



EXAMEN DE LA PRÉSENCE DE LA BALEINE NOIRE DE L'ATLANTIQUE NORD ET DES RISQUES D'EMPÊTREMENT DANS LES ENGINS DE PÊCHE ET DE COLLISION AVEC DES NAVIRES DANS LES EAUX CANADIENNES



Illustration de Scott Landry

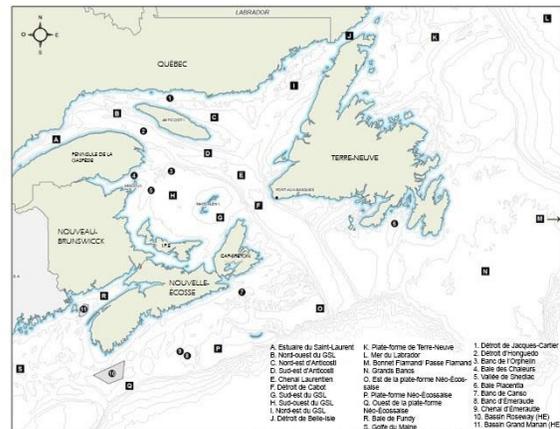


Figure 1. Noms de lieux utilisés dans le présent avis scientifique

Contexte :

Au Canada, la baleine noire de l'Atlantique Nord (BNAN) est inscrite comme espèce en voie de disparition à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP). La LEP précise les exigences en matière de protection juridique et de planification obligatoire du rétablissement, qui est gérée par le ministère des Pêches et des Océans (MPO). Le programme de rétablissement de la BNAN défini aux termes de la LEP décrit les menaces qui pèsent sur l'espèce, les objectifs de rétablissement et les approches adoptées pour atteindre ces objectifs. Les objectifs de rétablissement comprennent la réduction de la mortalité et des blessures résultant de collisions avec des navires ou de l'empêchement des baleines dans des engins de pêche, qui sont les deux principales sources de mortalité documentées.

En 2017, douze baleines noires de l'Atlantique Nord ont été trouvées mortes dans le golfe du Saint-Laurent (GSL). Des nécropsies effectuées sur sept de ces carcasses ont indiqué que quatre animaux étaient morts d'un traumatisme contondant correspondant à des collisions avec des navires, et deux d'empêchement dans des engins de pêche. La cause de la mort de la troisième baleine n'a pu être déterminée avec certitude. En outre, cinq empêtrements de baleines vivantes ont été documentés. Deux de ces baleines ont été dépêtrées, alors que la dernière s'est libérée elle-même de l'engin en le déchirant. L'issue des deux derniers empêtrements n'est pas connue.

En réponse aux mortalités causées par les collisions avec des navires, le gouvernement du Canada a mis en place une zone de limitation volontaire de vitesse de 10 nœuds pour les navires de plus de 20 mètres (65 pieds) de longueur naviguant dans le GSL à compter du 10 juillet 2017. Le 11 août, cette mesure a été révisée pour devenir une zone de limitation de vitesse obligatoire de 10 nœuds, qui est restée en vigueur jusqu'en janvier 2018. En 2018, une combinaison de zones sans restriction et de zones de limitation de vitesse statiques et dynamiques pour les navires de 20 mètres ou plus a été établie dans le GSL. Cette approche de gestion a été appliquée du 28 avril au 15 novembre. Après le 15 novembre 2018, on a demandé aux navires de réduire volontairement leur vitesse pour ne pas dépasser 10 nœuds en présence de BNAN.

Dans le but de réduire le risque d'empêchement de BNAN dans les engins de pêche, le MPO a établi des zones de gestion des pêches statiques et dynamiques (c.-à-d. des fermetures de pêche) en 2017 et 2018. Une zone de fermeture statique a été déterminée dans le GSL en fonction de la zone où 90 % des observations de BNAN ont eu lieu en juin et juillet 2017, tandis que des zones de gestion dynamiques ont été déterminées en fonction des habitats d'alimentation potentiels et de l'habitat essentiel de la BNAN dans les bassins Roseway et Grand Manan.

