canadiennes (CEEMFC) dans le centre du détroit de Georgie au moyen de la surveillance acoustique et sur l'eau.
34	Établir un lien entre les bruits détectés à l'aide d'un hydrophone et la présence de navires à l'aide du Système d'identification automatique (SIA) pour la détection en temps réel des perturbations acoustiques dans l'habitat essentiel des épaulards résidents, et mettre en œuvre un mécanisme d'intervention pour atténuer les répercussions potentielles.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser s'est fixé cet objectif et a réalisé des progrès, y compris la mise en place d'un système à proximité du port de Vancouver où les bruits des navires peuvent être surveillés et associés aux renseignements du SIA. Des efforts similaires sont également entrepris au moyen d'une étude pilote financée par un programme d'innovation au Canada impliquant la participation d'Ocean Sonics Ltd et de la Gestion des mammifères marins dans le Pacifique du MPO. Ce programme de suivi des baleines comprend la création d'un système de détection en temps réel des épaulards résidents du sud dans les principales zones d'habitat essentiel canadien. Cela comprendra l'intégration de ces données avec les renseignements du SIA sur la présence et le bruit de navires.
35	Entreprendre une surveillance systématique des enregistrements du bruit ambiant pour les événements acoustiques aigus non liés à des navires, mais susceptibles de nuire aux épaulards résidents.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Non commencé	
36	Compiler les métadonnées sur les enregistrements acoustiques à partir des archives actuelles et des sources disponibles courantes (p. ex., Marine, organismes gouvernementaux, personnes, experts-conseils); déterminer le format, l'étalonnage, la répartition spatiale et temporelle, les données manquantes et les protocoles de collecte de données.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Cette mesure a été lancée par le MPO en 2016 dans le cadre d'une collaboration avec ONC et JASCO.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
37	Entreprendre des études comportementales des épaulards résidents au cours des mois d'hiver.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit Disponibilité des proies	Continu	Des études sont en cours afin de recueillir ces données à l'aide de la surveillance acoustique, en procédant au suivi des baleines qui ont été marquées et des rencontres fortuites d'épaulards résidents du sud à partir d'un bateau. (Ford <i>et al.</i> sous presse; Hanson <i>et al.</i> 2013)
38	Utiliser les données des étiquettes de l'enregistrement acoustique numérique pour créer un modèle 3D de l'environnement acoustique immédiat (reçu) des épaulards résidents.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	SMRU Canada a modélisé les niveaux de bruit reçus des épaulards résidents du nord à partir des données des étiquettes de l'enregistrement acoustique numérique recueillies par le MPO; les résultats peuvent également être appliqués aux épaulards résidents du sud.
39	Élaborer un modèle acoustique qui intègre les effets de l'augmentation des niveaux du bruit ambiant sur les signaux de communication des épaulards résidents.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Plusieurs études ont estimé les effets du bruit sur l'espace de communication, les vocalisations et le masquage de l'écholocation des épaulards résidents du sud, (p. ex. Erbe 2002; Au <i>et al.</i> 2004, 2011; Williams <i>et al.</i> 2014b).
40	Poursuivre et élargir les programmes actuels de surveillance des comportements relatifs aux interactions navire-épaulard et accroître le soutien pour l'analyse et la publication des données.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Un certain nombre de publications examinées par des pairs portent sur ces études (p. ex. Lusseau <i>et al.</i> 2009; Noren <i>et al.</i> 2009). D'autres études sont en cours.
41	Maintenir et améliorer l'actuelle ligne téléphonique d'urgence ouverte 24 heures sur 24 (Programme d'intervention auprès des mammifères marins de la Colombie-Britannique/Observer, noter et signaler) pour les incidents acoustiques comme mécanisme permettant d'intervenir à	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	Continu	La ligne téléphonique d'urgence 24 heures sur 24 et le réseau d'intervention auprès des mammifères marins de la Colombie-Britannique sont maintenus, mais n'ont pas encore reçu les ressources nécessaires à leur amélioration.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	temps.				
42	Accroître la communication transfrontalière des objectifs et des méthodes de recherche avec les organismes homologues aux États-Unis pour aborder les questions liées aux perturbations.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Une réunion de coordination a eu lieu en mars 2017 entre la National Oceanic and Atmospheric Administration et le Secteur des sciences du MPO pour établir des collaborations concernant de futures mesures de rétablissement pour les épaulards résidents du sud, y compris la recherche et la gestion des questions liées aux perturbations.
43	Améliorer la communication et la coordination entre les organismes pour veiller à ce que de nouvelles activités, de nouveaux projets et de nouveaux aménagements qui peuvent avoir des répercussions sur les épaulards résidents soient recensés et à ce que des mesures d'atténuation appropriées soient élaborées et mises en œuvre (p. ex. Agence canadienne d'évaluation environnementale, Programme de protection des pêches).	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Le nouveau Programme de protection des océans annoncé à la fin de 2016 a facilité la communication et la coordination entre le MPO, Transports Canada et d'autres organismes liées à l'atténuation des répercussions des activités de développement et des projets industriels.
44	Examiner les répercussions opérationnelles des activités, des projets et des aménagements existants qui peuvent avoir des répercussions cumulatives ou aiguës sur les épaulards résidents et collaborer avec les intervenants pour élaborer et appliquer des mesures d'atténuation appropriées.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Continu	Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser contribue à ces efforts en appuyant les évaluations du bruit sous-marin attribuable à la navigation dans la mer des Salish et ses incidences potentielles ainsi que les moyens permettant d'atténuer l'exposition au bruit. Le programme ECHO réunit des représentants du MPO, de Transports Canada et de la National Oceanic and Atmospheric Administration ainsi que divers intervenants de l'industrie et d'autres organismes.
45	Encourager l'élaboration et l'utilisation de méthodes visant à atténuer les impacts acoustiques (p. ex., barrages à bulles d'air, technologies d'insonorisation des navires).	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Continu	Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser contribue à ces efforts en appuyant les initiatives visant à atténuer le bruit attribuable à la navigation.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
46	Examiner et améliorer : 1) les seuils de perturbation et de blessures; 2) les mesures visant à atténuer les effets du bruit aigu sur les mammifères marins (p. ex. relevés sismiques, utilisation du sonar, battage de pieux et détonation en mer); et assurer leur mise en œuvre en les incluant dans les normes et les énoncés de pratiques (p. ex. Ordres maritimes, Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin).	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	<p>L'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (MPO 2008) a été examiné en 2014 afin de vérifier s'il est adéquat pour éviter les impacts interdits sur les espèces de cétacés inscrites en vertu de la LEP. Plusieurs recommandations ont été formulées sur les moyens d'accroître l'efficacité des mesures d'atténuation actuelles (MPO 2015b). Aucune modification n'a été apportée à l'Énoncé des pratiques canadiennes à la suite de ces examens.</p> <p>Les seuils limites acoustiques pour éviter les déplacements temporaires et permanents du seuil auditif ont été mis à jour en 2013 pour les mammifères marins dans les eaux américaines (NOAA Fisheries 2013).</p>
47	Élaborer un moyen d'évaluer le bruit de chaque navire et déterminer les stratégies d'intervention, au besoin.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser est axé sur la compréhension et l'atténuation des effets des activités des navires commerciaux sur les cétacés en péril au large de la côte du sud de la Colombie-Britannique. Les objectifs comprennent la détermination des niveaux d'émission de bruit des navires et l'élaboration de mesures d'atténuation comme l'institution de zones de ralentissement volontaire (Port de Vancouver 2017).
48	Élaborer une stratégie de communications en vue d'informer les exploitants de navires étrangers sur les lois canadiennes relatives à la protection des mammifères marins et sur les protocoles d'atténuation acoustique du Canada.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Un guide récemment élaboré en partenariat entre l'Administration portuaire Vancouver Fraser, le port de Prince Rupert et l'Aquarium de Vancouver et s'adressant aux navigateurs de gros navires vise à informer le groupe au sujet des espèces de cétacés se trouvant le long de la côte de la Colombie-Britannique, des menaces qui pèsent sur ces animaux qui peuvent être associés aux grands navires et à la navigation, et de la façon dont les navigateurs peuvent réduire ces menaces au minimum (Mariner's Guide 2016).

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
49	Examiner les lignes directrices ou les règlements régionaux sur l'industrie du transport et la navigation (p. ex. limites de vitesse, voies de trafic maritime et calendrier) afin de réduire les répercussions acoustiques de même que les risques de collision dans l'habitat des épaulards résidents.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit Disponibilité des proies	En cours	Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser est axé sur la compréhension et l'atténuation des effets des activités des navires commerciaux sur les cétacés en péril au large de la côte du sud de la Colombie-Britannique. Les objectifs comprennent la détermination des niveaux d'émission de bruit des navires et l'élaboration de mesures d'atténuation comme l'institution de zones de ralentissement volontaire (Port de Vancouver 2017).
50	Améliorer les programmes de tourisme et d'éducation des plaisanciers à l'aide de la plus récente version du <i>Règlement sur les mammifères marins</i> et des lignes directrices (p. ex. cours à l'intention des plaisanciers, cours sur la sécurité maritime, permis de pêche, cours sur l'immatriculation des bateaux et l'émission de permis).	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	<p>Une organisation non gouvernementale de l'environnement, Soundwatch, promeut les directives de Respectez les baleines grâce aux programmes d'éducation des navigateurs réalisés en mer dans les eaux du nord de l'État de Washington.</p> <p>Des organisations non gouvernementales de l'environnement ont mené des programmes d'éducation des navigateurs réalisés en mer et financés par le MPO sur l'habitat des épaulards résidents du sud dans les eaux canadiennes, de 2001 à 2006, puis de 2011 à 2014. Les agents des pêches du MPO fournissent des renseignements sur les lignes directrices relatives à l'observation des baleines aux intervenants ainsi qu'aux membres de l'industrie de la pêche et du public.</p>
51	Mieux faire connaître et respecter les lignes directrices et les règlements afin de réduire les impacts acoustiques et les interactions avec les navires (p. ex., directives de Respectez les baleines, programmes d'intendance, éducation en mer).	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	<p>Une organisation non gouvernementale de l'environnement, Soundwatch, promeut les directives de Respectez les baleines grâce aux programmes d'éducation des navigateurs réalisés en mer dans les eaux du nord de l'État de Washington.</p> <p>Des organisations non gouvernementales de l'environnement ont mené des programmes d'éducation des navigateurs réalisés en mer et financés par le MPO sur l'habitat des épaulards résidents du sud dans les eaux</p>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
					canadiennes, de 2001 à 2006, puis de 2011 à 2014. Les agents des pêches du MPO fournissent des renseignements sur les lignes directrices relatives à l'observation des baleines aux intervenants ainsi qu'aux membres de l'industrie de la pêche et du public.
52	Étudier les nouvelles méthodes et technologies pour faciliter le respect et l'application du <i>Règlement sur les mammifères marins</i> et de la LEP.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	(Le nouveau <i>Règlement sur les mammifères marins</i> en vertu de la <i>Loi sur les pêches</i> n'est pas encore achevé). Depuis 2014, le MPO a collaboré à un projet d'Innovation Canada pour la mise en œuvre d'un réseau de suivi des baleines à l'aide d'hydrophones dans les eaux du sud de la Colombie-Britannique. (P. Cottrell, comm. pers. 2017).
53	Veiller à ce que l'élaboration et la mise en œuvre de la formation sur l'application de la LEP destinée aux agents des pêches du MPO comprennent du contenu préparé par des spécialistes des baleines.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
54	Évaluer et réviser les lignes directrices ou les règlements sur l'observation des baleines afin de refléter la compréhension la plus récente des répercussions des perturbations physiques chroniques.	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	Non commencé	
55	Évaluer l'efficacité d'un programme de permis et de conditions pour l'observation commerciale des baleines afin d'atténuer les perturbations possibles (p. ex. normes de formation pour les exploitants de navires et les naturalistes, nombre et type des navires, norme de pratique).	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
56	Promouvoir des documentaires et des publicités responsables qui sont le reflet des directives de Respectez les baleines	Moyenne	Perturbations Pollution par le	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de</i>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
	et qui démontrent des pratiques d'observation appropriées.		bruit		<i>rétablissement.</i>
90	Effectuer des recherches sur les effets d'autres répercussions provenant des navires (p. ex., détecteurs de poissons, problèmes de qualité de l'air liés à l'échappement du moteur, rejets d'eaux usées et d'eau de cale).	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit Contaminant de l'environnement	En cours	La modélisation de la dispersion atmosphérique a été utilisée pour estimer l'exposition des épaulards résidents du sud aux gaz d'échappement des bateaux d'observation des baleines; des doses limites de ces gaz ont été estimées pour cette population. Les résultats indiquent qu'il y a des cas où la concentration des polluants inhalés par les épaulards résidents du sud peut avoir des effets néfastes sur leur santé (Lachmuth <i>et al.</i> 2011).
91	Mettre au point une façon de différencier le stress nutritionnel du stress induit par les perturbations (au moyen de la réponse hormonale et d'autres méthodes).	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Les niveaux d'hormones thyroïdiennes et glucocorticoïdes présentes dans les matières fécales ont été analysés dans des échantillons provenant d'épaulards de la population du sud afin d'évaluer les menaces que font peser la limitation des proies et les perturbations sur cette population. Une diminution des niveaux d'hormones thyroïdiennes présentes dans les matières fécales a été observée pendant les mois d'été. Cela pourrait refléter des changements dans l'état nutritionnel ainsi que des réactions au stress, à la photopériode et à la température (Matkin <i>et al.</i> 2017).
92	Afin de réduire les risques de collision et de perturbations acoustiques, élargir le programme Respectez les baleines utilisé pour avertir les autres marins lorsque des baleines ont été observées	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
93	Sensibiliser davantage le public aux activités de rétablissement des épaulards résidents à l'aide des programmes d'éducation de l'Agence Parcs Canada (p. ex. Programme des naturalistes côtiers de BC Ferries).	Moyenne	Perturbations Pollution par le bruit Disponibilité des proies	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
57	Étudier les maladies chez les épaulards résidents échoués et recenser celles qui ont été causées par une pollution biologique (p. ex. virus, bactéries, champignons, parasites).	Élevée	Contaminant de l'environnement	En continu	Un examen des données pathologiques relatives à tous les épaulards qui se sont échoués entre 2002 et 2014 est en cours et est dirigé par S. Raverty. Les protocoles de nécropsie des épaulards ont été mis à jour; les objectifs des protocoles révisés comprennent l'amélioration de la compréhension des maladies chez les épaulards ainsi que des effets des contaminants et des métaux lourds sur leur santé (Raverty <i>et al.</i> 2014).
58	Colliger et résumer l'information sur les rapports de maladie et d'autopsie des mammifères marins.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Continu	Dans le cadre d'un examen des échouements d'épaulards le long de la côte Ouest de l'Amérique du Nord entre 2005 et 2010, la mort d'aucun épaulard n'a été constatée comme ayant été causée par une maladie; cependant, deux épaulards (un hauturier et un migrateur) ont été diagnostiqués comme ayant souffert d'infections bactériennes (Gaydos et Raverty 2010).
59	Évaluer le type et le niveau de risque des polluants biologiques découlant du ruissellement des terres agricoles, des effluents d'eaux usées, des installations de réhabilitation de la faune et d'autres sources.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
60	Étudier et surveiller les agents pathogènes préoccupants prioritaires chez les mammifères marins comme moyen de déterminer le risque pour les épaulards résidents (p. ex. <i>Morbillivirus</i> spp.).	Moyenne	Contaminant de l'environnement	Continu	Des échantillons d'air exhalé par des épaulards résidents du sud ont été analysés en vue de déterminer la flore microbienne normale et de déceler des pathologies des voies respiratoires chez ces individus (Raverty <i>et al.</i> 2017).
61	Effectuer des recherches à l'appui de l'évaluation des risques associés aux activités d'immersion de déchets dans les	Moyenne	Contaminant de l'environnement	En cours	Des échantillons de sédiments prélevés dans les sites d'élimination en mer de la pointe Grey et de Sand Heads

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	eaux côtières (p. ex., en mettant l'accent sur les nouvelles préoccupations comme les éthers diphenyliques polybromés).		t		<p>en 2010 ont été analysés pour le dosage des BPC, des PBDE, des PCDD et des PCDF afin de fournir des données de référence pour les évaluations futures (Ross <i>et al.</i> 2011).</p> <p>Les limites actuelles applicables à la sélection et au rejet en mer à des fins d'immersion ont été évaluées afin de déterminer si elles sont suffisantes pour protéger l'habitat essentiel des épaulards résidents. Le seuil d'intervention actuel en vertu de la LCPE est supérieur aux concentrations de BPC recommandées pour protéger les épaulards résidents contre la bioaccumulation de ces substances. Une fourchette de concentrations de BPC dans les sédiments permettant de protéger 95 % des épaulards résidents a été calculée (Lachmuth <i>et al.</i> 2010).</p> <p>Les résultats de l'étude ci-dessus ont donné lieu à l'élaboration de procédures opérationnelles normalisées par Environnement et Changement climatique Canada et le MPO afin de gérer les risques associés au dragage et à l'élimination des sédiments dans l'habitat essentiel des épaulards résidents du sud.</p> <p>À l'heure actuelle, les PBDE ne sont pas examinés dans les évaluations d'immersion en mer, mais ils devraient l'être, car même si les lignes directrices actuelles sur la qualité des sédiments disponibles au Canada pour les BPC sont appliquées aux PBDE, on peut s'attendre à ce que les concentrations de PBDE chez les épaulards dépassent largement les valeurs toxicologiques de référence disponibles (Alava <i>et al.</i> 2016).</p>
62	Quantifier la teneur naturelle des hydrocarbures naturels et anthropiques afin de fournir un niveau de référence	Élevée	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de</i>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	pour évaluer les effets des déversements sur l'habitat des épaulards résidents.		t		<i>rétablissement.</i>
63	Recenser et surveiller les contaminants préoccupants (p. ex. produits ignifuges, produits pharmaceutiques et produits d'hygiène personnelle, toxines bioaccumulables persistantes, hydrocarbures), et mener une évaluation fondée sur les risques des différents produits chimiques préoccupants pour les épaulards résidents, leurs proies et leur habitat.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Continu	<p>Les concentrations actuelles et historiques de BPC et de PBDE ont été modélisées pour des épaulards résidents du sud; les concentrations futures de ces contaminants ont été estimées.</p> <p>Les concentrations de BPC ne devraient pas augmenter considérablement à la longue, mais les concentrations de PBDE sont susceptibles d'augmenter au fil du temps et avec l'âge, avec un temps de doublement de 3 à 4 ans.</p> <p>Le groupe J présentait les concentrations estimées les plus élevées tant pour les BPC que pour les PBDE (Mongillo <i>et al.</i> 2012).</p> <p>Les concentrations de POP ont été mesurées chez le saumon quinnat de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington; les individus échantillonnés provenant des zones les plus méridionales présentaient les concentrations les plus élevées de BPC, de PCDD, de PCDF et de DDT. Dans l'un des quatre stocks échantillonnés, les concentrations de résidus dans les tissus dépassaient les limites recommandées par le Conseil canadien des ministres de l'environnement pour la protection des espèces fauniques mammifères consommant le biote aquatique; dans un autre stock, les concentrations étaient proches des limites recommandées (Cullon <i>et al.</i> 2009).</p> <p>En 2015, l'Aquarium de Vancouver a lancé un programme de suivi de la pollution (« Pollution Tracker »), dont le cadre de surveillance comporte 51 stations le long de la côte de la Colombie-Britannique afin de fournir des renseignements concernant les niveaux et les types de contaminants ainsi</p>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
					que la réponse aux règlements, et ce, pour l'ensemble de la côte. Des données sur les contaminants prélevés dans les sédiments et les moules sont recueillies, et elles doivent faire l'objet d'analyses et de rapports tous les trois ans (P. Ross, comm. pers. 2017).
64	Évaluer les tendances dans la concentration de contaminants chez les épaulards résidents, fondées à la fois sur des mesures publiées et sur de nouvelles mesures de différents contaminants.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Continu	<p>Une publication révisée par des pairs a passé en revue les résultats des analyses des échantillons de biopsie prélevés sur des épaulards de la population du sud; elle a permis de constater que les concentrations de certains polluants organiques persistants (POP) étaient plus élevées chez les juvéniles que chez les mâles adultes, et que le seuil relatif aux effets des BPC sur la santé des mammifères marins était dépassé chez presque tous les épaulards échantillonnés dans cette population (Krahn <i>et al.</i> 2009).</p> <p>Une série d'ateliers a eu lieu en 2013; les thèmes abordés comprenaient la modélisation des PBDE dans la baie Puget et la nécessité d'établir un seuil toxicologique des PBDE pour les épaulards résidents du sud.</p> <p>Des lacunes dans les connaissances liées à l'établissement de ce seuil ont été déterminées et des recommandations ont été formulées pour la réalisation de recherches futures afin de combler ces lacunes (Gockel et Mongillo 2013).</p> <p>Les travaux suivants sont en cours : http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/rp-pr/ncag-gncc/projects-projets/014-fra.html. Évaluation des risques pour la santé des épaulards (<i>Orcinus orca</i>) posés par les contaminants émergents : établissement des priorités pour soutenir le rétablissement.</p>
65	Élaborer un programme de surveillance des agents pathogènes et des polluants biologiques afin d'évaluer les tendances	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	Un examen des données pathologiques relatives à tous les épaulards qui se sont échoués entre 2002 et 2014 est en