Les objectifs de cette réunion étaient de (1) déterminer, dans la mesure du possible avec les données disponibles, la distribution spatiale et temporelle de la BNAN dans les eaux canadiennes, d'après les relevés aériens et ceux des navires, les données acoustiques recueillies à partir d'hydrophones fixes ancrés au fond, de bouées et de véhicules sous-marins autonomes (planeurs), et les autres données biologiques; et (2) déterminer les risques d'empêchement de la BNAN dans les engins de pêche des invertébrés et de collision avec des navires dans le golfe du Saint-Laurent. Ces objectifs ont été atteints en répondant à une série de questions qui ont été fournies.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) : Examen de la présence de la baleine noire de l'Atlantique Nord et du risque d'interactions avec les engins de pêche et de collision avec les navires, qui s'est tenue du 26 au 30 novembre 2018 à Montréal (Québec). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

SOMMAIRE

- Les efforts de surveillance et de détection de la BNAN ont considérablement augmenté en 2018 par rapport à 2017. Des BNAN ont été détectées acoustiquement dans les eaux canadiennes tout au long de l'année, bien que le nombre de détections soit plus faible en hiver. La répartition des baleines était généralement similaire en 2018 et 2017, avec de grandes concentrations de baleines observées dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (GSL) et des effectifs plus faibles, mais stables, observés dans le nord-ouest du golfe. Seul un faible nombre de baleines a été observé dans les zones d'habitat essentiel des bassins Roseway et Grand Manan.
- La répartition générale de la BNAN dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent était semblable entre 2017 et 2018, bien qu'à une échelle plus fine, il y ait de légères différences entre les deux années. La position des baleines dans leur habitat variait sur une courte échelle de temps. Toutefois, des lacunes dans l'effort lié aux activités de relevé limitent notre capacité d'évaluer la variabilité saisonnière et interannuelle.
- Les données présentées ici confirment qu'il y a eu une augmentation de la présence de BNAN dans le golfe du Saint-Laurent à partir de 2015. Cette augmentation est survenue à la suite d'un déclin antérieur de l'abondance et d'un changement de la répartition des BNAN dans la baie de Fundy qui a commencé en 2010.

- Un certain nombre de facteurs influencent la répartition des BNAN. Le principal facteur de la présence de BNAN est la densité et la disponibilité de sa principale proie, le copépode (*Calanus* spp.). Il y a eu des changements importants de l'abondance de *Calanus* dans les eaux de l'est du Canada depuis 2010. Bien qu'il y ait une variabilité interannuelle, la biomasse de *Calanus* a diminué dans la plupart des régions, les plus fortes baisses ayant été observées dans le golfe du Maine et sur la plate-forme Néo-Écossaise.
- Un modèle de quête de nourriture bioénergétique de la BNAN a permis de relever des zones persistantes dans les eaux canadiennes où l'abondance et la densité de *Calanus* peuvent être suffisantes pour répondre aux besoins énergétiques de la BNAN. Cependant, il y avait une variabilité interannuelle considérable des densités de *Calanus*, avec des différences plus grandes relatives aux habitats propices observées avant et après 2010. Bon nombre des zones relevées dans les nouvelles analyses comme étant des habitats potentiellement propices à la BNAN étaient semblables à celles relevées précédemment.
- Les modèles de répartition de l'espèce propres à la plate-forme Néo-Écossaise et à la baie de Fundy ont permis de prédire l'habitat propice à la BNAN en fonction de facteurs physiques, océanographiques et biologiques utilisés comme approximations de la présence de proies. Bien que les zones relevées variaient légèrement d'un modèle à l'autre, les bassins Grand Manan et Roseway ainsi que les zones intermédiaires, et les zones à l'est de la plate-forme Néo-Écossaise et à l'est du Cap-Breton, ont toujours été relevées comme des habitats propices.
- Diverses approches ont toujours permis de relever un certain nombre de zones qui bénéficieraient d'efforts nouveaux ou accrus en matière de relevé, comme le nord du golfe du Saint-Laurent, le nord-est de l'île d'Anticosti, le détroit de Cabot, le nord-est de Terre-Neuve, le chenal d'Émeraude (entre le bassin d'Émeraude et la faille de la plate-forme continentale), la mer du Labrador et des voies potentielles de migration.
- L'analyse des données de relevés acoustiques et visuels récents appuie l'avis fourni en 2017 sur les périodes où les BNAN se déplacent vers le golfe du Saint-Laurent et en ressortent. Les enregistreurs acoustiques indiquent que les BNAN sont demeurées dans le golfe jusqu'à la fin de décembre 2017 et y sont retournées à la fin d'avril 2018. Les baleines ont été observées pour la première fois dans le golfe en mai 2018. Les baleines étaient encore détectées acoustiquement dans le golfe à la fin de novembre 2018.
- Les données préliminaires de photo-identification indiquent qu'en 2018, au moins sept BNAN identifiées individuellement étaient présentes dans la baie de Fundy, et au moins 135 étaient présentes dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent. Les relevés aériens ont permis d'estimer la présence de 190 BNAN (IC à 95 % : 52-692) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, bien qu'il s'agisse d'une sous-estimation en raison des baleines en plongée qui n'ont pas été observées. Cela représente une proportion substantielle (~50 %) de la population connue.
- Le temps de résidence d'une BNAN individuelle dans une zone donnée peut varier considérablement. D'après les réobservations d'animaux individuels au cours d'un programme de relevé aérien, le temps de résidence dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent en 2018 était en moyenne de 34 jours, bien qu'il soit très variable selon les individus. Certaines baleines n'ont été observées qu'une seule journée, tandis que d'autres ont été observées pendant la totalité des 69 jours de surveillance aérienne. Sur les 51 individus identifiés lors du premier relevé aéroporté, 13 ont été réobservés lors du dernier relevé. Des recherches antérieures dans le bassin Roseway et dans la baie de