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	à long terme chez l'épaulard résident et ses proies.		t		<p>cours (Raverty, comm. pers. 2015).</p> <p>Les protocoles de nécropsie des épaulards ont été mis à jour; les objectifs des protocoles révisés comprennent l'amélioration de la compréhension des maladies chez les épaulards ainsi que des effets des contaminants et des métaux lourds sur leur santé (Raverty <i>et al.</i> 2014).</p>
66	Organiser un atelier afin de recenser les sources des contaminants bioaccumulables et persistants qui présentent un risque pour les épaulards résidents.	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	<p>Une série d'ateliers organisés par la National Oceanic and Atmospheric Administration et l'Environmental Protection Agency a eu lieu en 2013; les thèmes abordés comprenaient la modélisation des PBDE dans la baie Puget et la nécessité d'établir un seuil toxicologique des PBDE pour les épaulards résidents du sud. Des lacunes dans les connaissances liées à l'établissement de ce seuil ont été déterminées et des recommandations ont été formulées pour la réalisation de recherches futures afin de combler ces lacunes (Gockel et Mongillo 2013).</p> <p>Le plan de travail scientifique bisannuel de 2016 à 2018 du groupe d'experts scientifiques du Puget Sound Partnership comprend de nombreuses activités visant les contaminants dans les milieux marins, les zones littorales et le saumon quinnat de la baie Puget.</p>
67	Organiser un atelier afin de recenser les sources des polluants biologiques qui présentent un risque pour les épaulards résidents.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
68	Colliger les renseignements sur les efforts d'assainissement concernant les biphényles polychlorés d'origine	Élevée	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de</i>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
	terrestre.				<i>rétablissement.</i>
69	Collaborer avec les responsables du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF) afin d'évaluer la contribution potentielle des contaminants persistants dans l'environnement à la contamination de l'habitat des épaulards résidents.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Non commencé	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
70	Charger un groupe de travail interorganismes de mener d'autres études sur les contaminants afin de déterminer les rôles et responsabilités quant aux impacts potentiels des contaminants sur les épaulards résidents et leur environnement.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Non commencé	
71	Intégrer les connaissances sur la répartition, le comportement alimentaire et la bioaccumulation de contaminants chez les épaulards résidents à l'élaboration et à la mise en œuvre de la réglementation des pesticides et des produits chimiques, supervisées par les organismes provinciaux, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada et le plan de gestion des produits chimiques (PGPC) d'Environnement Canada.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Continu	<i>Bien que non spécifique à l'épaulard résident du sud et à ses proies, le potentiel de bioaccumulation de tous les pesticides (nouveaux et réévalués) dans les organismes, ainsi que les risques industriels chimiques, tels qu'exigés en vertu des lois et politiques en vigueur, sont évalués.</i>
72	Déterminer l'efficacité des nouveaux règlements concernant les éthers diphényliques polybromés pris en vertu de la <i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i> (LCPE) en surveillant les	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	Le MPO contribue à l'évaluation de la performance en évaluant les risques des polluants émergents sur la santé des épaulards de façon à déterminer les priorités pour le rétablissement de cette espèce: http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/rp-pr/ncag-gncc/projects-

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	tendances chez les espèces indicatrices dans l'habitat des épaulards résidents, et en élaborant des stratégies de contrôle des sources supplémentaires s'il y a lieu.				projets/014-fra.html
73	Désigner et appuyer les programmes qui déterminent et atténuent les fuites et les déversements de contaminants chroniques et à petite échelle.	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	<p>Une équipe de reconnaissance aérienne maritime de Transports Canada et d'Environnement et Changement climatique Canada survole les régions côtières de la Colombie-Britannique et utilise un équipement de surveillance visuelle à haute résolution pour détecter et mesurer les déversements.</p> <p>Un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures propre aux épaulards a été élaboré aux États-Unis lors d'un atelier organisé en 2007; ce plan a maintenant été adopté dans le plan d'intervention d'urgence de la région Nord-Ouest des États-Unis (Region 10 Regional Response Team and Northwest Area Committee 2015).</p>
74	Réduire le risque d'exposition des épaulards résidents aux contaminants pendant leur durée de vie en intégrant des données sur leur répartition, leur comportement alimentaire et leur réseau trophique dans les plans d'évaluation et d'assainissement des sites contaminés.	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	Un modèle de bioaccumulation des BPC le long de la chaîne alimentaire a été élaboré et a permis d'évaluer les critères actuels de qualité des sédiments en Colombie-Britannique; les résultats indiquent que les normes actuelles ne protègent pas les épaulards (Alava <i>et al.</i> 2012).
75	Collaborer avec d'autres ministères, des organisations non gouvernementales et l'industrie afin de promouvoir des pratiques exemplaires, une conception écologique, des protocoles d'atténuation et des efforts de sensibilisation en vue de protéger les épaulards résidents et leur	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	<p>Le programme d'action du Puget Sound Partnership énonce des objectifs de réduction des contaminants et des substances chimiques toxiques chez les poissons et dans les sédiments marins de la baie Puget, ainsi que des stratégies visant à atteindre ces objectifs d'ici 2020 (Puget Sound Partnership 2009).</p> <p>Des programmes de sensibilisation et d'intendance,</p>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	habitat contre la pollution urbaine (p. ex. traitement des eaux usées, contrôle des sources, déversoirs d'orage, ruissellement).				<p>notamment le programme de contes Killer Whale Tales (http://killerwhaletales.org), des programmes scolaires et le Pacific Region Contaminants Atlas (http://www.pacifictoxics.ca) accroissent la conscience de la menace que les contaminants représentent pour les épaulards et proposent au public des moyens de réduire l'introduction de polluants dans le milieu marin.</p> <p>L' Aquarium de Vancouver a établi un nouvel institut indépendant, multidisciplinaire et fondé sur la collaboration pour combler d'importantes lacunes dans la compréhension et la gestion des milieux marins et côtiers. Le programme de recherche sur la pollution océanique est une nouvelle initiative de recherche d'importance de l' Aquarium de Vancouver qui permettra de réaliser des recherches scientifiques de calibre international sur la pollution des océans.</p>
76	Collaborer avec des personnes, des industries, des exploitations agricoles et d'autres secteurs afin de réduire le rejet de produits chimiques agricoles préoccupants dans l'habitat des épaulards résidents et de leurs proies.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Continu	Les décisions de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant l'homologation des pesticides, quoique non spécifiques à l'épaulard ou à ses proies dans les zones côtières de la C.-B., incluent habituellement des conditions d'utilisation (e.g. zones tampons, restrictions quant aux habitats aquatiques, etc...) de façon à réduire le ruissellement agricole en général.
77	S'assurer que la protection des épaulards résidents et de leur habitat est une priorité élevée dans les protocoles d'intervention en cas de déversement et de surveillance au sein de la structure de commandement en cas d'incident de la Garde côtière canadienne.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Non commencé	
78	Se préparer en vue de déversements	Élevée	Contaminant de	Non	Il n'existe aucun plan d'intervention pour les mammifères marins en cas de déversement d'hydrocarbures au Canada.

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	d'hydrocarbures et d'autres produits chimiques afin de réduire au minimum les impacts sur les épaulards résidents en élaborant un plan d'intervention en cas de déversement, y compris des méthodes de dissuasion, de la formation, des exercices et de l'équipement.		l'environnement	commencé	
79	Examiner les politiques et les pratiques de gestion exemplaires sur le dragage et l'immersion en mer et, le cas échéant, recommander leur perfectionnement.	Moyenne	Contaminant de l'environnement	Continu	<p>Une procédure opérationnelle normalisée a été élaborée conjointement avec le MPO et ECCC suivant les résultats de Lachmuth <i>et al</i> (2010), aux fins d'utilisation par le MPO et ECCC lorsque l'immersion en mer de matériel susceptible d'être contaminé par des BPC est proposée dans l'habitat essentiel des épaulards résidents du sud.</p> <p>Dans le cadre de l'application de cette procédure, les permis d'immersion en mer dans l'habitat essentiel de l'épaulard résident du sud (e.g. Lieu d'immersion de Sand Heads) ne sont possibles que dans des circonstances très limitées. Quoiqu'il en soit, la Division des programmes maritimes de la Direction de l'intendance environnementale continue de travailler avec les experts de l'épaulard et le MPO afin d'identifier les enjeux émergents ainsi que de nouvelles approches de gestion.</p>
80	Peaufiner et étoffer les programmes actuels de surveillance des déchets urbains et industriels afin de réduire au minimum l'exposition des épaulards résidents aux polluants anciens et nouveaux.	Moyenne	Contaminant de l'environnement	En cours	On mesure les polluants historiques et émergents dans le cadre du plan de gestion des produits chimiques du programme national de ECCC sur la surveillance des eaux usées. Sous ce programme, on a examiné les paramètres affectant la présence et le retrait des PBDE dans 20 systèmes de traitement des eaux usées (Kim et al. 2013).
81	Réduire les rejets de polluants biologiques dans l'habitat des épaulards résidents et de leurs proies en collaborant avec les organismes municipaux, provinciaux et fédéraux	Moyenne	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
	chargés des rejets domestiques, agricoles et industriels (y compris l'eau de ballast).				
82	Atténuer les rejets de polluants biologiques dans l'habitat des épaulards résidents et de leurs proies en collaborant avec des personnes, des industries, des exploitations agricoles et d'autres secteurs sources pour élaborer ou améliorer les protocoles et les directives.	Moyenne	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
94	Mettre au point, évaluer et mettre en application de nouveaux outils pour évaluer les effets de la contamination et de la pollution sur la santé des épaulards résidents en liberté.	Moyenne	Contaminant de l'environnement	En cours	<p>Les protocoles de nécropsie des épaulards ont été mis à jour; les objectifs des protocoles révisés comprennent l'amélioration de la compréhension des maladies chez les épaulards ainsi que des effets des contaminants et des métaux lourds sur leur santé (Raverty <i>et al.</i> 2014).</p> <p>La modélisation de la dispersion atmosphérique a été utilisée pour estimer l'exposition des épaulards résidents du sud aux gaz d'échappement des bateaux d'observation des baleines; des doses limites de ces gaz ont été estimées pour cette population. Les résultats indiquent qu'il y a des cas où la concentration des polluants inhalés par les épaulards résidents du sud peut avoir des effets néfastes sur leur santé (Lachmuth <i>et al.</i> 2011).</p> <p>Les travaux suivants sont en cours : http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/rp-pr/ncag-gncc/projects-projets/014-fra.html. Évaluation des risques pour la santé des épaulards (<i>Orcinus orca</i>) posés par les contaminants émergents : établissement des priorités pour soutenir le rétablissement.</p>
95	Quantifier les niveaux actuels de concentration de contaminants chez les proies des épaulards résidents et	Élevée	Contaminant de l'environnement	En cours	Les concentrations de POP ont été mesurées chez le saumon quinnat de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington; les individus échantillonnés provenant des

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalisations
	peaufiner l'analyse de l'ingestion de contaminants par les épaulards résidents à l'aide des renseignements actuels sur l'écologie de leur alimentation.		t		zones les plus méridionales présentaient les concentrations les plus élevées de BPC, de PCDD, de PCDF et de DDT. Dans l'un des quatre stocks échantillonnés, les concentrations de résidus dans les tissus dépassaient les limites recommandées par le Conseil canadien des ministres de l'environnement pour la protection des espèces fauniques mammifères consommant le biote aquatique; dans un autre stock, les concentrations étaient proches des limites recommandées (Cullon <i>et al.</i> 2009).
96	Évaluer les risques de bioaccumulation liés à la contamination par le mercure (Hg) dans les réseaux trophiques des épaulards résidents.	Moyenne	Contaminant de l'environnement	Non commencé	
97	Appuyer des interdictions nouvelles, proposées ou existantes concernant l'utilisation des pesticides à des fins cosmétiques et rétablir un inventaire complet de la vente et de l'utilisation des pesticides en Colombie-Britannique.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
98	Intégrer les connaissances sur l'aire de répartition de l'épaulard résident, son comportement alimentaire et la bioaccumulation de contaminants dans les examens techniques fédéraux réalisés en vertu de la LCPE sur les produits chimiques préoccupants.	Élevée	Contaminant de l'environnement	Incertain	<i>Les renseignements disponibles au moment de la préparation du présent examen ne permettaient pas de déterminer l'état d'avancement de cette mesure de rétablissement.</i>
16	Analyser les nouvelles données acoustiques et d'observations pour désigner d'autres zones d'habitat nécessaires à la survie et au	Élevée	Disponibilité des proies	Continu	Le Secteur des sciences du MPO a déterminé une zone d'intérêt spécial pour les épaulards résidents du sud au large du sud-ouest de l'île de Vancouver et a recommandé la désignation et la protection de cette zone comme une

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	rétablissement des épaulards résidents.				autre zone d'habitat essentiel pour les épaulards résidents du sud (Ford <i>et al.</i> sous presse; MPO 2017).
17	Examiner et évaluer les impacts de projets sur les épaulards résidents et leur habitat et fournir des avis, au besoin, sur des mesures d'évitement et d'atténuation.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Continu	Dans le cadre du Programme de protection des pêches du MPO, ces examens sont entrepris et des avis du Secteur des sciences du MPO sont demandés, lesquels sont rendus par l'intermédiaire du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO.
83	Continuer à entreprendre des activités de recherche pour trouver des zones d'habitat nécessaires à la survie et au rétablissement des épaulards résidents.	Élevée	Disponibilité des proies Perturbations Pollution par le bruit	Continu	Le programme de recherche sur les mammifères marins du MPO mène des recherches portant sur l'identification photographique, la surveillance acoustique et les études concernant le régime alimentaire à l'aide de suivis d'animaux ciblés, etc. Le programme a jusqu'à présent contribué à la désignation de l'habitat essentiel actuel des épaulards résidents du sud (Ford 2006) et de nouvelles zones candidates (Ford <i>et al.</i> sous presse; MPO 2017). La National Oceanic and Atmospheric Administration dirige également des travaux pour effectuer des sondages, déterminer les proies et évaluer l'aire de répartition des épaulards résidents du sud (p. ex. Hanson <i>et al.</i> 2010a; Hanson <i>et al.</i> 2010b : NWFSC 2013b).
84	Cerner et prendre en compte la probabilité que des changements dans la force relative des principaux stocks de saumon puissent entraîner des changements correspondants dans le lieu géographique de l'habitat essentiel des épaulards résidents.	Moyenne	Disponibilité des proies	Continu	<i>Au cours du temps imparti pour cet examen, il n'a pas été possible de déterminer des renseignements précis au sujet de cette mesure.</i>
85	Affiner la compréhension des fonctions, des caractéristiques et des attributs de l'habitat des épaulards résidents et déterminer ce qui peut constituer la	Moyenne	Disponibilité des proies Perturbations Pollution par le	Continu	La composition des stocks de saumons fait partie des critères applicables à la désignation, au Canada, d'autres habitats importants pour la survie et le rétablissement des épaulards résidents (p. ex. Ford <i>et al.</i> 2017).

N°	Mesures de rétablissement	Priorité	Menaces	État des activités	Réalizations
	destruction de l'habitat essentiel.		bruit		Le programme de recherche sur les mammifères marins du MPO mène des recherches portant sur l'identification photographique, la surveillance acoustique et les études concernant le régime alimentaire à l'aide de suivis d'animaux ciblés, afin de mieux comprendre les fonctions, les caractéristiques et les attributs de l'habitat essentiel.
86	Poursuivre les efforts décrits dans l'objectif général n° 3 pour veiller à ce que les perturbations causées par l'activité humaine n'empêchent pas l'accès des épaulards résidents à leur habitat essentiel.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	En cours	Voir les diverses réalisations sur les mesures dans la section de la stratégie générale 3 ci-dessus.
87	Poursuivre le dialogue avec la National Oceanic and Atmospheric Administration afin d'encourager l'uniformité transfrontalière de la protection de l'habitat essentiel des épaulards résidents du sud.	Élevée	Perturbations Pollution par le bruit	Continu	Aucune entente internationale officielle n'a été mise en œuvre; toutefois, la NOAA et le MPO ont collaboré à la réalisation de plusieurs études et à l'organisation d'ateliers sur le rétablissement des épaulards résidents, notamment des ateliers concernant l'évaluation des effets de la pêche au saumon sur le rétablissement des épaulards du sud en 2011-2012. Une réunion de coordination a eu lieu en mars 2017 entre la National Oceanic and Atmospheric Administration et le Secteur des sciences du MPO pour établir des collaborations concernant de futures mesures de rétablissement pour les épaulards résidents du sud, y compris la désignation et la protection de l'habitat essentiel.

6. Efficacité des mesures de rétablissement

Les principales menaces pour le rétablissement des épaulards résidents du sud, leurs caractéristiques et l'efficacité des mesures prises à ce jour pour les atténuer sont abordées dans les sections suivantes. Il ressort clairement du tableau 2 que de nombreuses mesures de rétablissement (32) nécessitent de la recherche en vue d'améliorer la compréhension de la façon dont une menace particulière a une incidence sur cette population. Bien que ces mesures de rétablissement ne réduisent pas directement les menaces, les connaissances et la compréhension acquises par la recherche sont souvent nécessaires pour orienter et éclairer les options de gestion qui peuvent mener à l'atténuation des menaces.

6.1 Disponibilité des proies

Caractérisation de la menace

Les épaulards résidents du sud sont des prédateurs très spécialisés se nourrissant principalement de saumon quinnat. Cette sélectivité est particulièrement évidente au cours des mois de mai à septembre dans la mer des Salish, où les épaulards se nourrissent presque exclusivement de saumon quinnat dans le détroit de Juan de Fuca, la baie Puget, la partie sud du détroit de Georgie et au large de la côte sud-ouest de l'île de Vancouver (Ford *et al.* 1998; Ford et Ellis 2005, 2006; Ford *et al.* 2010b; Hanson *et al.* 2010b; M. Ford *et al.* 2016; J. Ford *et al.*, *sous presse*). En octobre et en novembre, les épaulards résidents du sud fréquentent davantage la baie Puget et se nourrissent probablement de saumon kéta en plus du saumon quinnat (Osborne 1999). En décembre, la plupart des épaulards résidents du sud ont quitté leurs principaux habitats d'estivage dans la mer des Salish. Les groupes K et L, en particulier, sont en grande partie absents de décembre à mai. Même si on connaît beaucoup moins le régime alimentaire d'hiver et du début du printemps des épaulards résidents du sud, les observations et les enregistrements acoustiques indiquent qu'ils occupent un vaste territoire le long de la côte continentale des États-Unis et au large de la côte ouest de l'île de Vancouver (Wiles 2004; Zamon *et al.* 2007; Hanson *et al.* 2013; Ford *et al.*, *sous presse*). Leur présence au large de l'embouchure du fleuve Columbia et à Monterey Bay (Californie) semble être associée aux concentrations locales de saumon quinnat (Wiles 2004; Zamon *et al.* 2007; Hanson *et al.* 2010b).

La survie et le rétablissement des épaulards résidents du sud semblent être fortement associés à l'abondance de saumon quinnat. Ford *et al.* (2010b) ont montré une corrélation négative entre les taux de mortalité des épaulards résidents du sud et du nord et l'abondance du saumon quinnat sur une période de 25 ans, de 1979 à 2003. En particulier, une diminution marquée de l'abondance du saumon quinnat ayant persisté pendant 4 ans à la fin des années 1990 a été associée à des taux de mortalité jusqu'à 2 à 3 fois plus élevés que prévu, et a entraîné le déclin des 2 populations d'épaulards résidents. Ward *et al.* (2009) ont démontré un lien significatif entre l'abondance du saumon quinnat et les taux de reproduction de la population du sud.

La taille relativement grande du saumon quinnat et sa teneur élevée en lipides en font une proie très nutritive pour les épaulards résidents du sud, celle-ci offrant un gain calorique élevé par rapport à l'énergie dépensée pour la chasse (Ford et Ellis 2005, 2006). Le saumon quinnat a également été, historiquement à tout le moins, une proie abondante. Contrairement à de nombreuses espèces de poissons qui passent une grande partie de leur cycle de vie en haute mer, retournant seulement dans les eaux côtières pour le frai, le saumon quinnat est présent toute l'année dans les eaux côtières. Les épaulards semblent préférer le saumon quinnat de 4 à 5 ans, dont la masse corporelle moyenne est de 8 à 13 kg (Ford et Ellis 2005). Le saumon quinnat est considérablement plus gros que le saumon kéta adulte (de 4,0 à 5,5 kg), plus présent dans le régime alimentaire des épaulards à l'automne, et fait plus du double de la taille du saumon coho ou du saumon rose typique, dont ils se nourrissent rarement (Ford *et al.* 1998).