Fundy indiquent que le temps de résidence moyen des BNAN était de 136 et 75 jours, respectivement.

- Le comportement de déplacement des BNAN individuelles était très variable. Certains individus ne se déplaçaient pas très loin entre les jours successifs, tandis que d'autres se déplaçaient sur de grandes distances. On estime que certaines baleines du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent se déplacent sur une distance allant jusqu'à 50 km en une seule journée.
- Dans les eaux canadiennes, très peu de BNAN ont été détectées à des profondeurs inférieures à 50 m. De plus, le *Calanus* n'était pas abondant dans les eaux inférieures à 50 m. Bien que nous ne puissions pas estimer le risque d'empêchement de BNAN dans les eaux peu profondes en raison du manque de données adéquates sur les activités de pêche dans ces zones, nous savons que celui-ci n'est pas nul.
- La présence simultanée d'activités de pêche et de BNAN dans le sud du golfe du Saint-Laurent est élevée. Une étude de simulation conçue pour estimer les rencontres potentielles entre la BNAN et les engins de pêche du crabe des neiges au cours des années 2015 à 2017 dans le sud du golfe du Saint-Laurent a indiqué que la majorité des rencontres potentielles simulées sur les trois années auraient eu lieu dans la zone de fermeture statique des pêches établie en 2018.
- Le risque relatif d'une collision mortelle avec un navire a été estimé à l'aide d'un modèle de simulation qui incorporait des données sur les déplacements et la vitesse des navires ainsi que sur la densité et la répartition de BNAN dans le golfe du Saint-Laurent en 2017. Le risque a été réduit de 56 % à l'intérieur de la zone de limitation de vitesse obligatoire pendant que celle-ci était en vigueur. Toutefois, le risque relatif a augmenté au nord-ouest de l'île d'Anticosti directement à l'extérieur des limites de la zone de limitation de vitesse en raison de la présence accrue de navires qui a coïncidé avec la limitation de vitesse en 2017. Dans d'autres zones du golfe, la menace relative de collision avec un navire était élevée, mais la surveillance était limitée.
- En 2018, la présence d'une seule baleine a servi à déclencher des mesures de gestion dans certaines zones. D'autres approches utilisant la présence de plusieurs baleines pour déclencher des mesures de gestion nécessiteraient des méthodes de relevé conçues pour évaluer le nombre d'individus et leur persistance dans une zone donnée, ainsi que d'autres exigences opérationnelles.
- Il existe plusieurs options possibles pour la surveillance de la présence de BNAN au large de l'est du Canada, qui présentent chacun des points forts et des limites connexes. Toutes les méthodes de relevé et de surveillance utilisées en 2018 ont fourni des données pertinentes et complémentaires pour la science et la surveillance. Les meilleures méthodes à utiliser dépendent des objectifs de gestion et des objectifs scientifiques et comprennent une combinaison d'outils. Il est important de déterminer et de classer par ordre de priorité les questions et les objectifs clés pour élaborer le programme de surveillance le plus efficace.