Abondance du saumon quinnat

L'abondance du saumon quinnat au Canada (Colombie-Britannique) comme aux États-Unis (États de Washington, de l'Oregon et de la Californie) a grandement diminué par rapport aux niveaux historiques, et de nombreuses populations sont en déclin. Par conséquent, de nombreux stocks, dont 10 des 17 stocks de saumon quinnat des États de Washington, de l'Oregon et de la Californie, sont inscrits comme menacés ou en voie de disparition aux termes de l'Endangered Species Act des États-Unis (National Wildlife Refuge 2004), ou considérés au Canada comme des stocks dont la conservation est préoccupante. L'abondance du saumon quinnat en Colombie-Britannique a chuté dans les années 1970 et 1980, mais le nombre d'échappées (nombre de poissons entrant dans les rivières pour migrer vers les zones de frai) a augmenté jusqu'au début des années 1990 dans certaines rivières. Cette augmentation est principalement attribuable à la production en écloserie et à la réduction des taux de récolte à la suite de la mise en œuvre du Traité sur le saumon du Pacifique en 1985 (Beamish *et al.* 1997). Cependant, l'abondance de plusieurs de ces stocks a encore diminué de façon considérable au cours des 3 dernières générations (Riddell *et al.* 2013). Récemment, 7 unités de conservation (UC) du saumon quinnat du fleuve Fraser ont été désignées « Rouge » (niveau de préoccupation le plus élevé) et 2 autres « Ambre » (niveau de préoccupation plus faible) dans un processus d'application des catégories d'état en vertu de la Politique concernant le saumon sauvage en fonction de diverses mesures et d'indicateurs de l'état des stocks (MPO 2016b; Grant et Pestal 2013). Bien qu'on compte 15 UC reconnues dans le réseau hydrographique du fleuve Fraser, on ne disposait d'un ensemble suffisant de données pour l'évaluation que pour 11 d'entre elles. Durant les 12 à 15 dernières années, la plupart des groupes de saumon quinnat du fleuve Fraser ont vu leur nombre décliner, et l'aperçu pour le saumon quinnat à l'extérieur du fleuve Fraser n'a généralement pas montré d'amélioration soutenue depuis 1990 (MPO 2016b).

Dans l'État de Washington, les poissons d'écloserie représentent maintenant environ 75 % de tous les saumons quinnats pêchés, ce qui est préoccupant pour la diversité génétique et la productivité des populations de saumon quinnat (Mahnken *et al.* 1998, dans Wiles 2004). Les déclinés de l'abondance du saumon quinnat en remonte printanière ont été particulièrement évidents dans la vallée du centre de la Californie, dans le fleuve Columbia (saumon quinnat printanier des eaux intérieures), et dans la baie Puget. Parallèlement avec le déclin de l'abondance, on a également observé des changements de la

structure selon l'âge de nombreuses populations, c'est-à-dire des populations plus jeunes et des adultes plus petits. Outre la réduction de l'abondance du saumon quinnat, la taille et, par conséquent, la valeur nutritive des individus semble avoir diminué au cours des dernières décennies. Entre 1975 et 1993, un déclin de la masse moyenne du saumon quinnat pouvant atteindre 45 % a été observé dans 9 populations de la Colombie-Britannique à la Californie (Bigler *et al.* 1996). Par conséquent, le rendement nutritionnel de chaque saumon quinnat est considérablement moindre aujourd'hui qu'il ne l'était les dernières années, ce qui a un effet néfaste sur l'énergie consacrée à la quête de nourriture pour les épaulards résidents du sud (Krahn *et al.* 2004, 2002).

L'identification génétique des échantillons de proies indique que les épaulards résidents du sud chassant dans la mer des Salish et au large de la côte ouest de l'île de Vancouver se nourrissent principalement de saumon quinnat du réseau hydrographique du fleuve Fraser, mais aussi de certains stocks de la baie Puget et du sud-est de l'île de Vancouver (Ford *et al.* 2010b; Hanson *et al.* 2010b). Le réseau hydrographique du fleuve Fraser abrite la plus grande population reproductrice de saumon quinnat sur la côte ouest de l'Amérique du Nord. Des études sur le régime alimentaire des épaulards résidents du sud indiquent que les saumons quinnats provenant de différents stocks apparaissent dans le régime alimentaire des épaulards de manière approximativement proportionnelle à leur abondance relative (Ford *et al.* 2010b; Ford *et al.*, *sous presse*; Hanson *et al.* 2010b).

En 2013, une étude photogrammétrique a évalué l'état corporel de 43 épaulards résidents du sud et a démontré un déclin de la condition corporelle de 11 d'entre eux, dont 7 jeunes femelles, par rapport à leur état de 2008, où 43 individus ont également été évalués. Dans l'étude de 2013, 12 épaulards résidents du sud ont été désignés comme gravides d'après les mesures de la largeur à partir de ces photos aériennes. Toutefois, seuls 2 de ces animaux ont par la suite été vus en compagnie d'un baleineau, ce qui laisse entendre que le mauvais état corporel est une cause probable (Fearnbach *et al.* 2015).

En 2017, un examen des recherches récentes sur les épaulards résidents du sud a été entrepris afin de détecter les signes de mauvais état corporel dans la population (Matkin *et al.* 2017). Cet examen portait sur les données probantes obtenues grâce aux données d'observation (identification photographique et mortalité), à la photogrammétrie aérienne, aux données d'autopsie et aux analyses hormonales à partir d'échantillons de matières fécales. Le groupe d'experts scientifiques indépendants qui a mené l'examen a conclu que plusieurs sources de données indiquaient le mauvais état corporel de certains épaulards résidents du sud, et que cela a été associé à la perte de fœtus, de baleineaux et d'adultes.

Mesures de rétablissement en réponse à cette menace

L'abondance du saumon quinnat

En 2011 et 2012, le MPO a collaboré avec la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) américaine à une série de 3 ateliers scientifiques dans le cadre desquels on a rigoureusement examiné les renseignements disponibles sur les épaulards résidents du sud, leurs habitudes alimentaires et les effets potentiels de la pêche au saumon sur les épaulards résidents du sud, du fait de la diminution de l'abondance des proies. Un comité composé de scientifiques indépendants a été sélectionné pour superviser et participer au processus et produire un rapport documentant ses constatations (Hilborn *et*

al. 2012). Ce rapport reconnaît l'abondance de recherches scientifiques sur les effets de la diminution de la disponibilité des proies sur la population, mais conclut qu'il faut faire preuve de prudence avant d'établir un lien de causalité dans la corrélation entre l'indice de l'abondance du saumon quinnat à l'échelle de la côte et la survie des épaulards résidents du sud. En outre, le groupe d'experts a indiqué que la réduction de la pêche au saumon quinnat sur l'ensemble de la côte ne mènerait pas nécessairement directement à une plus grande disponibilité pour les épaulards résidents du sud. Cet avis se fonde sur le recours des épaulards résidents du sud aux stocks du fleuve Fraser et à certains stocks de saumon quinnat de la baie Puget; une fermeture des pêches de saumon quinnat sur l'ensemble de la côte (une pêche de stocks mélangés) n'entraînerait donc pas nécessairement l'augmentation directe des stocks de saumon quinnat s'ils devenaient disponibles pour les épaulards résidents du sud. Les experts ont aussi fait remarquer que les augmentations de l'abondance des stocks de saumon quinnat pouvant résulter de la fermeture des pêches sur l'ensemble de la côte pourraient être annulées par la concurrence des épaulards résidents du nord, des phoques et des otaries.

Hilborn *et al.* (2012) ont fourni une série de recommandations concernant les futurs travaux qui ont été incluses à titre de mesures de rétablissement dans le plan d'action. Leurs recommandations mettent l'accent sur l'importance de l'évaluation continue de l'état corporel en tant qu'indicateur d'une disponibilité réduite des proies et sur la nécessité de déployer plus d'efforts pour déterminer le régime alimentaire hivernal de ces épaulards (Hilborn *et al.* 2012).

En 2005, le MPO a mis en place la Politique concernant le saumon sauvage (PSS) afin d'orienter la conservation et la gestion des espèces de saumon du Pacifique. La PSS a établi une méthode comportant la détermination et l'évaluation de l'état biologique des UC du saumon quinnat. Les UC ont été classées en fonction de leur état biologique, et le classement a été utilisé pour cibler les mesures de recherche et de gestion ultérieures. Par exemple, de nombreuses UC du saumon quinnat du réseau hydrographique du fleuve Fraser, ainsi que de nombreuses autres dans le sud de la Colombie-Britannique, ont été évaluées et se sont vu attribuer l'état biologique « zone rouge », ce qui indique un niveau élevé de préoccupation et le déclenchement d'une exigence en vertu de la PSS pour « *évaluation immédiate des façons de protéger le poisson, d'accroître l'abondance et de réduire le risque de perte* » (MPO 2016b).

Les stocks de saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique sont capturés non seulement dans les eaux côtières de la Colombie-Britannique, mais aussi dans les États de Washington et de l'Alaska. Le Traité sur le saumon du Pacifique (TSP) oblige le Canada et les États-Unis à mener des programmes des pêches et de mise en valeur, et prévoit une coopération bilatérale utile à la conservation de stocks importants visant la limitation des pêches. Le renouvellement de 2009 du TSP comprenait, par rapport à sa version de 1990, une réduction de 15 % des prises de saumon quinnat dans le sud-est de l'Alaska et de 30 % des prises sur la côte ouest de l'île de Vancouver pour les pêches dont la gestion est fondée sur l'abondance totale du saumon quinnat. Dans le cadre du cycle de renégociation de 10 ans, les deux pays renégocient les dispositions de la section concernant la pêche au saumon quinnat; le maintien des réductions des activités de pêche et d'autres modifications sont des éléments clés de la discussion. Le Comité technique sur le saumon quinnat de la Commission du saumon du Pacifique (CSP), chargé d'évaluer le régime de gestion, a relevé des déficiences dans les données sur un grand nombre de

stocks, et celles-ci ont eu une incidence sur les évaluations de l'efficacité du régime de gestion (CSP 2016). Même si ces mesures de gestion, ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre de la PSS sont en cours, leur effet positif sur les épaulards résidents du sud n'a pas encore été clairement établi. Il faut toutefois tenir compte du fait que la disponibilité des proies pour les épaulards résidents du sud aurait pu poser une menace encore plus grande sans ces mesures et ces efforts.

Le MPO a compilé 2 rapports de données pour soutenir l'évaluation actuelle du COSEPAC du saumon quinnat dans le sud de la Colombie-Britannique. Il a également lancé, en 2012, un processus de planification bilatérale avec les Premières Nations et d'autres collaborateurs intitulé *Initiative de planification stratégique concernant le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique*. L'objectif général de cette initiative est l'élaboration d'un plan stratégique qui permettra de régler les difficultés auxquelles ces stocks font face, comme le fléchissement ou le déclin de l'abondance des reproducteurs, les taux de survie en eau douce et en mer réduits et variables, les pressions sur les habitats en eau douce, le taux de mortalité totale associé aux pêches, l'accroissement de la prédation et les effets écosystémiques des changements climatiques. Ce plan stratégique provisoire comprend 6 objectifs biologiques, dont l'un est particulièrement pertinent pour les épaulards résidents du sud, et offre un potentiel considérable afin de s'assurer de la disponibilité des proies pour cette population. Plus précisément, l'objectif : « Appuyer la contribution du saumon à la santé de l'écosystème » comprend deux objectifs secondaires précis : 1) s'assurer qu'il y a suffisamment de saumon quinnat après les pêches pour maintenir les populations de prédateurs dépendants du saumon quinnat; 2) s'assurer que les prises de saumon quinnat ne nuisent pas aux populations d'épaulards résidents. Les indicateurs et les mesures de rendement énoncées sont : 1) la sensibilité de la fécondité et du taux de croissance de la population d'épaulards résidents du sud aux taux actuels de prises de saumon quinnat; 2) les changements de la relation entre les mesures de la population d'épaulards résidents du sud et les indicateurs d'abondance du saumon quinnat. Même si ce document est toujours à l'état provisoire, l'inclusion de ces objectifs, indicateurs et mesures de rendement témoigne de la prise en compte de la relation entre l'abondance du saumon quinnat et les mesures de rétablissement pour les épaulards résidents du sud (tableau 2).

Seulement 2 des 98 mesures de rétablissement du plan d'action (n^{os} 28 et 29) ciblent expressément le rétablissement des stocks de saumon quinnat au Canada. Un certain nombre d'efforts déployés à l'heure actuelle sont harmonisés à ces mesures (tableau 2). Au moins 4 autres mesures de rétablissement (n^{os} 3, 9, 25 et 26) liées à la recherche pourraient appuyer la mise en œuvre de mesures améliorées de gestion des pêches (tableau 2). La mise en œuvre de ces mesures a été lancée ou est en cours; elle exige une étroite collaboration entre le personnel responsable de l'évaluation des stocks de saumon et les chercheurs sur les mammifères marins pour faire en sorte que les renseignements nécessaires soient disponibles aux fins d'intégration.

Disponibilité du saumon quinnat

Les efforts initiaux visant à contrer la menace que pose la réduction de la disponibilité des proies visaient à démontrer l'existence d'une relation de cause à effet entre l'indice de l'abondance du saumon quinnat et le taux de mortalité des épaulards résidents du sud dans le but d'éclairer les mesures de

gestion du saumon quinnat. Comme mentionné précédemment, peu de données probantes indiquent que la fermeture de la pêche du saumon quinnat le long de la côte réglerait la question de l'abondance des proies pour les épaulards résidents du sud. Toutefois, il serait probablement avantageux de mettre en place des réductions plus ciblées des prises de saumon quinnat, et des mesures visant à aborder la menace d'une réduction de la disponibilité des proies dans les principales zones d'alimentation sont actuellement à l'étude.

Un certain nombre d'activités récemment mises en œuvre au MPO pourraient donner des résultats mesurables pour les mesures de rétablissement n^{os} 6, 7, 8, 10 et 27 qui se rapportent à la prise en compte des exigences en matière de proies pour les épaulards résidents du sud dans les décisions de gestion des pêches. La désignation des zones de chasse des épaulards résidents du sud a déjà été effectuée, et les pressions exercées par les activités de pêche dans ces zones sont actuellement évaluées. Les résultats de l'évaluation donneront aux gestionnaires l'occasion d'envisager des approches de planification stratégique de la pêche au saumon et des mesures de gestion offrant la probabilité la plus élevée d'accroître la disponibilité du saumon quinnat pour les épaulards résidents du sud aux endroits et aux moments où la chasse est le plus susceptible de se produire. Les facteurs à prendre en considération, comme les réductions des retraits de saumon quinnat par la modification ou la fermeture des zones de pêche, ou la modification des limites de rétention des prises seront axés sur les aires d'alimentation; une évaluation consécutive de l'efficacité de ces mesures de gestion sera effectuée.

À l'appui de ces mesures, des renseignements sur les épaulards résidents du sud, leur dépendance à l'égard du saumon quinnat et les menaces à leur survie ont été inclus dans le plan de gestion intégrée des pêches pour 2016-2017 (PGIP de 2016). Ainsi, le présent PGIP, qui établit les plans de gestion pour les pêches au saumon en Colombie-Britannique, constitue une étape importante vers l'intégration de la prise en considération des besoins des épaulards résidents du sud dans la gestion de la pêche du saumon quinnat (tableau 2), même s'il ne propose pas de mesures précises de gestion des pêches.

Efficacité des mesures

La plupart des recherches présentées ci-dessus sur la caractérisation de l'importance de la disponibilité du saumon quinnat pour les épaulards résidents du sud ont été menées avant 2003. Les résultats obtenus à ce jour confirment que cette espèce est la proie dominante pendant au moins la moitié de l'année, et montrent une corrélation entre la santé des épaulards résidents du sud et la disponibilité des proies. C'est ce qui a motivé l'évaluation des options de gestion pour appuyer le rétablissement de l'espèce. Des recherches sur ces sujets sont en cours (et comprises dans l'une des 13 mesures de rétablissement indiquées dans le tableau 2). À mesure que de nouvelles constatations se dégageront, elles continueront d'éclairer et d'orienter les mesures de rétablissement fondées sur la gestion.

Les mesures de gestion prises par le MPO pour réduire les pressions sur le saumon quinnat exercées par les prises sur la côte sud de la Colombie-Britannique et conserver les stocks essentiels de saumon quinnat du fleuve Fraser devraient profiter aux épaulards résidents du sud. On ne recense toutefois que très peu de preuves de la mise en œuvre de mesures de gestion appuyant directement la disponibilité du saumon quinnat pour les épaulards résidents du sud dans des aires d'alimentation clés. L'atelier

transfrontalier dirigé par la NOAA (Hilborn *et al.* 2012) ainsi que plusieurs documents de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique, qui évaluent les besoins en saumon quinnat des épaulards résidents du sud (p. ex., Ford *et al.* 2010b; Vélez-Espino *et al.* 2014a; 2014b) visent à éclairer les mesures de gestion. À ce jour, ils n'ont toutefois pas donné lieu à des mesures de gestion des pêches précises. Cependant, le récent changement d'approche, consistant à passer de l'accent sur l'abondance du saumon quinnat au soutien de la disponibilité du saumon quinnat dans les aires d'alimentation des épaulards résidents du sud a mené à la mise en place d'avis scientifiques à l'appui d'approches et de mesures de gestion stratégiques pour la pêche au saumon en vue de réduire la compétition subie par ces épaulards en raison de la pêche au saumon quinnat. En outre, le fait d'inclure des objectifs concernant les exigences en matière de proies des épaulards résidents du sud dans le plan stratégique intégré pour le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique et la description de leurs besoins dans le PGIP pour le saumon représentent un certain progrès.

6.2 Perturbations acoustiques et physiques

Caractérisation de la menace

Les perturbations acoustiques et physiques causées par les navires sont étudiées ensemble ici, car il s'avère souvent impossible de savoir si l'effet néfaste sur les baleines est attribuable à la présence physique des navires (p. ex., faisant obstacle aux baleines) ou aux nuisances acoustiques (bruits sous-marins produits par les navires ou autres activités anthropiques qui masquent les signaux de communication et d'écholocation) ensemble ou séparément.

Les épaulards utilisent des signaux sonores pour communiquer, détecter leurs proies et obtenir des renseignements sur leur environnement. Ces animaux produisent un éventail de sons, y compris des clics d'écholocation pour chercher leur nourriture et se déplacer, et des signaux sous la forme d'impulsions ou de sifflements lorsqu'ils interagissent entre eux. On croit que la production de signaux d'appel joue un rôle important dans la dynamique sociale des groupes qui se déplacent et s'alimentent ensemble (Ford 1989). Les épaulards résidents semblent recourir très fréquemment à l'écholocation pour localiser et capturer leurs proies, même si leur vision joue aussi un rôle à très courte distance (Ford 1989; Barrett-Lennard *et al.* 1996). Des études sur la structure des clics d'écholocation et l'énergie acoustique des clics chez les épaulards résidents du nord donnent à penser qu'ils sont en mesure de détecter des saumons quinnats à des distances d'environ 100 m dans des conditions moyennes, et que cette distance diminue à mesure que le bruit ambiant sous l'eau augmente (Au *et al.* 2004).

On estime que les niveaux de bruit sous-marin ambiant (en arrière-plan) ont augmenté en moyenne de 15 dB (il convient de noter qu'une augmentation de 3 dB représente un doublement des niveaux de bruit) au cours des 50 dernières années dans les océans du monde (CNR 2003). Le bruit généré par les navires constitue la principale source de bruit ambiant entre 10 et 200 Hz; toutefois, ils produisent également une quantité importante de bruits plus aigus dans la gamme des fréquences audibles (de 600 Hz à 114 kHz); les épaulards sont plus sensibles aux sons dont la fréquence se situe entre 5 kHz et

81 kHz Branstetter *et al.* 2017). Le bruit émis par les navires à des distances de moins de 3 km dans le passage relativement étroit du détroit de Haro, une zone fréquentée par les épaulards résidents du sud, monte dans les fréquences utilisées par les épaulards résidents du sud (Veirs *et al.* 2015). Il est largement reconnu que la navigation commerciale a considérablement augmenté au cours des dernières années. Actuellement, dans la mer des Salish, un grand navire circule en moyenne toutes les heures, tous les jours de l'année, et trois déplacements par heure sont observés pendant les périodes de pointe (Erbe *et al.* 2012; Williams *et al.* 2014a). Dans la mer des Salish, la navigation commerciale est la principale source d'énergie sonore globale, mais les plus petites embarcations (bateaux de pêche récréative et d'observation des baleines) contribuent grandement au bruit dans certaines sous-zones de la mer des Salish (ECHO 2016). On a apparié une année de données sur le trafic maritime et des enregistrements d'hydrophones dans la baie Puget en vue d'évaluer le bruit ambiant et de quantifier l'apport du trafic maritime à ce bruit. Le trafic des navires commerciaux représentait plus de 90 % du bilan énergétique acoustique et les porte-conteneurs constituaient la plus importante source de bruit (Bassett *et al.* 2012).

L'observation des baleines et les activités de navigation de plaisance ont aussi augmenté en raison de l'intérêt accru pour l'écotourisme et de l'accroissement de la population humaine sur les côtes de la mer des Salish. Les activités commerciales d'observation des baleines dans les portions canadiennes et américaines de la mer des Salish a augmenté, passant d'un petit nombre de bateaux dans les années 1970 à environ 80 bateaux en 2003 et à 100 bateaux en 2016. Cette estimation ne comprend pas les bateaux de plaisance (Holt 2017). Les bateaux non commerciaux comprennent les kayaks, les voiliers et les bateaux à moteur. Les activités d'observation des baleines peuvent perturber les mammifères marins à la fois par la présence et l'activité de tous les types d'embarcations et par l'augmentation des niveaux de bruits sous-marins générés par leurs moteurs (MPO 2011).