INTRODUCTION

Biologie

La baleine noire de l'ouest de l'Atlantique Nord (*Eubalaena glacialis*; BNAN) est une grosse baleine à fanons qui à l'âge adulte mesure jusqu'à 17 m de longueur et pèse environ 60 à 70 tonnes. Les femelles adultes mesurent généralement un mètre de plus que les mâles. Les BNAN sont généralement de couleur noire avec des taches blanches occasionnelles sur le ventre et le menton, sans nageoire dorsale ni sillon gulaire. Les données sur la longévité sont limitées, mais on estime que l'individu le plus âgé enregistré était âgé d'au moins 70 ans. L'âge moyen de maturité sexuelle n'est pas connu, mais on observe des femelles avec leur premier baleineau vers l'âge de 10 ans. L'âge à la maturité sexuelle des mâles est estimé à environ 15 ans. La BNAN donne naissance à un seul baleineau; l'intervalle entre les naissances a historiquement été d'environ quatre ans. Dans les années 1990, l'intervalle moyen entre les mises bas semblait avoir augmenté à environ six ans. En 2017, l'intervalle moyen entre les naissances a été estimé à 10,2 ans pour les femelles qui ont eu un ou plusieurs baleineaux et qui sont présumées vivantes. Aucun baleineau n'a été observé durant la saison de mise bas de l'hiver 2017-2018.

La population de BNAN a été réduite à un niveau extrêmement bas par la chasse à la baleine. En 1990, la population était estimée à 270 individus, mais elle s'est redressée pour passer à environ 482 individus en 2010. Depuis, la population est tombée à environ 458 individus (intervalle de confiance à 95 % = 444-471) en 2015. En 2017, la population était estimée à environ 411 individus. La tendance divergente du sex-ratio est particulièrement préoccupante, les mâles devenant plus abondants que les femelles (1,46 M:1F en 2015 contre 1,15 M:1F en 1990) en raison de la plus faible survie des femelles après l'âge de cinq ans. Le déclin récent de la population résulte de la combinaison d'une augmentation de la mortalité anthropique et d'une diminution de la reproduction qui était probablement due à une disponibilité moindre des proies dans certaines zones d'alimentation.

L'aire de répartition des BNAN s'étend de la Floride à l'Islande et à la Norvège, mais il n'y a pas une seule zone de leur aire de répartition où toutes les BNAN sont présentes en même temps. Bien qu'il puisse y avoir une variation individuelle considérable, en général, les BNAN utilisent les zones plus au sud pour la mise bas pendant l'hiver et se déplacent vers le nord pendant l'été pour se nourrir et socialiser. Certains individus peuvent demeurer dans les régions nordiques toute l'année. Les BNAN se nourrissent principalement de trois espèces de copépodes *Calanus*, riches en lipides et à un stade de développement avancé, dans des zones où la densité de *Calanus* est suffisante pour couvrir leurs besoins énergétiques. Bien que l'emplacement d'estivage d'une grande partie de la population ne soit pas connu, l'utilisation saisonnière régulière de certaines zones particulières par un grand nombre de BNAN a entraîné la désignation d'habitats essentiels au Canada et aux États-Unis. Au Canada, l'habitat essentiel a été désigné dans le bassin Grand Manan de la baie de Fundy et dans le bassin Roseway au large du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (figure 1).

Il y a des décennies que l'on observe les BNAN dans le GSL (figure 2). D'après les observations opportunistes, leur nombre dans le GSL était considéré comme faible et dispersé, avec des observations occasionnelles dans le nord du Cap-Breton, à l'est de la Gaspésie, dans la baie des Chaleurs, au nord de l'île d'Anticosti et dans l'estuaire du Saint-Laurent. Des BNAN ont également été signalées au large de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.). Toutefois, les efforts pour effectuer des relevés spécialisés dans les eaux canadiennes pour localiser les

BNAN en dehors de la baie de Fundy et au sud-ouest de la Nouvelle-Écosse ont été limités. Les observations de BNAN ont augmenté depuis 2015 dans le secteur Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine-Île Miscou (sud-ouest du GSL), et depuis 2016 dans le détroit de Jacques-Cartier au nord de l'île d'Anticosti. Toutefois, il n'était pas clair si l'augmentation du nombre d'observations entre 2015 et 2017, en particulier dans le sud du GSL, résultait d'un changement de la répartition des BNAN, d'une augmentation de l'effort de relevé, ou des deux.

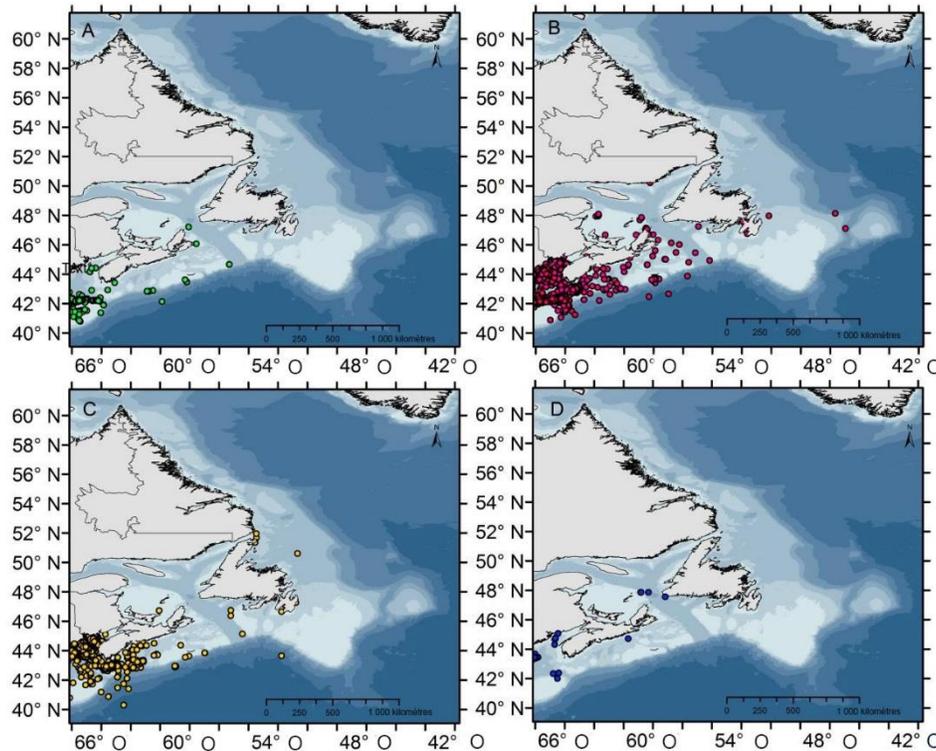


Figure 2 : Observations de BNAN de 1975 à 2015 : (A) au printemps (de mars à mai); (B) en été (de juin à août); (C) en automne (de septembre à novembre); et (D) en hiver (de décembre à février). Les données d'observation de BNAN des régions des Maritimes et de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO, du Système d'information biogéographique des océans (OBIS) et des bases de données d'observation opportunistes du North Atlantic Right Whale Consortium (NARWC) sont incluses. Les observations qui peuvent être présentes dans d'autres sources d'information ne sont pas incluses.

ÉVALUATION ET CONCLUSIONS

A. Corrélation entre la profondeur de l'eau et la présence de BNAN

A.1. Y a-t-il un lien entre la profondeur de l'eau et les observations confirmées de BNAN?

Bien que l'effort de relevé visuel ait été moins systématique dans les eaux peu profondes (< 50 m) que dans d'autres zones en 2017 et 2018 (~8-12 %), la proportion de BNAN observées dans les zones côtières peu profondes en 2017 et 2018 était très faible (~1 % dans les eaux < 50 m et ~0,4 % dans les eaux < 20 m) par rapport à l'effort déployé.

La principale proie de la BNAN, *Calanus*, ne se trouve pas non plus couramment dans les eaux peu profondes à des densités estimées suffisantes pour nourrir la BNAN. Une étude de modélisation de l'abondance et de la distribution de *Calanus* dans le GSL fondée sur des relevés a révélé que moins de 5 % des stations d'échantillonnage dont l'abondance et la densité étaient suffisantes pour répondre aux besoins énergétiques de la BNAN se trouvaient dans des eaux moins profondes que 50 m.

Les données publiées antérieurement sur l'utilisation de l'habitat de la BNAN dans la baie de Fundy concordent avec ces observations dans le GSL, car peu de BNAN ont été observées en eaux peu profondes.

A.2. La probabilité d'empêchement de BNAN dans les eaux peu profondes (< 20 brasses/50 m) est-elle réduite?

La probabilité d'empêchement dans une zone donnée dépend à la fois de l'activité de pêche et de la présence de baleines. En raison de l'absence de données sur l'activité de pêche en eaux peu profondes lors de la réunion, nous n'avons pas été en mesure d'estimer le risque d'empêchement dans les eaux peu profondes. Les données disponibles indiquent que les BNAN sont rares dans les eaux peu profondes, bien qu'il faille également noter que les BNAN peuvent utiliser les eaux peu profondes pour transiter entre les zones d'alimentation en eau profonde. Par conséquent, bien que les BNAN semblent relativement rares dans les eaux peu profondes, le risque d'empêchement n'est pas nul et des empêchements pourraient se produire en cas de présence simultanée de BNAN et d'engins de pêche dans ces eaux peu profondes.