Les tendances relatives aux bruits aigus provenant des activités telles que le dragage, le forage ou le dynamitage dans l'habitat des épaulards résidents du sud ne sont pas examinées ici en raison du délai imparti pour réaliser cet examen.

Le bruit anthropique, qu'il soit chronique (p. ex. bruits associés à la navigation) ou ponctuel (p. ex. battage de pieux, dynamitage, levés sismiques et autres types de relevés hydroacoustiques, navigation) peut nuire à la capacité des épaulards résidents du sud de mener leurs processus vitaux. Ces perturbations sont associées à une diminution du succès de la quête de nourriture, au déplacement des animaux hors de leurs habitats d'alimentation préférés, au déplacement des proies et à des déficiences auditives temporaires ou permanentes (Barrett-Lennard *et al.* 1996; Erbe 2002, Bain 2002, NRC 2003, Au *et al.* 2004).

L'étude des effets du bruit sur les cétacés exige une modélisation complexe de la propagation du son et l'obtention d'information sur la sensibilité auditive des espèces. Erbe (2002) a modélisé le bruit de la circulation des bateaux d'observation des baleines à proximité des épaulards résidents du sud et a montré que le bruit des bateaux circulant à grande vitesse pouvait masquer leurs appels dans un rayon de 14 km, susciter une réaction comportementale dans un rayon de 200 m, et entraîner un déplacement temporaire du seuil (TTS) d'audition de 5 dB après 30 à 50 minutes dans un rayon de 450 m. La vitesse

des bateaux constituait un facteur important pour déterminer la quantité de bruit généré. Le fait de réduire la vitesse, donc de diminuer le bruit, réduit la zone où les signaux sont masqués à un rayon de 1 km de l'embarcation. Toutefois, on compte habituellement de nombreuses embarcations à proximité des épaulards résidents du sud, on a donc constaté que les niveaux de bruit modélisés associés à un certain nombre de bateaux près des baleines se situent près du seuil critique de bruit censé causer une perte auditive permanente à la suite d'une exposition prolongée.

Depuis 2002, de nombreuses études ont mis en évidence des réactions comportementales et des changements dans les signaux acoustiques émis par les épaulards résidents du sud vivant dans la mer des Salish et s'y nourrissant, ce qui semble une forte indication d'une dépense d'énergie et d'un stress potentiel pour les épaulards résidents du sud associés à l'augmentation des niveaux de bruit. Plus précisément, les épaulards résidents du sud ont considérablement augmenté la durée de leurs appels en présence de navires ainsi que l'amplitude de leurs appels à mesure que le niveau de bruit de fond augmentait en raison du nombre de bateaux à proximité (Foote *et al.* 2004; Holt *et al.* 2009, 2011).

La plupart du temps, de mai à septembre, pendant les heures de clarté, des épaulards résidents du sud ont été observés à moins de 400 m de navires, en grande partie en raison de bateaux d'observation des baleines qui s'en approchent et les suivent. Des études sur le comportement des épaulards résidents du sud se trouvant à proximité de bateaux d'observation des baleines dans la mer des Salish montrent que les épaulards résidents du sud sont beaucoup moins susceptibles d'être en quête de nourriture et beaucoup plus susceptibles d'être en déplacement en présence de bateaux, et qu'ils se déplacent sur de courtes distances en raison de ces bateaux (Lusseau *et al.* 2009). Parmi les réactions comportementales aux approches de bateaux à courte distance, notons l'augmentation des comportements actifs à la surface, ceux-ci pouvant engendrer une plus grande dépense d'énergie (Noren *et al.* 2009).

La réaction des épaulards résidents du sud face aux navires est probablement attribuable à des perturbations acoustiques et également, dans les cas d'approches de petits bateaux, à des perturbations physiques. Williams *et al.* (2014b) estiment que dans les sites les plus bruyants des eaux canadiennes du Pacifique, les épaulards résidents du sud perdent jusqu'à 97 % de leur espace de communication acoustique dans les fréquences qu'ils utilisent pour les appels de communication sociale.

Selon un modèle de simulation d'exposition au son des épaulards fondé sur une modélisation de la propagation du son, un modèle comportemental dose-réponse (SMRU Consulting Canada 2014) et la publication d'audiogrammes d'épaulards, le bruit causé par les navires à l'échelle régionale dans la partie canadienne de la mer des Salish a probablement une incidence sur la capacité des épaulards résidents du sud à se nourrir. On estime que le temps de quête de nourriture perdu en raison des navires, tous types confondus, s'élève chaque jour à 20 % à 23 % par baleine. Les 2/3 de cette perte de temps sont réputés être attribuables aux réactions comportementales causées principalement par de grands navires (généralement de 500 tonnes ou plus); toutefois, les bateaux d'observation des baleines (embarcations plus petites) sont principalement responsables des autres bruits à haute fréquence sonore qui masquent les clics (RBT2 2013).

Mesures de rétablissement en réponse à cette menace

Au moins 12 mesures de rétablissement du plan d'action sont relativement immédiates et visent à atténuer les niveaux de bruit dans la mer des Salish, à évaluer les effets cumulatifs des projets de développement et des autres activités humaines et à réduire le niveau de bruit et la perturbation principalement attribuables à la circulation des bateaux d'observation des baleines grâce à l'éducation, à l'application de la loi et aux recommandations sur l'observation des baleines (tableau 2; p. ex., mesures de rétablissement n^{os} 12, 31, 34, 35, 41, 10, 11, 13, 47, 49, 50 et 53).

Parmi ces mesures, 6 mesures de rétablissement (n^{os} 31, 34, 47, 48, 49, 43) visant à résoudre le problème de l'augmentation du bruit ambiant provenant de la navigation dans la mer des Salish ont récemment connu un certain succès. En 2012, le Fonds mondial pour la nature a organisé un atelier visant à approfondir les connaissances sur le bruit généré dans l'océan le long de la côte du Pacifique. Cet atelier a permis de cerner des mesures, y compris l'établissement de niveaux de référence pour le bruit sous-marin et l'élaboration de scénarios de changements possibles, l'intégration des réseaux d'hydrophones et des recommandations en vue d'éclairer le choix de l'emplacement d'hydrophones supplémentaires ainsi que la formulation de recommandations de politiques d'atténuation du bruit (Heise et Alidina 2012). Depuis, le MPO a entrepris de faire l'inventaire des installations d'hydrophones sur toute la côte en guise de première étape à la mise en place d'un réseau d'hydrophones étalonnés dans les eaux canadiennes. Il s'agit d'une mesure de rétablissement définie.

On a analysé les données acoustiques provenant de la portion canadienne de la mer des Salish afin de déterminer les secteurs de déplacement des navires qui contribuent aux différents niveaux de bruit dans les différentes sous-régions. Cet effort continu vise à désigner les sous-régions où il est nécessaire d'atténuer le bruit pour les épaulards résidents du sud afin d'orienter les efforts d'atténuation (ECHO 2016).

L'Administration portuaire Vancouver Fraser a dirigé une initiative visant à mieux comprendre et gérer les répercussions des activités de navigation sur les cétacés en péril, en particulier les épaulards résidents du sud, tout le long de la côte sud de la Colombie-Britannique. Cette initiative s'intitule ECHO (Enhancing Cetacean Habitat and Observation). À long terme, le programme ECHO vise à définir des mesures d'atténuation qui donneront lieu à une réduction quantifiable des menaces potentielles pesant sur les baleines en raison des activités de navigation. Parmi les approches étudiées, notons la détermination des niveaux de bruit provenant des navires et l'élaboration de mesures d'atténuation comme l'établissement de zones de ralentissement volontaire, le nettoyage de la coque ou des mesures incitatives pour adopter des technologies d'insonorisation (p. ex., une réduction des frais de port) (Port de Vancouver 2017). Afin d'orienter le programme, des groupes consultatifs et des groupes de travail techniques comprenant des membres du MPO sont en place.

L'Administration portuaire Vancouver Fraser a également mis sur pied un groupe consultatif technique (GCT) pour améliorer la pertinence, la qualité et la rigueur des études d'évaluation environnementale qui seraient nécessaires pour le développement du Terminal 2 du banc Roberts proposé. Le GCT avait comme point de mire les épaulards résidents du sud. Les travaux du GCT ont mené, en partie, à

l'estimation des pertes de temps pour la quête de nourriture et à une courbe dose-réponse des effets comportementaux attribuables au bruit (SMRU Consulting Canada 2014, ECHO 2016; RBT2 2013).

Le MPO possède une ligne téléphonique d'urgence activée 24 heures sur 24 (Programme d'intervention auprès des mammifères marins de la Colombie-Britannique/Observer, noter et signaler) pour signaler les incidents impliquant des baleines. La NOAA possède un système semblable, et permet également la production de rapports en ligne. Au Canada, la promotion des lignes directrices sur l'observation des baleines, des programmes de conformité volontaire en mer et des efforts concernant l'application de la loi sont en cours. Depuis 2003, 4 poursuites ont été intentées à l'endroit de personnes qui avaient causé des perturbations aux épaulards résidents au Canada. Aux États-Unis, on veille aussi à l'application de la réglementation sur l'observation des baleines. En vertu d'un règlement mis en œuvre en 2011 dans l'État de Washington, il est interdit aux navires de s'approcher à moins de 200 verges d'épaulards et de se trouver à moins de 400 verges de leur trajectoire. Au Canada, dans les directives de *Respectez les baleines*, on demande aux personnes qui utilisent des navires de demeurer à 100 m des baleines et de ralentir lorsqu'ils se trouvent à moins de 400 m de baleines, de se déplacer parallèlement à elles, et d'éviter de s'approcher à moins de 400 m de la trajectoire des baleines. De nouveaux règlements qui permettraient de mettre en application ces lignes directrices au Canada en vertu de la *Loi sur les pêches* sont en cours d'élaboration.

Efficacité des mesures

Les recherches mentionnées dans la caractérisation de la section sur les menaces ci-dessus sont en grande partie menées depuis 2003. Même si certaines études comportementales sur les épaulards résidents du nord (Williams *et al.* 2002a; 2002b) et la modélisation acoustique (Erbe 2002) faisaient partie de l'état des connaissances en 2003, il est évident que la recherche a mené depuis à une compréhension manifestement meilleure de cette menace qui continuera à éclairer et à orienter les mesures de rétablissement fondées sur la gestion.

Les mesures de rétablissement qui visent à modifier le comportement des navires de plaisance et d'observation des baleines au moyen de restrictions volontaires et de frais liés aux perturbations entraînant des condamnations (Canada), les restrictions réglementaires concernant les distances d'observation minimales des baleines (États-Unis) et les activités d'éducation et de sensibilisation ont augmenté au cours des dernières années. Ensemble, ces mesures mises en œuvre ont probablement eu un effet positif sur la modification du comportement des personnes à bord de petits bateaux sur l'eau, réduisant ainsi les perturbations acoustiques et physiques provenant de ces derniers. Cependant, leur efficacité collective, en matière de réduction mesurable du bruit ou des perturbations, est incertaine. L'efficacité pourrait être déduite à partir d'une estimation du nombre de bateaux situés à une certaine distance des épaulards durant l'été, chaque année, mais cette statistique n'a pas été trouvée en temps voulu pour cet examen. L'achèvement et la formulation du *Règlement sur les mammifères marins* du Canada en vertu de la *Loi sur les pêches* pourraient apporter une contribution exécutoire.

Les bruits sous-marins provenant des navires dans la mer des Salish sont élevés, mais des séries chronologiques quantitatives n'étaient pas disponibles au moment de cet examen démontrant une

augmentation des niveaux de bruit sous-marins depuis 2003 ou pendant une période plus longue. Cependant, on peut en déduire que l'augmentation des bateaux d'observation des baleines, du trafic maritime et d'autres augmentations prévues des activités de navigation ont conduit à une augmentation des bruits sous-marins depuis 2003. Les mesures de rétablissement visant à atténuer le bruit provenant du trafic maritime dans la mer des Salish ont grandement évolué au cours des dernières années et étaient inexistantes en 2003. Ensemble, ces activités, surtout depuis 2012, ont permis d'acquérir une compréhension plus approfondie de la menace. Les efforts déployés par l'Administration portuaire Vancouver Fraser et son programme ECHO ont rassemblé des experts provenant de différents secteurs (MPO, milieu universitaire, entreprises de recherche et de développement et industrie du transport maritime, etc.; tableau 2) pour déterminer et préciser les mesures d'atténuation visant à réduire les bruits associés à la navigation maritime dans l'habitat des épaulards résidents du sud. Cependant, aucune mesure d'atténuation précise n'a encore été mise en œuvre.

6.3 Contaminants environnementaux

Caractérisation de la menace

La menace que représentent les contaminants environnementaux englobe les produits chimiques, en particulier les contaminants chimiques qui se bioaccumulent et les polluants biologiques. Ces derniers peuvent être des agents pathogènes qui pénètrent dans l'habitat des épaulards résidents du sud en provenance des eaux du ruissellement côtier et par les eaux usées provenant des zones urbaines et agricoles et possiblement par le transport atmosphérique. Ces deux catégories sont examinées séparément ci-dessous. La mer des Salish est entourée par l'augmentation du développement urbain et de l'industrialisation. Il existe des apports locaux, régionaux et mondiaux de contamination. Le problème est d'autant plus complexe que le Canada et les États-Unis ont des règlements différents pour répondre à cette menace transfrontalière, et une solution efficace nécessitera plus de collaboration et d'harmonisation.

Contamination chimique

Les épaulards sont vulnérables à l'accumulation de fortes concentrations de polluants organiques persistants (POP), car ce sont des animaux à grande longévité qui se retrouvent à un niveau supérieur de la chaîne alimentaire (Ross *et al.* 2000, 2002, Rayne *et al.* 2004; Ross 2006). Les POP sont persistants; ils se bioaccumulent dans les tissus adipeux et sont toxiques. Les proies des épaulards résidents, principalement le saumon quinnat, se nourrissent également dans les niveaux trophiques supérieurs du réseau trophique, et plusieurs stocks d'importance pour les épaulards résidents du sud se trouvent dans la mer des Salish et dans d'autres zones marines côtières pour une période considérable de leur cycle de vie.

Les POP comprennent d'anciens contaminants, comme les biphényles polychlorés (BPC) et le pesticide organochloré dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), qui ne sont plus largement utilisés dans les pays industrialisés, mais demeurent persistants dans l'environnement. Les POP connus comme les « douze

substances les plus nocives » sont visés par les dispositions de la Convention de Stockholm qui ont pour but d'éliminer progressivement l'utilisation des produits chimiques de préoccupation mondiale. D'autres contaminants préoccupant actuellement comprennent les produits ignifuges que sont les éthers diphényles polybromés (PBDE), ainsi que les pesticides utilisés couramment.

BPC

Les concentrations moyennes totales de BPC chez les épaulards résidents du sud échantillonnés de 1993 à 1996 dépassaient largement celles mesurées chez les bélugas du Saint-Laurent très contaminés, *Delphinapterus leucas* (Ross *et al.* 2000). Les concentrations de BPC chez les épaulards résidents du sud à ce moment-là étaient bien au-dessus des niveaux associés à des effets toxiques chez les phoques communs et indiquent que les épaulards résidents du sud risquent de subir des effets nocifs pour la santé, notamment l'immunotoxicité, les troubles reproducteurs et les perturbations endocriniennes (Ross *et al.* 1996). Les BPC totaux dans les tissus des épaulards résidents du sud semblaient avoir diminué en 2004 et 2006 par rapport aux niveaux de 1993 à 1996. Cependant, les niveaux dépassent encore le seuil associé aux effets sur la santé chez les phoques communs (Krahn *et al.* 2007). Des échantillons de biopsie de graisse d'épaulards résidents du nord prélevés de 2003 à 2007 ont été analysés en vue d'étudier les effets des BPC sur les transcrits d'ARNm liés à la santé des épaulards; on a trouvé des augmentations associées aux BPC dans l'expression de cinq cibles géniques. Ces résultats indiquent que les BPC ont des effets physiologiques nocifs continus chez les épaulards résidents du nord et, par conséquent, cela est sans doute aussi vrai chez les épaulards résidents du sud (Buckman A. *et al.* 2011).

PBDE

Les ignifuges (PBDE) suscitent de nouvelles préoccupations importantes pour les épaulards résidents du sud (Ross 2006). Trois principaux types de PBDE sont utilisés dans des produits de consommation : le penta-BDE, l'octa-BDE et le déca-BDE. Des niveaux modérés de PBDE ont été observés dans 39 échantillons de biopsie prélevés sur des épaulards résidents du sud de 1993 à 1996. Les concentrations dans l'environnement ont augmenté de façon exponentielle au cours des années 2000. Le potentiel de perturbation endocrinienne (effets négatifs sur la reproduction, développement précoce, etc.) des PBDE a été établi chez les animaux de laboratoire, les poissons et les phoques. Les PBDE sont introduits dans le milieu marin par l'évacuation des eaux usées et les dépôts atmosphériques (Rayne *et al.* 2004; Ross *et al.* 2008; Ross *et al.* 2009).

Les concentrations actuelles et historiques de BPC et de PBDE ont été modélisées au niveau individuel pour les épaulards résidents du sud. Les concentrations totales de BPC ne devraient pas augmenter considérablement à la longue, mais les concentrations de PBDE sont susceptibles d'avoir augmenté au fil du temps et avec l'âge, avec un temps de doublement de 3 à 4 ans. Le groupe J, qui passe le plus de temps dans la mer des Salish, devrait présenter les concentrations les plus élevées de BPC et de PBDE (Mongillo *et al.* 2012).

Niveaux de contaminants chimiques chez le saumon quinnat

Contrairement aux autres saumons, de nombreuses populations de saumon quinnat demeurent dans les eaux côtières au cours de la phase océanique de leur cycle de vie, et elles ont une espérance de vie relativement longue par rapport à d'autres espèces de saumon. Ainsi, une exposition prolongée les rend plus sensibles à la pollution. Le saumon quinnat a généralement des concentrations plus élevées de toxines bioaccumulables persistantes que d'autres espèces de saumon du Pacifique (Mongillo *et al.* 2016).

Par exemple, de 97 à 99 % des BPC, des dibenzo-*p*-dioxines polychlorées (PCDD), des dibenzofurannes polychlorés (PCDF), du dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT) et de l'hexachlorocyclohexane (HCH) chez le saumon quinnat adulte en remonte dans le sud de la Colombie-Britannique ont été acquis pendant son temps passé dans la mer qui, dans le cas du saumon quinnat de type océanique, comprend les eaux marines côtières plutôt que l'habitat en haute mer. Les concentrations de POP les plus élevées (y compris les BPC, les PCDD, les PCDF et le DDT) et les concentrations de lipide les plus faibles ont été observées chez le saumon quinnat en remonte échantillonné près du bas Fraser et dans la baie Puget, près des rivières de destination. On sait que le saumon quinnat subit une perte de sa teneur en lipides liée à sa migration à mesure qu'il se rapproche de ses rivières natales, car il arrête de se nourrir durant cette période. La teneur en lipides la plus faible du saumon quinnat, à mesure qu'il se rapproche des rivières natales dans le sud de la Colombie-Britannique, pourrait amener les épaulards résidents du sud à augmenter de 50 % leur consommation de saumon par rapport aux épaulards résidents du nord afin d'obtenir une valeur calorique suffisante, ce qui accroît leur exposition à des polluants organiques persistants (Cullon *et al.* 2009).

Il a été suggéré que l'accumulation des POP et l'exposition à ceux-ci pourraient exacerber la mortalité des épaulards résidents du sud pendant les périodes de diminution de l'abondance du saumon quinnat en entraînant des carences nutritionnelles (Lundin *et al.* 2016). Dans de telles conditions, les épaulards résidents du sud devraient probablement gagner de l'énergie en mobilisant leurs réserves de graisse (lard), ce qui permettrait également de libérer les BPC devant être métabolisés. Cela pourrait mener à une hausse des enzymes hépatiques qui sont liés à des effets nocifs sur la reproduction et la fonction immunitaire.

Mesures de rétablissement en réponse à cette menace

Il existe un certain nombre de mesures de rétablissement pouvant entraîner une réduction relativement immédiate de la menace (p. ex., mesures de rétablissement 73, 74, 79, 80). Bien que certaines d'entre elles aient été amorcées, d'autres ne l'ont pas été.

Le Gouvernement du Canada a pris de nombreuses mesures pour réduire les rejets de certains contaminants. Des interdictions réglementaires sur certains produits chimiques, des mises à jour aux règlements et de nouveaux règlements concernant l'élimination et les décharges d'eaux usées ont été mises en place, certaines avant 2003, d'autres après 2003. Ces questions sont abordées ci-après et comprennent les activités qui s'harmonisent avec la plupart des mesures de rétablissement énumérées associées à cette menace.

Par exemple, le DDT a été largement limité au Canada et aux États-Unis dans les années 1970, et son utilisation a été entièrement interdite au cours des années 1980. La production de BPC a été interdite en Amérique du Nord dans les années 1970, bien qu'il soit encore utilisé à des fins industrielles et commerciales dans des applications fermées (p. ex. dans les transformateurs et condensateurs); toutefois, il est sévèrement réglementé partout en Amérique du Nord (Grant et Ross 2002). Bien que ces interdictions aient été mises en place bien avant 2003, le taux de décomposition des BPC est particulièrement lent; par conséquent, des améliorations découlant de cette interdiction continuent à se produire avec le temps.