B. Aires d'alimentation

B.1. Quels sont les facteurs biologiques et physiques qui influencent la répartition des BNAN, et comment ont-ils changé au fil du temps?

Il existe une variabilité interannuelle considérable de la zone d'occupation et de répartition des BNAN dans les eaux canadiennes. Près de quatre décennies de recherche dans la baie de Fundy et le bassin Roseway ont démontré que la présence de baleines noires dans les habitats canadiens est très variable en raison des variations de leur approvisionnement alimentaire, de leur comportement social et de leur cycle biologique. Au fil des ans, leur présence dans la baie de Fundy a varié entre un minimum d'au moins sept et un maximum d'au moins 215 individus identifiés.

Les facteurs biologiques connus qui influencent la répartition des BNAN comprennent les caractéristiques démographiques des baleines (p. ex. âge, sexe, état reproducteur), le comportement social (qui est souvent mal compris) et le comportement de recherche de nourriture. La disponibilité de leurs espèces de proies préférées (*Calanus*) est essentielle à la survie et au succès de reproduction des BNAN, et c'est un facteur important de la répartition des BNAN dans les eaux canadiennes.

Des facteurs physiques influencent aussi indirectement la répartition des BNAN, principalement par leur influence sur la densité et la répartition de leurs proies. La bathymétrie, les caractéristiques de la masse d'eau (p. ex. la force ou l'ampleur du transport de la masse d'eau, le cycle des marées), la température de la surface de la mer, les niveaux de chlorophylle et la salinité peuvent faire partie de ces facteurs. Par exemple, un changement important et soudain des conditions environnementales à partir de la période de 2008-2010 dans la baie de Fundy a entraîné une réduction de l'abondance de *Calanus*, ce qui a eu une incidence sur les BNAN.

Cependant, il faut noter que chaque année, une partie considérable de la population de BNAN n'est pas observée dans les aires d'alimentation estivales connues et que, par conséquent, certains des facteurs qui influencent leur répartition sont inconnus.

B.2. D'après les données recueillies en 2017 et 2018, y a-t-il des données probantes indiquant que les zones identifiées d'après les densités de *Calanus* en 2017 (c.-à-d. les « aires d'alimentation potentielles ») sont d'importantes aires d'alimentation pour la BNAN dans le golfe du Saint-Laurent et sur la plate-forme Néo-Écossaise?

Les « aires d'alimentation potentielles » relevées en 2017 ont été estimées à partir des densités historiques (1980-2015) de *Calanus*. Une estimation plus précise de la biomasse « appropriée » de *Calanus* dans le GSL a été élaborée à partir d'un modèle de quête de nourriture bioénergétique de la BNAN qui n'était pas disponible auparavant. Ce modèle bioénergétique relève les zones où l'abondance et les densités de *Calanus* sont considérées comme suffisantes pour répondre aux besoins énergétiques de la BNAN. Bon nombre des zones identifiées en 2018 sont semblables à celles identifiées en 2017. Cependant, une variabilité saisonnière et interannuelle considérable de la répartition de *Calanus* a été relevée.

Une série distincte de modèles propres à la plate-forme Néo-Écossaise et à la baie de Fundy a permis de déterminer l'habitat propice pour la BNAN en fonction de divers facteurs physiques et biologiques, comme la profondeur, la température de surface de la mer, la chlorophylle, la salinité et la complexité du fond, qui ont servi d'approximations pour la présence des proies. Bien que les zones identifiées variaient légèrement d'un modèle à l'autre, les bassins Grand Manan et Roseway ainsi que les zones intermédiaires, les zones à l'est de la plate-forme Néo-Écossaise, et l'est du Cap-Breton, ont toujours été identifiées comme des habitats propices. Les zones identifiées correspondaient aux analyses de 2017 sur la disponibilité des proies.

Les zones identifiées par ces exercices de modélisation indépendants fondés sur une densité de proies suffisante pour répondre aux besoins énergétiques de la BNAN et sur les habitats propices d'après des approximations physiques et biologiques, étaient conformes aux zones d'alimentation connues de la BNAN, y compris les zones identifiées comme habitats essentiels.

Puisque nos connaissances sur la présence de BNAN dans les eaux canadiennes sont incomplètes, il pourrait rester d'autres habitats d'alimentation à identifier. Cependant, notre capacité à déterminer ces zones est limitée par l'étendue spatiale et temporelle de l'effort de relevé de BNAN et d'échantillonnage de *Calanus*, la nature dynamique des écosystèmes marins, et le fait que nous n'observons pas toutes les BNAN identifiées individuellement chaque année.

B.3. Quels facteurs influencent la répartition de *Calanus* et y a-t-il des indications de changements de la répartition ou de l'abondance de *Calanus*?

Trois espèces de *Calanus* sont abondantes dans les eaux du Canada atlantique. *Calanus finmarchicus* est abondant dans toutes les régions, tandis que *C. hyperboreus* est plus abondant dans le GSL et au nord-est de la plate-forme de Terre-Neuve-et-Labrador. *C. glacialis* est la moins abondante des trois espèces, sa plus forte abondance se trouvant au nord-est de la plate-forme de Terre-Neuve-et-Labrador et sa plus faible sur la plate-forme Néo-Écossaise. *C. hyperboreus* est le principal contributeur à la biomasse de *Calanus* dans l'ensemble du GSL, tandis que *C. finmarchicus* est le principal contributeur à la biomasse en dehors du GSL, bien que *C. hyperboreus* soit également important au nord de la plateforme de Terre-Neuve-et-Labrador.

L'abondance locale de *Calanus* est influencée par la température et la salinité, la bathymétrie, l'abondance du microplancton (proie), la répartition verticale saisonnière et dielle dans la colonne d'eau, et la survie. La répartition de *Calanus* est influencée par la production locale, le transport (approvisionnement) et la rétention.

L'abondance de *Calanus* par espèce a changé dans de nombreuses régions de l'est du Canada, ce qui a entraîné un changement dans sa répartition. En général, la biomasse de *Calanus* a diminué depuis 1999 et a été corrélée négativement avec la température de la surface de la mer dans le golfe du Maine, sur le banc de Georges et sur la plate-forme Néo-Écossaise. Un « changement de régime » vers une biomasse plus faible de *Calanus* a été observé dans le golfe du Maine en 2009-2010 et sur la plate-forme Néo-Écossaise en 2011. Par conséquent, la probabilité que les BNAN rencontrent de fortes densités de proies dans les zones qu'elles ont habitées dans le passé pourrait diminuer. L'abondance de *Calanus* a également diminué dans le GSL, mais la biomasse globale est plus importante que sur la plate-forme Néo-Écossaise.

Ces changements de densité des proies doivent être considérés en relation avec les besoins énergétiques de la BNAN à différents stades du cycle biologique (p. ex. reproduction et lactation), ce qui peut modifier le seuil de densité des proies requis pour une quête de nourriture fructueuse de la BNAN.

B.4. Est-ce que la BNAN utilise toujours les bassins Grand Manan et Roseway dans la même mesure et sinon, y a-t-il une indication de la raison pour laquelle il y a eu un changement?

En moyenne, la fréquence et la durée de la période de résidence dans le bassin Grand Manan ont diminué depuis 2010, ce qui correspond au déclin de *Calanus* dans la zone, bien que la variabilité interannuelle soit élevée. Certaines données indiquent également que dans la baie de Fundy, il pourrait y avoir un déplacement vers le nord-ouest de la répartition de certaines baleines en dehors de l'habitat essentiel du bassin Grand Manan, comme on l'a observé au début des années 1980.

Des données acoustiques sur la présence de BNAN dans le bassin Roseway ont été recueillies en 2004, 2005 et annuellement depuis 2013. Depuis 1981, des relevés visuels ont été effectués pendant un total de 21 ans. D'après ces données, il semble y avoir une grande variabilité interannuelle de l'utilisation de la zone par les BNAN. Les BNAN ont été détectées de façon constante lorsque des enregistreurs acoustiques ont été déployés pendant les périodes estivales et automnales de 2015-2016. Cependant, les détections ont été plus sporadiques en 2017 et aucune BNAN n'a été détectée en 2018 par les planeurs acoustiques. Cela dit, l'analyse complète des données acoustiques de 2018 dans le bassin Roseway n'est pas encore terminée et une baleine noire a été observée. Dans l'ensemble, il y a eu un déclin des observations de BNAN et, plus récemment, un déclin apparent des détections acoustiques, ce qui indique que moins de baleines noires utilisent cette zone. Cela correspond à la biomasse plus faible de *Calanus* observée dans la zone au cours des dernières années.