La production, l'utilisation et l'importation de plusieurs contaminants préoccupants, dont les PBDE (exception faite des produits manufacturés), les biphényles polybromés, le sulfonate de perfluorooctane, les alcanes chlorés à chaîne courte, les tributylétains, les polychloronaphtalènes, et les polychloroterphényles sont interdits au Canada en vertu du *Règlement sur certaines substances toxiques interdites (2012)* de la LCPE.

En ce qui a trait aux dioxines, aux furanes, aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, au mercure, au plomb, au cadmium et au cuivre, le Gouvernement du Canada a mis en place un certain nombre de mesures visant à réduire l'émission de ces contaminants.

Pour ce qui est des nonylphénols et ses produits éthoxylés, le Gouvernement du Canada a publié un avis de planification de la prévention de la pollution pour les usines de textile qui utilisent des procédés de traitement au mouillé et les importateurs de produits de nettoyage qui a eu pour effet de réduire de 99.99% et 96% respectivement l'utilisation des nonylphénols et ses produits éthoxylés .

Quoique certaines de ces actions aient été prises bien avant 2003, étant donné la nature persistante de plusieurs de ces substances, des améliorations sont à prévoir au fil du temps.

À l'échelle internationale, le gouvernement du Canada collabore avec d'autres pays pour réduire au minimum l'exposition aux contaminants provenant de sources étrangères. Il s'agit notamment des travaux en vertu de la Convention de Stockholm qui vise à interdire les POP, dont bon nombre sont décrits à l'annexe 2 du programme de rétablissement (MPO 2011) et des travaux en vertu de la Convention de Minamata (ratifiée par le Canada en 2017) sur le mercure qui vise à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets nocifs du mercure. Le Canada a ratifié la Convention de Stockholm en 2001; toutefois, les travaux en vertu de la Convention sont en cours pour faire face aux polluants organiques persistants.

Au Canada, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et Santé Canada (SC) sont tous deux responsables de l'évaluation du rendement en matière de réglementation qui vise à déterminer l'efficacité des règlements. Par exemple, en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999) (LCPE 1999), de deux à trois millions de tonnes de substances sont éliminées dans des sites dédiés du milieu marin. Le seuil d'intervention de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* pour l'élimination du matériel potentiellement contaminé en mer a été jugé trop élevé pour protéger les épaulards en raison de la nature bioaccumulable des BPC (Lachmuth *et al.* 2010). Par conséquent, en 2011-2012, l'ECCC a élaboré des procédures normales d'exploitation avec le MPO afin

de traiter tous les risques supplémentaires liés au dragage ou à l'élimination dans l'habitat essentiel des épaulards résidents. Des limites plus restrictives du BPC concernant les concentrations dans les sédiments ont par la suite été introduites, à partir de la modélisation qui prenait compte de la bioaccumulation (Alava *et al.* 2012). Les BPC ayant été largement interdits au cours des quarante dernières années, les concentrations dans les sédiments diminuent lentement ou sont enfouies par le dépôt de sédiments. Par conséquent, les limites plus restrictives ainsi que l'enfouissement des sédiments contaminés avec des sédiments plus propres peuvent servir à réduire l'exposition aux anciennes sources de BPC (Lachmuth *et al.* 2010).

Des améliorations apportées à la protection de la qualité de l'eau ont été introduites au Canada en 2012 avec l'entrée en vigueur du *Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées* (RESAEU) (gouvernement du Canada 2012). Le RESAEU établit les normes réglementaires minimales sur la qualité des effluents à respecter au moyen du traitement secondaire des eaux usées. La norme la plus stricte exigée conduira au retrait de plus de 95 % de la masse totale des polluants classiques dans les eaux usées. D'importantes quantités de polluants non classiques et de bactéries potentiellement présentes seront également éliminées grâce à ce type de traitement. Le RESAEU établit le calendrier au terme duquel les installations de traitement des eaux usées doivent respecter les nouvelles normes. Les systèmes d'assainissement des eaux usées dont le risque de contaminer l'environnement est jugé élevé doivent être conformes aux normes de qualité d'ici 2020, les installations à risque moyen, d'ici 2030, et celles à faible risque, d'ici 2040.

Les recherches visant à appuyer le RESAEU comprenaient une étude qui analysait les congénères de PBDE et sa concentration dans 20 usines de traitement des eaux usées au Canada. Le profil des congénères de PBDE dans les influents qui en découle a permis de fournir un point de référence pour la surveillance future des PBDE dans les eaux usées en fonction duquel l'efficacité de la réglementation de 2012 sera évaluée. Les résultats de l'étude ont également fourni des recommandations opérationnelles afin d'atteindre des pourcentages plus élevés d'élimination des PBDE dans les eaux usées (Kim *et al.* 2013).

Le Groupe national consultatif sur les contaminants du MPO s'est engagé pour l'étude suivante qui fournira des renseignements clés sur les concentrations de contaminants chez les épaulards résidents du sud et sur les effets sur la santé à l'aide de techniques génomiques :

Évaluation des risques pour la santé des épaulards (*Orcinus orca*) posés par les contaminants émergents : établissement des priorités pour soutenir le rétablissement. Dirigée par Frank Gobas et Peter Ross

Dans l'État de Washington, le Department of Ecology a entrepris une évaluation et a déterminé les principales sources de plusieurs polluants chimiques présents dans la baie Puget, notamment les BPC, comme une étape clé en vue de réduire cette menace (Ecology and King County 2011).

La Loi sur les PBDE (RCW 70.76) de 2008 de Washington impose des restrictions sur l'utilisation des PBDE dans les produits vendus dans l'État de Washington. Les fabricants de penta-BDE et d'octa-BDE ont volontairement cessé la production en 2004. Les fabricants de déca-BDE ont accepté de mettre un

terme à la fabrication, à l'importation et aux ventes de déca-BDE à la fin de 2012. En 2013, les entreprises américaines ont dû cesser progressivement la production et l'utilisation de déca-BDE (USEPA 2010a). Le déca-BDE a été interdit aux États-Unis dans les téléviseurs, ordinateurs et meubles résidentiels rembourrés à compter du 1^{er} janvier 2011.

Une série d'ateliers organisés par la National Oceanic and Atmospheric Administration et l'Environmental Protection Agency a eu lieu en 2013; les thèmes abordés comprenaient la modélisation des PBDE dans la baie Puget et la nécessité d'établir un seuil toxicologique des PBDE pour les épaulards résidents du sud. Des lacunes dans les connaissances liées à l'établissement de ce seuil ont été déterminées, et des recommandations ont été formulées pour la réalisation de recherches futures (Gockel et Mongillo 2013).

Efficacité des mesures

Les mesures présentées ci-dessus indiquent des étapes collectivement positives pour atténuer la menace d'au moins quelques contaminants chimiques dans le milieu marin, et la plupart de ces mesures s'harmonisent avec bon nombre des mesures de rétablissement associées à cette menace. Bien que l'interdiction concernant les DDT et les BPC semble avoir été semblable dans les deux pays et qu'elle ait réussi à réduire ces contaminants dans l'environnement de façon générale, la restriction concernant les PBDE semble différer entre le Canada et les États-Unis. Néanmoins, dans l'ensemble, les règlements ont probablement réduit l'accumulation dans le milieu marin d'au moins quelques PBDE. En 2008 le Canada a interdit la fabrication (mais pas l'utilisation) de tous les congénères de PBDE, ainsi que l'utilisation, la vente, la mise en vente et l'importation de certains PBDEs, de même que les mélanges, polymères et résines en renfermant. En 2016, l'interdiction des PBDEs a été élargie à la production, l'utilisation, la vente, la mise en vente et l'importation de tous les produits renfermant des PBDEs, à l'exception des produits manufacturés. Les États-Unis, en revanche, semblent avoir mis l'accent sur l'interdiction de la fabrication de trois congénères et avoir pris des mesures supplémentaires pour interdire l'utilisation, et non seulement la fabrication, de l'un de ces congénères, le déca-BDE, en 2013.

On pense que les PBDE rejoignent le milieu marin principalement par l'intermédiaire des eaux usées et de l'écoulement. Dans la baie Puget, par exemple, les PBDE se trouvent en quantités importantes dans les rejets d'eaux usées (~ 25 à 38 % du chargement total de PBDE dans la baie Puget [Gockel et Mongillo 2013]). Bien que le Canada n'ait pas complètement interdit l'utilisation des PBDE, son règlement sur les eaux usées établi des normes concernant la qualité des eaux usées qui doivent être mises en œuvre d'ici 2020 pour les installations à risque élevé, 2030 pour les installations à moyens risques, et d'ici 2040 pour les installations à risque faible. À mesure que les systèmes de traitement des eaux usées sont améliorés pour rencontrer ces normes dans les décennies à venir, on s'attend à une réduction des rejets de PBDEs dans l'environnement marin. Cependant, il convient de noter qu'une conformité totale n'est pas prévue avant 2040.

Il existe un certain nombre de mesures de rétablissement qui permettraient d'appuyer la réduction des polluants chimiques (p. ex., mesures de rétablissement n° 66, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 97), mais peu semblent avoir été amorcées au Canada (tableau 2). Plus précisément, il n'existe pas, à ce jour, de plan

d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures au Canada spécialement pour les mammifères marins, notamment les épaulards résidents du sud ou leur habitat. Cependant, à proximité, l'État de Washington a élaboré et adopté un tel plan. Aux États-Unis, des efforts ont été déployés pour déterminer les sources des POP qui sont préoccupants pour les épaulards résidents du sud et pour essayer d'élaborer des seuils toxicologiques concernant les niveaux de PBDE chez les épaulards résidents du sud (voir Ecology and King County 2011 et Gockel et Mongillo 2013).

En fin de compte, une mesure de l'efficacité est la réduction du niveau des contaminants dans les réseaux trophiques marins. Les épaulards résidents du sud sont des animaux qui ont une longue espérance de vie. Par conséquent, une diminution de la charge corporelle des POP qui se bioaccumulent n'est pas prévue pendant des décennies dans la même cohorte d'animaux. Hickie *et al.* (2007) ont modélisé les estimations des concentrations de BPC chez les épaulards résidents du sud, de 1930 à 2030, et ont estimé que les concentrations de BPC chez les épaulards résidents du sud ne se trouveraient pas en dessous du seuil de concentration associé à l'apparition d'effets toxiques (17 mg/kg) chez les mammifères marins au moins jusqu'en 2063. Ils ont conclu que, malgré l'adoption de règlements et les limitations des sources concernant les BPC dans les années 1970, ces mammifères aquatiques à grande longévité ne sont pas protégés par les recommandations canadiennes ou américaines actuelles sur les résidus de BPC dans l'alimentation, car les concentrations de BPC chez le saumon quinnat auraient également besoin de diminuer. Les niveaux de contaminants, toutefois, chez les prédateurs de niveau trophique supérieur qui vivent moins longtemps, comme le phoque commun, révéleront les tendances récentes en matière de contamination de la chaîne alimentaire. Les concentrations de BPC chez les phoques communs, dans la mer des Salish, ont diminué de 81 % entre 1984 et 2003. Cette constatation n'est pas surprenante, compte tenu de l'interdiction antérieure concernant les BPC. Les concentrations totales de PBDE qui ont doublé tous les 3,1 ans entre 1984 et 2003, ont semblé diminuer en 2009, ce qui reflète peut-être le retrait des penta- et octa-BDE du marché aux États-Unis en 2004, avec pour conséquence une réduction de leur rejet dans les eaux côtières (Ross *et al.* 2013).

Ainsi, il semble que les concentrations de BPC dans la chaîne alimentaire marine de l'habitat des épaulards résidents du sud ont diminué en grande partie en raison des mesures prises avant 2003. Les modifications apportées aux lignes directrices en matière d'immersion en mer en 2011 au Canada, en ce qui a trait aux BPC, devraient avoir un effet positif, même si, au moment du présent examen, on ne sait pas s'il existe des preuves d'une tendance toujours à la baisse. Les mesures visant à limiter l'utilisation des PBDE qui ont été prises dès 2004 aux États-Unis et qui sont entrées en vigueur au Canada en 2008 et en 2012 devraient avoir un effet de réduction, mais au moment de cet examen, il n'est pas certain que les tendances à la baisse signalées par Ross *et al.* (2013) se poursuivent.

Polluants biologiques

Caractérisation de la menace

Les polluants biologiques, notamment les agents pathogènes et les bactéries résistantes aux antibiotiques attribuables aux activités humaines, peuvent également menacer la santé des épaulards résidents du sud, la salubrité de leur habitat ou la santé de leurs proies. En raison de la petite taille de la

population d'épaulards résidents du sud et de la nature sociale grégaire de ces animaux, l'introduction d'un agent pathogène très virulent et transmissible a le potentiel d'avoir une incidence catastrophique sur la viabilité à long terme de la population par la diminution du succès de la reproduction et de la survie (Gaydos *et al.* 2004). De plus, bien que l'âge puisse être un facteur de confusion, il a été suggéré qu'il existe une association entre l'exposition des cétacés à des BPC et leur mortalité en raison de maladies infectieuses (O'Hara et O'Shea 2001). Les agents pathogènes et les bactéries résistantes aux antibiotiques peuvent entrer dans le milieu marin au moyen des ruissellements côtiers et des rejets d'eaux usées.

Un certain nombre de mesures de rétablissement ont été proposées qui consistent à réduire ou à atténuer les rejets de polluants biologiques dans l'habitat. Certains sont en cours, d'autres ne le sont pas (p. ex., mesures de rétablissement 67, 81, 82, 59, 65) (tableau 2). Le *Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées* (RESAEU) du Canada de 2012 exigera que toutes les installations de traitement des eaux usées soient conformes aux normes de qualité des effluents d'ici 2040. Cela devrait permettre de réduire considérablement les rejets de polluants biologiques, ce qui correspond à l'une des mesures de rétablissement énoncées dans le plan d'action. Les installations à plus haut risque devront être conformes d'ici 2020.

Plusieurs mesures qui comprennent la surveillance et la détermination des tendances des polluants biologiques chez les épaulards résidents du sud sont en cours dans le cadre de programmes courants à long terme. À l'heure actuelle, la plupart des efforts sont axés sur la surveillance de la mortalité liée à des agents pathogènes et à des maladies chez les épaulards résidents du sud et d'autres mammifères marins échoués qui vivent dans la même région. L'émergence de nouveaux agents pathogènes sera détectée dans le cadre de ces efforts. Des protocoles de nécropsie normalisés et un dépistage des maladies ont été élaborés pour la Colombie-Britannique et Washington. Cette surveillance aidera également à détecter les polluants biologiques.

Efficacité des mesures

Au moment du présent examen, il n'y a pas d'indication que la menace que représentent les polluants biologiques ait été réduite, mais il semble qu'ils ne soient pas aussi préoccupants que les polluants chimiques. Néanmoins, la conformité des installations canadiennes de traitement des eaux usées pourrait aider à réduire cette menace lorsque les mesures entreront en vigueur. La surveillance continue de la santé au moyen des nécropsies d'épaulards résidents du sud morts continuera d'être importante pour détecter les nouveaux polluants biologiques.

6.4 Collisions avec des navires

Les déplacements rapides de gros navires peuvent représenter un risque de collision pour les baleines, et même les épaulards. La mortalité récente de J34, un mâle dans la fleur de l'âge, mort de traumatismes contondants, met l'accent sur cette menace. La très petite taille de la population

d'épaulards résidents du sud et le faible nombre de mâles et de femelles dans la fleur de l'âge qui appuient le potentiel de reproduction et la diversité génétique de la population signifient qu'une menace capable de supprimer un animal aura des conséquences importantes. Il n'existe pas de mesures de rétablissement précises pour contrer cette menace, car elle n'a pas été désignée comme une menace au cours de la planification du rétablissement; les recommandations en ce sens sont énoncées à la section 8 du présent examen.

7. Efficacité des mesures de rétablissement relatives à l'habitat essentiel

La désignation de l'habitat nécessaire à la survie et au rétablissement d'une population menacée ou en voie de disparition inscrite en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) (appelée « habitat essentiel ») est une exigence en vertu de la LEP. La désignation et la protection de l'habitat essentiel d'une espèce aquatique en péril ne diminuent pas directement une menace particulière pour cette espèce, mais une fois l'habitat essentiel désigné et publié dans un programme de rétablissement, la protection juridique de l'habitat essentiel est nécessaire. En 2009, la désignation et la protection de l'habitat essentiel des épaulards résidents du sud ont été entreprises et englobent la partie canadienne de la mer des Salish, plus précisément les zones transfrontalières du sud de la Colombie-Britannique et de l'État de Washington, y compris le détroit de Haro et le passage Boundary, ainsi que les zones contiguës dans le détroit de Georgie et le détroit de Juan de Fuca (voir la figure 4 du MPO 2011). La partie américaine de la mer des Salish a été désignée comme un habitat essentiel en vertu de l'*Endangered Species Act* des États-Unis en 2006 (MPO 2011; Ford 2006; NMFS 2006). Au Canada, en vertu de la LEP, cela a conduit à un examen plus approfondi des activités humaines susceptibles de détruire l'habitat. La LEP protège l'habitat essentiel de la destruction (il y a destruction lorsqu'une partie de l'habitat essentiel s'est dégradée, de façon permanente ou temporaire, au point où l'habitat n'est plus en mesure de remplir ses fonctions pour répondre aux besoins de l'espèce) (tableau 2).

Par exemple, les bruits sous-marins sont très élevés dans l'habitat des épaulards résidents du sud dans la mer des Salish, comparativement à d'autres endroits des eaux côtières de la Colombie-Britannique. Les bruits sous-marins ont conduit au masquage des communications, ce qui a entraîné une modification du comportement de recherche de nourriture. En outre, étant donné que les bruits associés à la navigation sont désignés comme une activité susceptible de détruire l'habitat essentiel (MPO 2011), toute perte de fonction temporaire devrait justifier une très haute priorité des mesures de gestion afin de réduire cette menace en particulier, car elle pourrait être considérée comme une destruction en vertu de la LEP (MPO 2017c).

Deux mesures de rétablissement (16 et 83) sont axées sur la désignation d'autres habitats importants. On reconnaît que tout l'habitat essentiel de l'aire de répartition au Canada de cette population n'a pas été désigné et que d'autres recherches sont nécessaires pour désigner tout l'habitat nécessaire pour appuyer la survie et le rétablissement. Un avis scientifique concernant une autre zone de l'habitat important des épaulards résidents du sud au large du sud-ouest de l'île de Vancouver a été élaboré et examiné par les pairs (MPO 2017b).

Une mesure de rétablissement (85) est axée sur l'amélioration de notre compréhension des fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel. Cette mesure est importante, car l'amélioration de notre compréhension des caractéristiques et des attributs qui appuient la fonction désignée peut aider à clarifier ce qui constituerait une destruction en vertu de la LEP. Cette mesure est importante, bien qu'il soit très difficile d'établir des seuils ou des mesures de la qualité de l'habitat.

Une mesure de rétablissement (17) sur l'examen et l'évaluation des impacts du projet de développement proposé est en cours. Le Programme de protection des pêches du MPO est responsable de l'examen des projets et demande l'avis du Secteur des sciences du MPO en ce qui concerne les répercussions du projet sur les épaulards résidents du sud, et la prestation de conseils sur les mesures d'atténuation proposées ou l'examen de celles-ci.

Efficacité des mesures

Les mesures visant à examiner et à évaluer les projets de développement proposés afin de déterminer s'ils pourraient mener à la destruction de l'habitat essentiel, tel qu'il est défini et protégé en vertu de la LEP, sont susceptibles d'être efficaces pour réduire l'une des principales menaces, ainsi que la nouvelle menace de collisions avec des navires dans l'habitat essentiel. En effet, bien que cela n'ait pas donné lieu à la réduction directe d'une menace, c'est grâce à la désignation de l'habitat essentiel que le récent examen de projets de développement proposés dans l'habitat des épaulards résidents du sud a conduit à la mise sur pied d'équipes de consultation technique dont la fonction est de donner des conseils sur l'évaluation environnementale des effets du bruit et sur la connaissance des signaux acoustiques des épaulards (SMRU Consulting Canada 2014). Cependant, cela n'a pas encore donné lieu à la mise en œuvre de mesures visant à réduire les bruits sous-marins. En outre, l'examen des projets de développement proposés susceptibles d'entraîner l'augmentation du trafic maritime a offert une occasion importante pour mobiliser des intervenants et a contribué à la mise sur pied du programme ECHO du Port de Vancouver qui comporte un certain nombre de mesures d'atténuation acoustique dont la mise en œuvre est prévue à l'été 2017.

8. Recommandations concernant la priorité des mesures de rétablissement

D'après les données provenant du programme du recensement de la population à long terme et d'études génétiques examinant les tendances en matière de paternité dans la population, il n'y a pas de preuve que la population d'épaulards résidents du sud est en train de se rétablir. Les évaluations annuelles de la population depuis 1974 ont démontré que le nombre d'épaulards résidents du sud a varié, passant du nombre minimal de 71 animaux en 1974 au nombre maximal de 96 individus en 1996. Fin 2016, on a recensé 78 animaux.

Les sections suivantes présentent les recommandations concernant les mesures hautement prioritaires qui doivent être prises pour contrer les principales menaces pesant sur la population. Ces recommandations ont été formulées dans un court délai et dans le cadre d'un processus d'examen limité. Par conséquent, elles pourraient être davantage précisées à l'avenir.

Recommandations concernant la disponibilité des proies

Un examen récent des recherches menées pour détecter un mauvais état corporel dans la population d'épaulards résidents du sud a permis de conclure qu'un mauvais état corporel était prévalent pour certaines années et qu'il était associé à une perte reproductive consécutive en raison de la perte de foetus ainsi qu'à la mortalité des baleineaux. Un mauvais état corporel était également associé à la mortalité des adultes, notamment les jeunes femelles en âge de procréer.

Dans deux cas précis, les femelles qui sont mortes étaient en quête de nourriture non seulement pour se nourrir elles-mêmes, mais aussi pour nourrir les baleineaux et les jeunes orphelins. La perte de ces individus pourrait accroître le risque de mortalité des individus qu'ils nourrissent. Les captures par unité d'effort de saumons quinnats remontant le fleuve Fraser en 2013 et 2016 étaient relativement faibles et ces deux années, un certain nombre d'animaux dont l'état corporel était mauvais sont morts ou, lorsqu'il s'agissait de femelles gravides, ne produirent pas ensuite de baleineaux. Dans la plupart des populations sauvages, la disponibilité de la nourriture est la cause la plus courante d'un mauvais état corporel (Matkin *et al.* 2017). Les mesures de rétablissement qui visent à accroître la disponibilité des proies devraient revêtir une importance primordiale (tableau 3). Des mesures de rétablissement à plus long terme qui comprennent le rétablissement des stocks de saumon quinnat devraient être mises en œuvre et nécessiteront une intégration entre les efforts de rétablissement de la population de saumon quinnat et le Secteur des sciences et de gestion du MPO précisément lié aux épaulards résidents du sud. Il semble probable qu'en portant une attention plus soutenue aux mesures possibles pour rétablir les stocks de saumon quinnat, d'autres mesures de rétablissement, en plus de celles indiquées, paraîtront évidentes.

Les mesures de rétablissement à court terme visant à permettre de meilleures conditions de quête de nourriture et à améliorer les chances des épaulards résidents du sud de s'alimenter des stocks de saumon quinnat disponibles comprennent celles qui entraînent une diminution de la concurrence directe pour les proies ou encore réduisent les répercussions acoustiques du trafic maritime sur les aires d'alimentation. Ces aires constitueraient des espaces où les épaulards résidents du sud pourraient se nourrir sans être dérangés. La mise en place d'approches stratégiques de planification des pêches et de mesures de gestion du saumon quinnat dans les principales aires d'alimentation des épaulards résidents du sud pourrait réduire la compétition avec les pêcheurs pour le saumon quinnat dans ces secteurs névralgiques. Les principales aires d'alimentation des épaulards résidents du sud dans la mer des Salish sont connues, mais on connaît moins bien leurs aires d'alimentation cruciales dans les zones d'hivernage comme le nord du détroit de Georgie (Hauser *et al.* 2007; Hanson *et al.* 2010a). Des exemples d'approches visant à désigner les zones potentielles où les activités de pêche et d'autres activités humaines seraient restreintes sont disponibles (Hauser *et al.* 2007; Ashe *et al.* 2010). Plus récemment, ECHO a utilisé la cartographie acoustique et des données sur la répartition de la population du sud afin de cerner les zones très fréquentées par les épaulards résidents du sud qui pourraient être sélectionnées pour la prise de mesures d'atténuation des perturbations acoustiques et physiques, perturbations également importantes pour la quête de nourriture. Les besoins de surveillance et de recherche pour évaluer l'efficacité de ces mesures comprennent les tendances de l'état nutritionnel des

épaulards résidents du sud, la réussite de la quête de nourriture, l'utilisation de l'habitat et, ultimement, la taille de la population.

La NOAA envisage actuellement de présenter une requête visant l'établissement de zones de protection des baleines qui s'étendraient à 1,2 km au large de la côte ouest de l'île de San Juan. La zone de protection proposée aurait une superficie d'environ 26 à 31 km² (environ 0,5 % de l'habitat essentiel actuellement désigné des États-Unis) et constitue un secteur dans lequel les épaulards résidents du Sud sont environ trois fois plus susceptibles de chasser qu'ailleurs (Ashe *et al.* 2009; NOAA 2016). Le déploiement d'efforts en vue de créer des zones où les perturbations acoustiques et physiques ainsi que la compétition pour la nourriture sont réduites devrait également être une priorité pour les eaux canadiennes.

À la lumière de la fluctuation des stocks de hareng et des changements de la structure de l'écosystème et de la dynamique des populations, une nouvelle mesure de gestion a été recommandée à l'appui du rétablissement du saumon quinnat en tenant compte des besoins en matière d'alimentation de cette espèce. Le hareng du Pacifique et le lançon constituent une part importante du régime alimentaire du saumon quinnat dans la plupart des zones (Healey 1991). Le MPO a une politique sur les poissons fourrages qui pourrait être mise en œuvre afin de tenir compte du rôle de ces espèces au sein de l'écosystème et de déterminer leur importance sur le rétablissement non seulement des stocks de saumon quinnat, mais ultimement de la population des épaulards résidents du sud.

Tableau 3. Suggestions de mesures de rétablissement hautement prioritaires visant à réduire la menace d'une réduction de la disponibilité des proies, et activités permettant 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	
Mesures fondées sur la gestion					
Planifier et gérer les pêches du saumon de manière à réduire la compétition anthropique pour les proies des épaulards résidents du sud dans les aires d'alimentation importantes pendant les périodes clés (p. ex., créer des zones protégées, mettre en œuvre des fermetures de zones de pêche et/ou en modifier les limites) ou lorsque des signes de stress alimentaire sont observés au sein de la population. Cela nécessitera, entre autres, la création et l'officialisation d'un groupe de travail transfrontalier comprenant des représentants des sciences et de la gestion du MPO, de la NOAA, ainsi que d'autres experts techniques afin de s'assurer que les besoins en proies des épaulards résidents du sud soient intégrés de manière uniforme dans la gestion de la pêche du saumon pour les stocks transfrontaliers (p. ex., Politique du Canada pour la conservation du saumon sauvage, Traité sur le saumon du Pacifique).	Grande	Direct	Immédiat	Court terme	1
Durant les mauvaises années de montaison du saumon quinnat, mettre en œuvre une approche de gestion plus prudente que celle qui serait utilisée une année typique, afin de réduire davantage ou d'éliminer la concurrence anthropique pour le saumon quinnat et d'autres proies importantes dans les principales aires d'alimentation des épaulards résidents du sud pendant les périodes clés.	Grande	Direct	Immédiat	Court terme	1
Protéger et préserver l'habitat d'eau douce des stocks de proies importants pour les épaulards résidents du sud.	Grande	Indirect	Court terme	Moyen terme	2

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mettre en œuvre des mesures de gestion des pêches qui favoriseront la santé et l'abondance des populations de hareng et de lançon et favoriseront une meilleure disponibilité du saumon quinnat.	Grande	Indirect	Court terme	Moyen terme	2
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Entreprendre une évaluation de la capture par unité d'effort et du taux de réussite de la quête de nourriture des épaulards résidents du sud, afin d'obtenir des renseignements sur l'efficacité des mesures de gestion visant à réduire la compétition pour les proies ainsi que l'augmentation de la disponibilité de ces proies dans les aires d'alimentation clés connues, et assurer une surveillance au fil du temps.			Court terme		
Évaluer les changements saisonniers et interannuels de l'état corporel et de la croissance des épaulards résidents du sud, afin de mieux définir la relation entre l'état nutritionnel et l'abondance des proies et/ou le succès de la quête de nourriture et éclairer les mesures de gestion visant à accroître la disponibilité des proies pour les épaulards résidents du sud.			Court terme		
Continuer à approfondir les connaissances sur les préférences en matière de proies et la répartition des proies des épaulards résidents du sud dans l'ensemble de leur aire de répartition et selon les saisons à l'aide de différentes méthodes, y compris la surveillance acoustique et des relevés spécifiques de navires de recherche.			Court terme		
Évaluer les répercussions des perturbations et de la compétition pour les proies dues à la pêche sur le succès de la quête de nourriture des épaulards résidents du sud dans leurs aires d'alimentation.			Court terme		
Continuer à effectuer un recensement annuel de la population d'épaulards résidents du sud*.			Immédiat		
* Remarque : cette activité axée sur la recherche appuie la gestion adaptative de TOUTES les menaces, en plus de fournir un indicateur conclusif de l'efficacité collective des mesures de gestion (p. ex., taille et structure d'une population), mais elle n'apparaît dans ce tableau de recommandations que par souci de simplicité.					

Recommandations concernant les perturbations acoustiques et physiques

Le bruit sous-marin est une menace importante pour les épaulards résidents du sud, et est abordé à la section 6.2. Dans les conditions actuelles, le bruit sous-marin provenant de la navigation dans l'habitat des épaulards résidents du sud de la mer des Salish cause déjà une réduction des occasions d'alimentation pour les épaulards résidents du sud, et des répercussions de ce bruit sur l'espace de communication et sur d'autres processus vitaux de ces animaux sont attendues (p. ex., la reproduction, le repos, la socialisation). D'autres réductions des occasions d'alimentation sont à prévoir avec l'augmentation de la circulation maritime.

Le programme ECHO de l'Administration portuaire Vancouver Fraser comprend parmi ses projets « l'évaluation des options de réduction du bruit sous-marin causé par les navires pouvant être prises afin d'inciter les propriétaires de navires à réduire le bruit émis par ces derniers ». La priorité devrait être accordée à cette activité en réponse aux perturbations acoustiques et aux occasions d'alimentation manquées, parce qu'elle pourrait mener à l'une de plusieurs options d'atténuation qui pourraient et devraient être employées simultanément et dès que possible. Une nouvelle mesure recommandée est la coordination de l'évaluation du bruit sous-marin et des possibilités de réduction de ce bruit entre les industries et les ports du Canada et des États-Unis afin de soutenir le succès de mesures visant à réduire les perturbations acoustiques pour les épaulards résidents du sud dans la mer des Salish.

Les mesures de rétablissement visant à déterminer et à réserver à l'usage des épaulards résidents du sud les zones qui constituent des refuges du bruit devraient constituer une priorité. Ces options d'atténuation pourraient comprendre des zones de navigation à basse vitesse, des zones interdites aux navires, le déroutement du trafic maritime, ou la planification de ce trafic afin de permettre des périodes de calme dans les habitats d'alimentation importants pour les épaulards. Les besoins de surveillance et de recherche pour évaluer l'efficacité de ces mesures comprennent l'établissement des tendances de l'état nutritionnel, la réussite de la quête de nourriture, l'utilisation de l'habitat et, ultimement, la taille de la population.

En particulier, pour gérer plus efficacement les répercussions des perturbations anthropiques sur les épaulards résidents du sud dans la mer des Salish, une évaluation rigoureuse des effets cumulatifs des activités et des aménagements existants et prévus doit être entreprise (p. ex. Lawson et Lesage 2012). Cette activité est déjà désignée comme une mesure de rétablissement dans le plan d'action. À cette fin, les mesures de rétablissement liées à la surveillance du bruit ambiant dans la mer des Salish devraient continuer à être prioritaires.

Tableau 4. Suggestions de mesures de rétablissement prioritaires visant à réduire les menaces associées aux perturbations acoustiques et physiques, et activités permettant 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. Les mesures axées sur la gestion marquées d'un astérisque () répondent également à la menace de collisions avec des navires (abordée dans une section ultérieure).*

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
Mesures fondées sur la gestion					
* Mettre en œuvre des règlements ou des lignes directrices sur les navires concernant les zones (p. ex., zones de restriction de vitesse, déroutement du trafic maritime, modifications au calendrier du trafic maritime pour former des convois) visant à réduire les répercussions acoustiques d'ensemble sur les épaulards résidents du sud dans leur habitat, en particulier dans la mer des Salish.	Grande	Direct	Immédiat	Court terme	1
Mettre en œuvre des programmes et des règlements incitatifs entraînant la réduction de l'empreinte acoustique des navires effectuant régulièrement des déplacements à proximité et à l'intérieur des habitats importants pour les épaulards résidents du sud (p. ex., au moyen de changements dans l'entretien des navires, du recours à des technologies plus silencieuses) et par l'élimination des navires les plus bruyants.	Grande	Direct	Immédiat	Immédiat	1
* Désigner les zones potentielles de refuge acoustique dans les aires d'alimentation et les autres aires importantes de l'habitat des épaulards résidents du sud, et prendre des mesures pour leur création.	Grande	Direct	Immédiat	Court terme	1
* Augmenter la distance autorisée entre les épaulards résidents du sud et les embarcations de plaisance ainsi que les bateaux d'observation des baleines.	Grande	Direct	Immédiat	Immédiat	1
Mettre sur pied un comité transfrontalier afin d'assurer l'uniformité entre les mesures de gestion américaines et canadiennes visant à réduire le bruit des navires dans la mer des Salish.	Grande	Indirect	Immédiat	Moyen terme	2

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
* Maintenir et améliorer l'actuelle ligne téléphonique d'urgence ouverte 24 heures sur 24 (Programme d'intervention auprès des mammifères marins de la Colombie-Britannique/Observer, noter et signaler) pour signaler les incidents de perturbations physiques ou acoustiques afin d'assurer une intervention et la mise en application rapide des lignes directrices sur l'observation des baleines.	Petite	Indirect	Immédiat	Court terme	2
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Évaluer les effets cumulatifs des perturbations physiques et acoustiques à partir des projets déjà en cours et des projets proposés sur les épaulards résidents du sud, au moyen d'un cadre approprié d'évaluation des impacts sur les espèces aquatiques.			Court terme		
Mettre au point un système de surveillance du bruit pour évaluer le bruit généré par chaque navire afin d'appuyer l'évaluation de l'efficacité des programmes incitatifs pour les propriétaires de navires et assurer l'application des lois.			Court terme		
Modéliser les données acoustiques existantes afin d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction du bruit possibles, comme la modification des voies de navigation, la modification de la vitesse des navires et la coordination des passages de navires par convoi. Valider les efforts de modélisation acoustique en déployant des enregistreurs autonomes et en comparant les mesures avec les résultats du modèle.			Court terme		
Continuer à faire le suivi du bruit ambiant dans la mer des Salish, et étendre la couverture transfrontalière des réseaux d'hydrophones étalonnés afin de quantifier la pollution sonore océanique partout dans l'aire de répartition des épaulards résidents du sud.			Court terme		
Quantifier les répercussions des perturbations physiques, du bruit anthropique et du masquage de l'écholocalisation attribuables aux navires sur le succès de l'alimentation des épaulards résidents du sud, et faire une comparaison avec les zones où des mesures d'atténuation ont été mises en œuvre pour évaluer l'efficacité de ces mesures et, si nécessaire, soutenir leur adaptation.			Court terme		

Recommandations concernant les contaminants environnementaux

Polluants chimiques

Comme les épaulards résidents du sud fréquentent les eaux de zones industrialisées du sud de la Colombie-Britannique et du nord de l'État de Washington, les efforts d'atténuation, tels que le retrait ou le recouvrement des sédiments contaminés dans cette région, l'accélération de la conformité aux règlements sur les effluents des eaux usées ainsi que le maintien des règlements et des restrictions sur les polluants organiques persistants (POP) dans cette région doivent constituer des priorités. Des 3 principales menaces qui pèsent sur les épaulards résidents du sud, les effets bénéfiques de la réduction de la quantité et de la gamme des contaminants chimiques ingérés par les épaulards résidents du sud et rejetés dans leur habitat seront probablement les plus longs à détecter en raison de la nature bioaccumulative des POP et de la longue durée de vie de ces animaux. Par conséquent, la mise en œuvre et l'établissement de l'ordre de priorité des mesures de gestion à court terme doivent être hautement prioritaires.

Bien que l'entrée en vigueur du Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées (2012) constitue une étape positive, au moment de la rédaction du présent examen, le moment où toutes les installations bordant la mer des Salish au Canada seront tenues de s'y conformer n'est pas clairement établi. La priorité concernant la conformité dépend du risque défini par ECCC pour chaque installation. Une conformité précoce au règlement serait avantageuse. Le groupe de travail transfrontalier sur les contaminants pourrait permettre de relier cet effort déployé au Canada avec les organismes de réglementation aux États-Unis et d'appuyer l'élaboration de protocoles d'atténuation uniformes pour réduire l'introduction de contaminants dans l'environnement.

Les tendances temporelles (de 1993 à 2006) concernant le polybromodiphényléther (PBDE) observé dans les épaulards résidents du sud ont montré un doublement des taux tous les 5 ans environ. À l'heure actuelle, les PBDE ne sont pas examinés dans les évaluations d'immersion en mer, mais ils devraient l'être, car même si les lignes directrices actuelles sur la qualité des sédiments disponibles au Canada pour les BPC sont appliquées aux PBDE, on peut s'attendre à ce que les concentrations de PBDE chez les épaulards dépassent largement les valeurs toxicologiques de référence disponibles (Alava *et al.* 2016).

Les efforts visant à mieux comprendre le devenir, le transport et la bioaccumulation des PBDE dans l'écosystème, ainsi que l'établissement d'un seuil toxicologique des PBDE chez les mammifères marins et des seuils des mélanges contenant des PBDE et d'autres polluants persistants permettraient des mesures d'assainissement et des règlements ciblés. Des activités dans ce sens ont été réalisées dans la baie Puget (voir la section 6.3), mais un processus ou une coordination des efforts comparable ne semble pas exister à l'échelle nationale. Ces efforts seront nécessaires pour évaluer l'efficacité des mesures visant à réduire les contaminants dans l'organisme des épaulards résidents du sud, mais aussi dans leurs proies et leur habitat. À cet égard, il est recommandé qu'un comité consultatif régional interministériel et même un comité transfrontalier soient mis sur pied afin de définir des priorités et des objectifs en matière de réduction des contaminants chimiques.

Le Canada ne dispose pas d'un plan d'intervention pour les mammifères marins, dont les épaulards résidents du sud, et leur habitat en cas d'un déversement d'hydrocarbures. L'élaboration d'un tel plan devrait être une priorité.

Polluants biologiques

Des interventions en cas d'échouage de mammifères marins et un réseau de signalement efficaces seront toujours importants pour soutenir le suivi de la santé au moyen de nécropsies et de dépistages des maladies. Bien que cela ne permette pas de réduire la menace, un tel suivi permettra de continuer à la documenter, tout en fournissant potentiellement une mesure de l'efficacité du Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées ou autres mesures de gestion qui pourraient, au bout du compte, réduire les rejets de polluants biologiques dans le milieu marin.

Tableau 5. Suggestions de mesures de rétablissement prioritaires visant à réduire les menaces associées aux polluants chimiques et biologiques, et activités permettant 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	
Mesures fondées sur la gestion					
Appliquer adéquatement la réglementation canadienne existante, nouvellement ajoutée ou élargie visant à réduire les rejets de composés chimiques toxiques à la source.	Grande	Direct	Immédiat	Long terme	1
Accélérer la conformité aux règlements sur les effluents des eaux usées (2012) dans les installations de traitement des eaux usées qui bordent la mer des Salish.	Grande	Direct	Court terme	Moyen terme	1
Mettre à profit les meilleures connaissances actuellement disponibles sur la répartition, le comportement alimentaire et le réseau trophique des épaulards résidents du sud afin de s'assurer que les plans d'évaluation et d'assainissement des sites contaminés réduiront le risque d'exposition aux contaminants pendant leur durée de vie.	Petite	Indirect	Immédiat	Long terme	2
Examiner les politiques et les pratiques de gestion exemplaires sur le dragage et l'immersion en mer et les modifier pour y inclure un examen des PBDE ainsi que toutes les autres modifications nécessaires afin de réduire au minimum l'exposition aux contaminants des épaulards résidents du sud.	Grande	Direct	Immédiat	Long terme	1
Déterminer les programmes permettant d'atténuer les fuites et les déversements de contaminants chroniques et à petite échelle et leur fournir un soutien (p. ex. sur le plan financier ou en nature). S'il n'en existe pas, concevoir et mettre en œuvre un programme permanent portant sur l'atténuation des fuites et des déversements de contaminants chroniques et à petite échelle dans l'habitat des épaulards résidents du sud.	Petite-Grande	Direct	Court terme	Court terme	1
Élaborer un plan d'intervention en cas de déversement comprenant la formation,	Grande	Indirect	Court terme	Court terme	2

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
l'équipement ainsi que des méthodes de dissuasion, et s'assurer que la protection des épaulards résidents du sud et de leur habitat est hautement prioritaire dans les protocoles de surveillance et d'intervention en cas de déversement au Canada.					
Mettre sur pied un groupe de travail interorganismes chargé de déterminer les rôles et responsabilités pour la prise de mesures en vue d'atténuer les impacts potentiels des contaminants sur les épaulards résidents du sud et leur environnement. Ce groupe serait également chargé d'établir des cibles pour la réduction des contaminants chimiques (p. ex. les PBDE), ainsi que les priorités et les échéances pour l'atteinte de ces objectifs.	Grande	Indirect	Court terme	Long terme	2
Lacunes dans les données et besoins en surveillance					
Quantifier les niveaux actuels de concentration de contaminants chez les proies des épaulards résidents du sud, et peaufiner l'analyse de l'ingestion de contaminants par ces épaulards à l'aide des renseignements actuels sur l'écologie de leur alimentation.			Court terme		
Mener une évaluation des risques pour les différents contaminants chimiques préoccupants pour les épaulards résidents du sud, leurs proies et leur habitat.			Immédiat		
Recenser et surveiller les contaminants préoccupants (p. ex., produits ignifuges, pharmaceutiques et d'hygiène personnelle, toxiques bioaccumulables persistants, hydrocarbures) pour les épaulards résidents du sud, leurs proies et leur habitat.			Court terme		
Mener une évaluation des risques axée sur les voies afin d'évaluer le risque lié aux polluants biologiques provenant de différentes voies d'introduction telles que le ruissellement des terres agricoles, les effluents d'eaux usées et les installations de réhabilitation de la faune.			Court terme		
Évaluer l'efficacité des nouveaux règlements concernant les PBDE en vertu de la <i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i> (LCPE) en effectuant le suivi des tendances chez les espèces indicatrices dans l'habitat des épaulards résidents du sud.			Court terme		
Définir un seuil toxicologique des PBDE chez les mammifères marins en appui aux règlements et à la priorisation des efforts d'assainissement ciblés.			Long terme		
Élaborer un programme de surveillance des agents pathogènes et des polluants biologiques afin d'évaluer les tendances à long terme chez les épaulards résidents du sud et leurs proies. Cette mesure comprendrait le maintien d'un réseau efficace d'intervention en cas d'échouage de mammifères marins et de nécropsie*.			Court terme		

Mesures de rétablissement	Efficacité prévue		Moment prévu		Rang
	Portée	Impact	Lancement de la mise en œuvre	Améliorations	
<i>* Remarque : cette activité axée sur la recherche appuie la surveillance de TOUTES les menaces, ce qui peut orienter les efforts d'atténuation des menaces et permettre l'évaluation de l'efficacité collective des mesures de gestion au fil du temps, mais elle n'apparaît dans ce tableau de recommandations que par souci de simplicité.</i>					

Recommandations concernant les collisions avec des navires

Deux mesures sont recommandées afin de détecter et de réduire la menace de collisions avec des navires. Tout d'abord, des zones potentielles de navigation à basse vitesse devraient être établies et mises à l'essai, principalement dans le but de réduire le bruit sous-marin dans l'habitat des épaulards résidents du sud, mais aussi d'atténuer le risque de collision avec des navires (voir le tableau 4). D'autres mesures pourraient comprendre des zones de navigation à basse vitesse sur les routes connues où des mouvements réguliers de grands navires sont prévus (p. ex., routes de traversier) ou le développement d'un système d'alerte aux navigateurs fondé sur l'observation visuelle ou acoustique de baleines dans une zone donnée. Pour le moment, il n'est pas certain que ces mesures soient efficaces pour éviter les collisions avec les épaulards, mais il faudrait les mettre à l'essai et en faire le suivi afin de déterminer si elles le sont. Parallèlement, la pratique de nécropsies de façon systématique et le maintien d'un réseau efficace en cas d'échouement et de signalement sont essentiels pour documenter les incidents de collisions avec des navires découlant de cette menace (voir la recommandation au tableau 5) – il s'agit en fait du mécanisme par lequel l'incident récent qui a entraîné la mort de J34 a été élucidé. Souvent, les carcasses ne sont pas retrouvées et les causes de mortalité ne peuvent donc être déterminées. L'amélioration et le soutien constants d'un réseau d'intervention et de signalement en cas d'échouement ainsi que de la pratique de nécropsies devraient être prioritaires, car ils permettent de déceler et de faire le suivi des répercussions de la menace des collisions avec des navires ainsi que d'autres menaces telles que les polluants biologiques.

9. Conclusions

La population d'épaulards résidents du sud ne se rétablit pas et continue de diminuer. Certaines mesures prises à ce jour ont contribué à réduire certaines des menaces qui pèsent sur cette population, mais prises dans leur ensemble, elles n'ont pas été suffisantes pour empêcher le déclin continu de la trajectoire de la population. Les mesures positives prises visant la réduction des menaces pour les épaulards résidents du sud comprennent, au Canada, l'élaboration de lignes directrices sur l'observation des baleines et l'amélioration des lignes directrices sur les rejets de sédiments en mer relativement aux biphényles polychlorés (BPC). Aux États-Unis, ces mesures comprennent l'application des règlements sur l'observation des baleines. Dans les deux pays, elles comprennent des interdictions et des restrictions visant certains contaminants. Cependant, jusqu'à maintenant, aucune mesure de rétablissement visant directement à réduire le bruit des navires ou à améliorer la disponibilité des proies pour les épaulards résidents du sud n'a été mise en œuvre. Certaines mesures ont été prises pour réduire l'apport de contaminants dans le milieu marin, mais il est clair qu'il faut en faire davantage.

À l'avenir, des mesures concrètes axées sur la gestion visant à atténuer les menaces de la disponibilité des proies et des perturbations acoustiques devraient constituer une priorité et fournissent la meilleure chance de voir des progrès à court terme. Des efforts de recherche et de surveillance pour soutenir les mesures de gestion possibles en vue de réduire les répercussions de la navigation sont en cours et ont entraîné des progrès en matière de surveillance et de modélisation acoustique qui pourraient appuyer

l'atténuation des perturbations acoustiques (p. ex. travaux coordonnés par ECHO et réalisés par SMRU Consulting Canada, JASCO Applied Sciences, Oceans Network Canada et d'autres). Des progrès dans la réduction de la menace des contaminants et les changements positifs dans la population qui en découlent ne deviendront probants qu'à beaucoup plus long terme, compte tenu de la longue durée de vie de ces animaux, des quantités élevées de contaminants présentes dans leurs organismes, et de la nature bioaccumulative de certains contaminants. Cette situation met en évidence la nécessité de commencer dès que possible à mettre en œuvre des mesures axées sur la gestion visant à réduire les contaminants.

Des mesures de gestion pour répondre aux préoccupations relatives à la conservation du saumon quinnat du fleuve Fraser ont été mises en œuvre, mais pas expressément pour répondre aux besoins des épaulards résidents du sud, et d'autres mesures permettant d'aborder spécifiquement les préoccupations concernant la disponibilité des proies pour les épaulards résidents du sud dans leurs principales aires d'alimentation semblent être insuffisantes ou, au mieux, n'en sont qu'aux premières étapes de leur développement. Il est essentiel de fournir aux épaulards résidents du sud un meilleur accès aux proies dans leurs principales aires d'alimentation, soit en augmentant l'abondance des proies, soit en réduisant les bruits sous-marins afin qu'ils puissent s'alimenter plus efficacement à partir de l'actuelle base de proies, soit par une combinaison des deux, les indicateurs de stress nutritionnel (liens entre la condition corporelle et la mortalité subséquente) étant probants (Matkin *et al.* 2017). Les mesures de rétablissement harmonisées avec les efforts visant à rétablir les stocks de saumon quinnat semblent bien définies dans la version provisoire du plan stratégique concernant le saumon quinnat du sud de la Colombie-Britannique. Toutefois, dans un avenir immédiat, les mesures de rétablissement visant à assurer un accès aux saumons quinnats grâce à une compétition réduite avec les pêcheurs et à la réduction des perturbations physiques et acoustiques doivent être hautement prioritaires pour permettre aux épaulards résidents du sud de se nourrir plus efficacement, afin de répondre à leurs besoins énergétiques à partir de la population de saumon quinnat disponible. En vue de fournir un meilleur accès au saumon quinnat, il importe de déterminer les zones qui peuvent être réservées pendant certaines périodes aux épaulards résidents du sud pour leur alimentation. Des recherches sur le terrain seront nécessaires pour mesurer le taux de réussite de l'alimentation (prises par unité d'effort) afin d'évaluer la viabilité de ces réserves. La mesure de l'augmentation de la disponibilité des proies (réduction de la menace) pourrait être déduite par la surveillance régulière de l'état corporel et la tenue de relevés annuels. Les relevés de surveillance des tendances en matière de survie et de reproduction de la population devraient se poursuivre.

Le présent examen a également permis de mettre en évidence une menace nouvellement apparue (les collisions avec des navires) qui n'a pas été énoncée dans le programme de rétablissement ni dans le plan d'action, ainsi que la désignation de certaines mesures supplémentaires et modifiées qui devraient être mises en œuvre à court terme.

La désignation de l'habitat essentiel des épaulards résidents du sud a été une réalisation importante, bien que la désignation d'un l'habitat essentiel n'entraîne pas nécessairement la réduction des menaces. Afin de réduire ces menaces, il est nécessaire de répondre adéquatement aux besoins en matière

d'habitat essentiel. La désignation de l'habitat essentiel a généré des examens plus approfondis des projets de développement prévus ou approuvés dans la partie canadienne de la mer des Salish, bien qu'il soit encore nécessaire d'évaluer leurs effets cumulatifs. Cette désignation a également servi à catalyser les efforts visant à gérer le bruit des navires et sa répercussion sur les mammifères marins, en particulier les épaulards résidents du sud (port de Vancouver 2017). Un autre habitat important au large de la côte sud-ouest de l'île de Vancouver et contigu à l'habitat essentiel des épaulards résidents du sud a récemment fait l'objet d'un avis scientifique. La désignation et la mise en application de cette zone supplémentaire devraient être mises en œuvre dès que possible (MPO 2017b); il demeure toutefois difficile de protéger l'habitat essentiel de la destruction de façon efficace.

Près de la moitié des mesures de rétablissement énoncées dans le plan d'action (40 sur 98) sont liées à la correction des lacunes dans les connaissances, afin de mieux comprendre les répercussions des menaces pesant sur les épaulards résidents du sud grâce à la recherche, à la surveillance ou à la modélisation, plutôt que directement à la réduction d'une menace. Bien que ces activités n'aient pas directement réduit les menaces, elles sont fondées sur la recherche et continueront de jouer un rôle crucial dans la prise de décisions de gestion et d'aider à surveiller l'efficacité des mesures de gestion. Certaines décisions de gestion sont susceptibles de susciter la controverse ou d'entraîner des conséquences socio-économiques qui pourraient avoir un poids important. Dans de tels cas, une bonne compréhension des menaces pesant sur les épaulards résidents du sud peut aider à appuyer des décisions.

Les mesures de rétablissement axées sur la gestion paraissent souvent difficiles à mettre en œuvre, car des compromis sont généralement nécessaires pour réduire les menaces anthropiques (autrement, celles-ci auraient déjà été éliminées). Pour réaliser des progrès au chapitre des mesures de rétablissement axées sur la gestion, le gouvernement fédéral doit s'engager à assurer l'intégration de l'ensemble des secteurs du MPO (p. ex. Division de la gestion des pêches et Division des sciences) afin de veiller à ce que ces mesures soient intégrées et que les progrès mesurables deviennent des exigences. Ce constat est également valable, et peut-être plus difficile à atteindre, lorsqu'une mesure de rétablissement axée sur la gestion implique la participation d'autres organismes gouvernementaux avec qui le MPO devrait coopérer et collaborer. Ces autres organismes devraient idéalement s'engager à réaliser des progrès quant au rétablissement de la population d'épaulards résidents du sud par la mise en œuvre de mesures de rétablissement précises.

10. Remerciements

Merci à Gayle Brown, Diana Dobson, Jeffrey Lemieux, Christie McMillan et Brianna Wright, qui ont fourni des renseignements sur les initiatives du MPO. Merci également à Amy Mar, Jonathan Thar et Ashley Kling pour leurs commentaires sur les premières versions du présent rapport.

Collaborateurs

Collaborateur	Organisme d'appartenance
Linda Nichol	Auteure, Direction des sciences du MPO, région du Pacifique
John Ford	Auteur, Direction des sciences du MPO, région du Pacifique
Sheila Thornton	Auteure, LEP, MPO, Région du Pacifique

11. Références

- Alava, J.J., Ross, P.S., Gobas, F.A. 2016. Food web bioaccumulation model for resident killer whales from the Northeastern Pacific Ocean as a tool for the derivation of PBDE-sediment quality guidelines. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 70(1): 155-168.
- Alava, J.J., Ross, P.S., Lachmuth, C., Ford, J.K.B., Hickie, B.E., Gobas, F.A.P.C. 2012. Habitat-based PCB environmental quality criteria for the protection of endangered killer whales (*Orcinus orca*). *Environ. Sci. Technol.* 46: 12655-12663.
- Ashe, E., Noren, D.P., Williams, R. 2010. Animal behaviour and marine protected areas: incorporating behavioural data into the selection of marine protected areas for an endangered killer whale population. *Anim. Conserv.* 13: 196-203.
- Au, W.W.L., Ford, J.K.B., Newman Allman, K.A. 2004. Echolocation signals of free-ranging killer whales (*Orcinus orca*) and modeling of foraging for chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *J. Acoust. Soc. Am.* 221: 559-564.
- Ayres, K.L., Booth, R.K., Hempelmann, J.A., Koski, K.L., Emmons, C.K., Baird, R.W., Balcomb-Bartok, K., Hanson, M.B., Ford, M.J., Wasser, S.K. 2012. Distinguishing the impacts of inadequate prey and vessel traffic on an endangered killer whale (*Orcinus orca*) population. *PLoS ONE* 7: e3684.
- Bain, D.E. 2002. A model linking energetic effects of whale watching to killer whale (*Orcinus orca*) population dynamics. Manuscrit inédit consulté le 17 janvier 2005. Accès : <http://www.saveorcawhales.org>
- Barrett-Lennard, L.G., Ford, J.K.B., Heise, K.A. 1996. The mixed blessing of echolocation: differences in sonar use by fish-eating and mammal-eating killer whales. *Anim. Behav.* 51: 553-565.

- Bassett, C., Polagye, B., Holt, M.M., Thomson, J. 2012. A vessel noise budget for Admiralty Inlet, Puget Sound, Washington (USA). *J. Acoust. Soc. Am.* 132: 3706-3719.
- Beamish, R.J., Mahnken, C., Neville, C.M. 1997. Hatchery and wild production of Pacific salmon in relation to large-scale, natural shifts in the productivity of the marine environment. *ICES J. Mar. Sci.* 54: 1200-1215.
- Bigler, B.S., Welch, D.W., Helle, J.H. 1996. A review of size trends among North Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 455-465.
- Branstetter, B.K., St Leger, J., Acton, D., Stewart, J., Hauser, D., Finneran, J.J., Jenkins, K. 2017. Killer whale (*Orcinus orca*) behavioural audiograms. *J. Acous. Soc. of Amer.* Accès : <http://dx.doi.org/10.1121/1.4979116>
- Buckman, A.H., Veldhoen, N., Ellis, G., Ford, J.K.B., Helbing, C.C, Ross, P.S. 2011. PCB-associated changes in mRNA expression in killer whales (*Orcinus orca*) from the NE Pacific Ocean. *Environ. Sci. Technol.* 45: 10194-10202.
- COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'épaulard (*Orcinus orca*), population résidente du sud, population résidente du nord, population migratrice de la côte Ouest, population océanique et populations de l'Atlantique Nord-Ouest et de l'est de l'Arctique, au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. ix + 70 p.
- Cullon, D.L., Yunker, M.B., Alleyne, C., Dangerfield, N.J., O'Neill, S., Whitticar, M.J., Ross, P.S. 2009. Persistent organic pollutants in Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*): Implications for resident killer whales of British Columbia and adjacent waters. *Environ. Toxicol. Chem.* 28: 148-161.
- DFO. 2005. La Politique du Canada pour la conservation du saumon sauvage du Pacifique. Pêches et Océans Canada, Vancouver (C.-B.). 59 p. Accès : <http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/species-especes/salmon-saumon/wsp-pss/index-fra.html> (consulté en mars 2017).
- DFO. 2017c. Examen technique de l'énoncé des incidences environnementales sur le Terminal 2 à Roberts Bank et rapport complémentaire sur la navigation maritime : Effets sur les mammifères marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/001.
- ECCC. 2015. *Règlement sur les polybromodiphényléthers*. Accès : <https://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/fra/reglements/DetailReg.cfm?intReg=108> (consulté en décembre 2015).
- ECHO 2016. Enhancing Cetacean Habitat and Observation (ECHO) Program. Advisory Working Group Meeting Presentation. Juin 2016.
- Ecology et King County. 2011. Control of toxic chemicals in Puget Sound: Assessment of selected toxic chemicals in the Puget Sound Basin, 2007-2011. Washington State Department of Ecology, Olympia (WA) et King County Department of Natural Resources, Seattle (WA). Ecology Publication No. 11-03-055.
- Erbe, C. 2002. Underwater noise of whale-watching boats and potential effects on killer whales (*Orcinus orca*), based on an acoustic impact model. *Mar. Mamm. Sci.* 18: 394-418.
- Erbe, C., MacGillivray, A., Williams, R. 2012. Mapping cumulative noise from shipping to inform marine spatial planning. *J. Acoust. Soc. Am.* 132: EL423.

- Fearnbach, H., Durban, J., Ellifrit, D., Balcomb, K. 2011. Size and long-term growth trends of Endangered fish-eating killer whales. *Endang. Species Res.* 13: 173-180.
- Fearnbach, H., Durban, J.W., Ellifrit, D.K., Balcomb, K.C. 2015. Individual-based photogrammetric measures of length, growth and shape to infer body condition and reproductive status of southern resident killer whales. Rapport inédit du Center for Whale Research et de la NOAA (USA). Accès : https://swfsc.noaa.gov/uploadedFiles/Events/Meetings/MMT_2015/Documents/4.2%20Ppr%202015_Fearnbach%20et%20al_Report_SRKW%20Photogrammetry.pdf
- Foote, A.D., Osborne, R.W., Hoelzel, A. R. 2004. Whale-call response to masking boat noise. *Nature* 428: 910.
- Ford, J.K.B., Pilkington, J.F., Reira, A., Otsuki, M., Gisborne, B., Abernethy, R.M., Stredulinsky, E.H., Towers, J.R., Ellis, G.M. (Sous presse). Information in Support of the Identification of Additional Habitat of Special Importance to Resident Whales (*Orcinus orca*) off the West Coast of Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/xxx. xx p.
- Ford, J.K.B. 1989. Acoustic behaviour of resident killer whales (*Orcinus orca*) off Vancouver Island, British Columbia. *Can. J. Zool.* 67: 727-745.
- Ford, J.K.B. 2006. An assessment of critical habitats of resident killer whales in waters off the Pacific coast of Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/072. iv + 34 p.
- Ford, J.K.B., Ellis, G.M. 2005. Prey selection and food sharing by fish-eating 'resident' killer whales (*Orcinus orca*) in British Columbia. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/041. ii + 30 p.
- Ford, J.K.B., Ellis, G.M. 2006. Selective foraging by fish-eating killer whales *Orcinus orca* in British Columbia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 316: 185-199.
- Ford, J.K.B., Ellis, G.M., Barrett-Lennard, L.G., Morton, A.B., Palm, R.S., Balcomb, K.C. III. 1998. Dietary specialization in two sympatric populations of killer whales (*Orcinus orca*) in coastal British Columbia and adjacent waters. *Can. J. Zool.* 76: 1456-1471.
- Ford, J.K.B., Ellis, G.M., Olesiuk, P.F., Balcomb, K.C. 2010a. Linking killer whale survival and prey abundance: food limitation in the oceans' apex predator? *Biol. Lett.* 6: 139-142.
- Ford, J.K.B., Wright, B.M., Ellis, G.M., Candy, J.R. 2010b. Chinook salmon predation by resident killer whales: seasonal and regional selectivity, stock identity of prey, and consumption rates. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/101. iv + 43 p.
- Ford, M.J., Hempelmann, J., Hanson, M.B., Ayres, K.L., Baird, R.W., Emmons, C.K., Lundin, J.I., Schorr, G.S., Wasser, S.K., Park, L.K. 2016. Estimation of a killer whale (*Orcinus orca*) population's diet using sequencing analysis of DNA from feces. *PLoS ONE* 11(1) : p.e0144956.
- Gaydos, J.K., Balcomb, K.C., Osborne, R.W., Dierauf, L. 2004. Evaluating potential infectious disease threats for southern resident killer whales, *Orcinus orca*: a model for endangered species. *Biol. Conserv.* 117: 253-262.

- Gaydos, J.K., Raverty, S. 2010. Killer Whale Strandings: Alaska, British Columbia, California, Hawaii, and Washington 2005-2010. Rapport contractuel présenté au National Marine Fisheries Service, Seattle (WA).
- Gockel, C.K., Mongillo, T. 2013. Potential Effects of PBDEs on Puget Sound and Southern Resident Killer Whales: A Report on the Technical Workgroups and Policy Forum. 20 p.
- Gouvernement du Canada. 2012. *Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées*. DORS/2012-139. 64 p.
- Gouvernement du Canada. 2016. Politique sur la survie et le rétablissement [Proposition]. *Loi sur les espèces en péril : Séries de politiques et de lignes directrices*. Gouvernement du Canada, Ottawa, 10 p.
- Grant, S.C.H., P.S., Ross. 2002. Southern resident killer whales at risk: Toxic chemicals in the British Columbia and Washington environment. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2412: xii + 111 p.
- Grant, S.C.H., Pestal, G. 2013. Integrated Biological Status Assessments Under the Wild Salmon Policy Using Standardized Metrics and Expert Judgement: Fraser River Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) Case Studies. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/106. v + 132 p.
- Hanson, M.B., Baird, R.W., Ford, J.K.B., Hempelmann-Halos, J., Van Doornik, D.M., Candy, J.R., Emmons, C.K., Schorr, G.S., Gisborne, B., Ayres, K.L., Wasser, S.K., Balcomb, K.C., Sneva, J.G., Ford, M.J. 2010b. Species and stock identification of prey consumed by endangered Southern resident killer whales in their summer range. *Endang. Species Res.* 11: 69-82.
- Hanson, M.B., Emmons, C.K., Ward, E.J., Nystuen, J.A., Lammers, M.O. 2013. Assessing the coastal occurrence of endangered killer whales using autonomous passive acoustic recorders. *J. Acoust. Soc. Am.* 134: 3486.
- Hanson, M.B., Noren, D.P., Norris, T.F., Emmons, C.K., Holt, M.M., Phillips, E., Zamon, J.E., Menkel, J. 2010a. Pacific Orca Distribution Survey (PODS) conducted aboard the NOAA ship *McArthur II* in March-April 2009. (State Dept. Cruise No. 2009-002). Rapport inédit, NWFSC, Seattle (Washington).
- Hauser, D.D.W., Logsdon, M.G., Holmes, E.E., VanBlaricom, G.R., Osborne, R.W. 2007. Summer distribution patterns of southern resident killer whales *Orcinus orca*: core areas and spatial segregation of social groups. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 351: 301-310.
- Healey, M.C. 1991. Life history of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). In *Pacific Salmon Life Histories*. Edited by C. Groot and L. Margolis. UBC Press, Vancouver (C.-B.). p. 313-393.
- Heise, K., Alidina, H.M. 2012. Summary report: Ocean noise in Canada's Pacific workshop, January 31-February 1st 2012. Vancouver, Canada.
- Hickie, B.E., Ross, P.S., Macdonald, R.W., Ford, J.K. 2007. Killer whales (*Orcinus orca*) face protracted health risks associated with lifetime exposure to PCBs. *Environ. Sci. Technol.* 41: 6613-6619.
- Hilborn, R., Cox, S., Gulland, F., Hankin, D., Hobbs, T., Schindler, D.E., Trites, A. 2012. The effects of salmon fisheries on Southern Resident Killer Whales: Final report of the independent science panel. Prepared with the assistance of D.R. Marmorek and A.W. Hall, ESSA Technologies Ltd.,

- Vancouver (B.C.) for National Marine Fisheries Service, Seattle (WA) and Fisheries and Oceans Canada, Vancouver (B.C.). 51 p.
- Holt, M.M. 2017. Research Efforts to Address Noise and Vessel Effects on Southern Resident Killer Whales. Presentation made at the DFO-NOAA Strategic Planning of Activities Meeting, March 7-8, 2017. Seattle (WA).
- Holt, M.M., Noren, D.P., Emmons, C.K. 2011. Effects of noise levels and call types on the source levels of killer whale calls. *J. Acoust. Soc. Am.* 130: 3100.
- Holt, M.M., Noren, D.P., Veirs, V., Emmons, C.K., Veirs, S. 2009. Speaking up: Killer whales (*Orcinus orca*) increase their call amplitude in response to vessel noise. *J. Acoust. Soc. Am.* 125: EL27-L32.
- Kim, M., Guerra, P., Theocharides, M., Barclay, K., Smyth, S.A., Alaei, M. 2013. Parameters affecting the occurrence and removal of polybrominated diphenyl ethers in twenty Canadian wastewater treatment plants. *Water Res.* 47(7): 2213-2221.
- Krahn, M.M., Ford, M.J., Perrin, W.F., Wade, P.R., Angliss, R.P., Hanson, M.B., Taylor, B.L., Ylitalo, G.M., Dahlheim, M.E., Stein, J.E., Waples, R.S. 2004. 2004 status review of Southern Resident killer whales (*Orcinus orca*) under the Endangered Species Act. U.S. Dept. of Commerce, NOAA Technical Memorandum, NMFS-NWFSC-62, 73 p.
- Krahn, M.M., Hanson, M.B., Baird, R.W., Boyer, R.H., Burrows, D.G., Emmons, C.K., Ford, J.K., Jones, L.L., Noren, D.P., Ross, P.S., Schorr, G.S. 2007. Persistent organic pollutants and stable isotopes in biopsy samples (2004/2006) from Southern Resident killer whales. *Mar. Pollut. Bull.* 54(12): 1903-1911.
- Krahn, M.M., Hanson, M.B., Schorr, G.S., Emmons, C.K., Burrows, D.G., Bolton, J.L., Baird, R.W., Ylitalo, G.M. 2009. Effects of age, sex and reproductive status on persistent organic pollutant concentrations in "Southern Resident" killer whales. *Mar. Pollut. Bull.* 58: 1522-1529.
- Krahn, M.M., Wade, P.R., Kalinowski, S.T., Dahlheim, M.E., Taylor, B.L., Hanson, M.B., Ylitalo, G.M., Angliss, R.P., Stein, J.E., Waples, R.S. 2002. Status review of Southern Resident killer whales (*Orcinus orca*) under the Endangered Species Act. U.S. Dept. of Commerce, NOAA Technical Memorandum, NMFS-NWFSC-54, 133 p.
- Lachmuth, C.L., Alava, J.J., Hickie, B.E., Johannessen, S.C., Macdonald, R.W., Ford, J.K.B., Ellis, G.M., Gobas, F.A.P.C., Ross, P.S. 2010. Ocean disposal in resident killer whale (*Orcinus orca*) critical habitat: Science in support of risk management. Fisheries and Oceans Canada, DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/116. x + 172 p.
- Lachmuth, C.L., Barrett-Lennard, L.G., Steyn, D.Q., Milsom, W.K. 2011. Estimation of southern resident killer whale exposure to exhaust emissions from whale-watching vessels and potential adverse health effects and toxicity thresholds. *Mar. Pollut. Bull.* 62: 792-805.
- Lundin, J.I., Ylitalo, G.M., Booth, R.K., Anulacion, B., Hempelmann, J.A., Parsons, K.M., Giles, D.A., Seely, E.A., Hanson, M.B., Emmons, C.K., Wasser, S.K. 2016. Modulation in Persistent Organic Pollutant Concentration and Profile by Prey Availability and Reproductive Status in Southern Resident Killer Whale Scat Samples. *Environ. Sci. Technol.* 50(12): 6506-6516.

- Lusseau, D., Bain, D., Williams, R., Smith, J.C. 2009. Vessel traffic disrupts the foraging behavior of southern resident killer whales *Orcinus orca*. *Endang. Species Res.* 6: 211-221.
- Mariner's Guide. 2016. Mariner's Guide to Whales, Dolphins, And Porpoises Of Western Canada Coastal Ocean Research Institute, Vancouver, British Columbia. Accès : <http://wildwhales.org/conservation/marinersguide/> (consulté en mars 2017).
- Matkin, C. O, Moore, M. J., Gulland, F.M.D. 2017. Review of Recent Research on Southern Resident Killer Whales (SRKW) to Detect Evidence of Poor Body Condition in the Population. Independent Science Panel Report to the SeaDoc Society. 3 p. + Appendices. Accès : 10.1575/1912/8803
- Mongillo, T.M., Holmes, E.E., Noren, D.P., VanBlaricom, G.R., Punt, A.E., O'Neill, S.M., Ylitalo, G.M., Hanson, M.B., Ross, P.S. 2012. Predicted polybrominated diphenyl ether (PBDE) and polychlorinated biphenyl (PCB) accumulation in southern resident killer whales. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 453: 263-277.
- Mongillo, T.M., Ylitalo, G.M., Rhodes, L.D., O'Neill, S.M., Noren, D.P., Hanson, M.B. 2016. Exposure to a mixture of toxic chemicals: Implications for the health of endangered Southern Resident killer whales. U.S. Dept. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-NWFSC-135, 107 p. Accès : 10.7289/V5/TM-NWFSC-135
- MPO. 2008. Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin. Pêches et Océans Canada. Accès : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/seismic-sismique/page01-fra.html> (consulté en décembre 2015).
- MPO. 2011. Programme de rétablissement des épaulards résidents (*Orcinus orca*), du nord et du sud au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. ix + 85 p.
- MPO. 2014. 2014 Fraser River Stock Assessment and Fishery Summary: Chinook, Coho and Chum. Accès : <http://frafs.ca/sites/default/files/2014%20Post-season%20Fraser%20CN%20CO%20and%20CH.pdf> (consulté en décembre 2015).
- MPO. 2015a. 2015/2016 Draft Salmon Integrated Fisheries Management Plan Southern BC. Accès : https://www.watershed-watch.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/04/2015-2016-Draft_Salmon_IFMP_for_Southern_BC_March_for_external_review.pdf (consulté en décembre 2015).
- MPO. 2015b. Examen des mesures d'atténuation et de surveillance dans le cadre des activités de levés sismiques dans l'habitat d'espèces de cétacés en péril et à proximité de celui-ci. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/005.
- MPO. 2016a. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des épaulards résidents (*Orcinus orca*) du nord et du sud au Canada pour la période 2009-2014. Série de rapports sur les Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 74 p.
- MPO. 2016b. État biologique intégré du saumon quinnat (*Oncorhynchus tshawytscha*) du sud de la Colombie-Britannique en vertu de la politique concernant le saumon sauvage. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/042.

- MPO. 2017a. Plan d'action pour les épaulards (*Orcinus orca*) résidents du nord et du sud au Canada. Série de Plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iii + 39 p.
- MPO. 2017b. Désignation des habitats d'importance particulière pour les épaulards (*Orcinus orca*) résidents au large de la côte ouest du Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/9021.
- NMFS. 2006. Designation of critical habitat for southern resident killer whales: Biological Report, October 2006. 44 p. Accès : <http://www.nwr.noaa.gov/Marine-Mammals/Whales-Dolphins-Porpoise/Killer-Whales/ESA-Status/upload/SRKW-CH-Bio-Rpt.pdf>
- NMFS. 2007. Puget Sound Salmon Recovery Plan. Prepared by: Shared Strategy Development Committee. Prepared for: National Marine Fisheries Service. 503 p.
- NMFS. 2011a. 5-Year Review: Summary & Evaluation of Puget Sound Chinook, Hood Canal Summer Chum, Puget Sound Steelhead. National Marine Fisheries Service, Northwest Region, Portland (OR).
- NMFS. 2011b. Southern resident killer whales (*Orcinus orca*) 5-year review: Summary and evaluation. National Marine Fisheries Service, Northwest Regional Office, Seattle (WA).
- NOAA 2016. Species in the Spotlight. Priority Actions: 2016-2020 Southern Resident Killer Whale DPS *Orcinus orca*. National Marine Fisheries Service, Silver Springs (MD). 13 p.
- NOAA. 2013. Cruise report: winter 2013 Southern resident killer whale and ecosystems. Northwest Fisheries Science Center. Accès : http://www.nwfsc.noaa.gov/research/divisions/cb/ecosystem/marinemammal/satellite_tagging/winter_cruise.cfm (consulté en décembre 2015).
- NOAA. 2014. Southern resident killer whales: 10 years of research and conservation. Northwest Fisheries Science Center, West Coast Region. 24 p.
- NOAA. 2016. Petition to Establish a Whale Protection Zone for the Southern Resident Killer Whales Under the Endangered Species Act and Marine Mammal Protection Act. Accès : <https://www.regulations.gov/document?D=NOAA-NMFS-2016-0152-0002> (consulté en mars 2017).
- Noren, D., Johnson, A.H., Rehder, D., Larson, A. 2009. Close approaches by vessels elicit surface active behaviors by southern resident killer whales. *Endang. Species Res.* 8: 179-192.
- Noren, D.P. 2011. Estimated field metabolic rates and prey requirements of resident killer whales. *Mar. Mamm. Sci.* 27: 60-77.
- NRC (National Research Council). 2003. *Ocean Noise and Marine Mammals*. National Academic Press: Washington, D.C.
- NWR (Northwest Regional Office, NOAA). 2004. *Endangered species act status of west coast salmon and steelhead*. Accès : www.nwr.noaa.gov (consulté le 18 décembre 2004).
- O'Hara, T.M., O'Shea, T.J. 2001. Toxicology. In Dierauf, L.A., Gulland, F.M.B. (éd.), *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine*, 2nd Edition. CRC Press, Boca Raton (FL), p. 309-335.

- Osborne, R.W. 1999. A historical ecology of Salish Sea “resident” killer whales (*Orcinus orca*), with implications for management. Ph.D. Thesis, University of Victoria, Victoria (C.-B.).
- Port Vancouver. 2017. Enhancing Cetacean Habitat and Observation Program. Accès : <http://www.portvancouver.com/environment/water-land-wildlife/marine-mammals/echo-program/> (consulté en mars 2017).
- Protective Regulations for Killer Whales in the Northwest Region Under the Endangered Species Act and Marine Mammal Protection Act*, 76 Fed. Reg. 72 (April 14, 2011). Federal Register: The Daily Journal of the United States. 14 avril 2011.
- PSC. 2016. Pacific Salmon Commission Joint Chinook Technical Committee Report, Chapter 3 Performance Evaluation Report. TCCHINOOK (16)-02.
- Puget Sound Partnership. 2009. Puget Sound Action Agenda, Protecting and restoring the Puget Sound ecosystem by 2020. Olympia (WA). 204 p.
- PWWA. 2014. Pacific Whale Watch Association Guidelines. Accès : <http://pacificwhalewatchassociation.org/guidelines> (consulté en décembre 2015).
- Raverty, S.A., Gaydos, J.K., St. Leger, J.A. 2014. Killer whale necropsy and disease testing protocol. 82 p.
- Raverty, S.A., Rhodes, L.D., Zabek, E., Eshghi, A., Cameron, C.E., Hanson, M.B., Schroeder, J.P. 2017. Respiratory microbiome of endangered Southern Resident Killer Whales and microbiota of surrounding sea surface microlayer in the eastern North Pacific. *Sci. Rep.* 7(1): 394.
- Rayne, S., Ikonomou, M.G., Ross, P.S., Ellis, G. M., Barrett-Lennard, L.G. 2004 PBDEs, PBBs, and PCNs in three communities of free-ranging killer whales (*Orcinus orca*) from the northeastern Pacific Ocean. *Environ. Sci. Technol.* 38: 4293-4299.
- RBT2. 2013. Roberts Bank Terminal 2, Technical Advisory Group (TAG) Process Report, Southern Resident Killer Whales Final Report 2013. Prepared for Port Metro Vancouver By Compass Resource Management. 26 p. + appendices.
- Region 10 Regional Response Team and Northwest Area Committee. 2015. Northwest Area Contingency Plan. Accès : <http://www.rrt10nwac.com/NWACP/Default.aspx>
- Riddell, B., Bradford, M., Carmichael, R., Hankin, D., Peterman, R., Wertheimer, A. 2013. Assessment of Status and Factors for Decline of Southern BC Chinook Salmon: Independent Panel’s Report. Prepared with the assistance of D.R. Marmorek and A.W. Hall, ESSA Technologies Ltd., Vancouver (B.C.) for Fisheries and Oceans Canada, Vancouver (B.C.) and Fraser River Aboriginal Fisheries Secretariat, Merritt (B.C.). xxix + 165 p. + Appendices.
- Ross, P., De Swart, R., Addison, R., Van Loveren, H., Vos, J., Osterhaus, A. 1996. Contaminant-induced immunotoxicity in harbour seals: wildlife at risk? *Toxicology* 112(2): 157-169.
- Ross, P.S. 2000. Marine mammals as sentinels in ecological risk assessment. *Hum. Ecol. Risk Assess.* 6: 29-46.
- Ross, P.S. 2006. Fireproof killer whales (*Orcinus orca*): Flame retardant chemicals and the conservation imperative in the charismatic icon of British Columbia, Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63: 224-234.

- Ross, P.S., Couillard, C.M., Ikonomidou, M.G., Johannessen, S.C., Lebeuf, M., Macdonald, R.W., Tomy, G.T. 2009. Large and growing environmental reservoirs of Deca-BDE present an emerging health risk for fish and marine mammals. *Mar. Pollut. Bull.* 58: 7-10.
- Ross, P.S., Couillard, C.M., Ikonomidou, M.G., Johannessen, S.C., Lebeuf, M., Macdonald, R.W., Tomy, G.T. 2008. Polybrominated Diphenylethers (PBDEs) in the Canadian Marine Environment: An Emerging Health Risk for Fish, Marine Mammals and their Habitat. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/036. iv + 23 p.
- Ross, P.S., Ellis, G., Ford, J.K.B., Barrett-Lennard, L.G. 2002. Toxic chemical pollution and Pacific killer whales (*Orcinus orca*). In Fourth International Orca Symposium and Workshops, September 23-28, 2002. CEBC-CNRS, France, p. 126-130.
- Ross, P.S., Harris, K.A., Dangerfield, N.J., Crewe, N.F., Dubetz, C.P., Fischer, M.B., Fraser, T.L., Ross, A.R.S. 2011. Sediment concentrations of PCBs, PBDEs, PCDDs and PCDFs from disposal at sea sites at Point Grey and Sand Heads, British Columbia in 2010. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1239: 1-115.
- Ross, P.S., Ikonomidou, G.M., Barrett-Lennard, L.G., Addison, R.F. 2000. High PCB concentrations in free-ranging Pacific Killer Whales, *Orcinus orca*: effects of age, sex and dietary preference. *Mar. Pollut. Bull.* 40: 504-515.
- Ross, P.S., Noël, M., Lambourn, D., Dangerfield, N., Calambokidis, J., Jeffries, S. 2013. Declining concentrations of persistent PCBs, PBDEs, PCDEs, and PCNs in harbor seals (*Phoca vitulina*) from the Salish Sea. *Prog. Oceanogr.* 115: 160-170.
- SMRU Canada. 2014. Marine Mammals Determination of Behavioral Effect Noise Thresholds for Southern Resident Killer Whales. Technical data report for proposed Roberts Bank Terminal 2. Prepared for Port Metro Vancouver, by SMRU Canada Ltd. 268 p.
- UCSRB. 2007. Upper Columbia Spring Chinook Salmon and Steelhead Recovery Plan. Developed by: Upper Columbia Salmon Recovery Board. 307 p.
- Veirs, S., Veirs, V., Wood, J.D. 2015. Ship noise in an urban estuary extends to frequencies used for echolocation by endangered killer whales. *PeerJ* 4: e1657.
- Vélez-Espino, L.A., Ford, J.K.B., Araujo, H.A., Ellis, G., Parken, C.K., Sharma, R. 2014a. Relative importance of Chinook salmon abundance on resident killer whale population growth and viability. *Aquat. Conserv. Mar.: Freshwat. Ecosyst.*
- Vélez-Espino, L.A., Ford, J.K.B., Araujo, H.A., Ellis, G., Parken, C.K., Balcomb, K.C. 2014b. Comparative demography and viability of northeastern Pacific resident killer whale populations at risk. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3084: v + 58 p.
- Ward, E.J., Holmes, E.E., Balcomb, K.C. 2009. Quantifying the effects of prey abundance on killer whale reproduction. *J. Appl. Ecol.* 46: 632-640.
- Wiles, G. J. 2004. Washington State status report for the killer whales. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia (WA). 106 p.

- Williams, R., Bain, D.E., Ford, J.K.B., Trites, A.W. 2002b. Behavioural responses of male killer whales (*Orcinus orca*) to a 'leapfrogging' vessel. *J. Cetacean Res. Manage.* 4(3): 305-310.
- Williams, R., Clark, C.W., Ponirakis, D., Ashe, E. 2014a. Acoustic quality of critical habitats for three threatened whale populations. *Anim. Conserv.* 17(2): 174-185.
- Williams, R., Clark, C.W., Ponirakis, D., Ashe, E. 2014b. Acoustic quality of critical habitats for three threatened whale populations. *Anim. Conserv.* 17: 174-185.
- Williams, R., Erbe, C., Ashe, E., Beerman, A., Smith, J. 2014b. Severity of killer whale behavioral responses to ship noise: A dose-response study. *Mar. Pollut. Bull.* 79: 254-260.
- Williams, R., Krkosek, M., Ashe, E., Branch, T.A., Clark, S., Hammond, P.S., Hoyt, E., Noren, D.P., Rosen, D., Winship, A. 2011. Competing conservation objectives for predators and prey: Estimating killer whale prey requirements for Chinook salmon. *PLoS ONE* 6: e26738.
- Williams, R., Trites, A.W., Bain, D.E., 2002a. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: opportunistic observations and experimental approaches. *J. Zool.* 256: 255-270.
- Zamon, J.E., Guy, T.J., Balcomb, K., Ellifrit, D. 2007. Winter observations of southern resident killer whales (*Orcinus orca*) near the Columbia River plume during the 2005 spring Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) spawning migration. *Northeast. Nat.* 88: 193-198.

Annexe 1

Définitions des acronymes :

ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
ECHO	Enhancing Cetacean Habitat and Observation (Amélioration des habitats de cétacés et de leur observation)
EPA	Environmental Protection Agency, États-Unis
MPO	Pêches et Océans Canada
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
SFU	Université Simon Fraser
SMRU	SMRU Consulting Canada
TC	Transports Canada
VFPA	Vancouver Fraser Port Authority (Administration portuaire Vancouver Fraser)