B.5. Compte tenu des facteurs qui influent sur la répartition de BNAN, y a-t-il des zones dans les eaux canadiennes qui ne font pas actuellement l'objet de relevés que la BNAN pourrait utiliser?

Diverses approches (p. ex. détections acoustiques de BNAN, modèles des densités de *Calanus*, modèles de répartition des espèces) ont permis de relever de façon constante un certain nombre de zones où la BNAN pourrait être présente et qui pourraient bénéficier d'efforts nouveaux ou accrus en matière de relevé. Il s'agit de la partie nord du GSL, y compris le nord-

est de l'île d'Anticosti, le détroit de Cabot, le nord-est de Terre-Neuve-et-Labrador, le nord et le sud des îles de la Madeleine, particulièrement en juin, le chenal d'Émeraude, les zones au large, comme la passe Flamande et le bonnet Flamand, le bassin du Labrador et la partie occidentale du détroit de Davis, ainsi que les voies de migration entre ces zones (figure 1). Les voies de migration de la BNAN entre les zones d'alimentation connues sont également mal connues et nécessiteraient un effort de relevé supplémentaire.

C. Surveillance (acoustique/visuelle)

L'information sur la répartition et l'abondance de BNAN dans les eaux canadiennes a été recueillie auprès de sources multiples; certains programmes de surveillance sont en place depuis plusieurs années (p. ex. baie de Fundy, bassin Roseway), tandis que d'autres programmes ont été mis en œuvre plus récemment (p. ex. relevés dans le GSL). Ces programmes comprenaient des données acoustiques provenant d'hydrophones fixes ancrés au fond et de planeurs sous-marins autonomes mobiles, déployés par le MPO, JASCO Applied Sciences et l'Université Dalhousie, ainsi que des observations visuelles provenant de relevés aériens qui comprenaient des méthodologies de conception systématique, ciblée et opportuniste réalisées par le MPO, Transports Canada (TC) et la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis. D'autres renseignements, principalement des observations effectuées à bord de navires, ont été fournis par des organisations non gouvernementales, dont le Canadian Whale Institute, la station de recherche des Îles Mingan, l'Aquarium de la Nouvelle-Angleterre et des navires du MPO. Les observations opportunistes signalées au MPO ont également été examinées.

En 2018, les observations et les trajectoires aériennes et visuelles, ainsi que les détections acoustiques et les trajectoires des planeurs, ont été tracées sur la carte des baleines, une initiative de l'Université Dalhousie et du MPO qui recueillait automatiquement et affichait publiquement les données des relevés de BNAN de toutes les plates-formes de surveillance dès qu'elles étaient disponibles (habituellement dans un délai d'une journée; [WhaleMap](#))

C.1. La répartition des BNAN observée en 2018 est-elle la même qu'en 2017?

À grande échelle, la répartition globale des BNAN dans les eaux canadiennes était semblable entre 2017 et 2018, avec une forte concentration de baleines observée dans le sud-ouest du GSL. Cette répartition générale était également similaire à celle observée en 2015 et 2016, bien que l'effort d'observation ait été considérablement plus faible au cours de ces premières années.

Des effectifs plus faibles, mais constants ont été observés dans le nord-ouest du GSL ainsi que dans les zones d'habitat essentiel des bassins Roseway et Grand Manan en 2017 et 2018.

À l'échelle plus fine du sud-ouest du GSL, les concentrations de BNAN semblent s'être déplacées plus au nord dans la vallée de Shediac à la fin de l'été 2017 (figure 3). Il n'y a pas eu de tel déplacement en 2018. De même, les animaux pourraient avoir été répartis légèrement plus vers l'ouest en 2018. Cependant, étant donné qu'il y a moins de deux années complètes de données de relevés et des différences considérables dans la quantité, la répartition spatiale et le moment des efforts de relevé entre 2017 et 2018, il n'est pas possible de déterminer si les changements apparents reflètent des différences réelles dans les profils de répartition saisonnière ou annuelle des baleines, une simple variabilité des déplacements dans la zone générale, ou une variabilité des efforts de relevé (figure 3). L'intensité et la répartition mensuelles des efforts de relevé entre 2017 et 2018 rendent difficile la détermination des déplacements et de la répartition globale des baleines noires dans le sud du GSL.

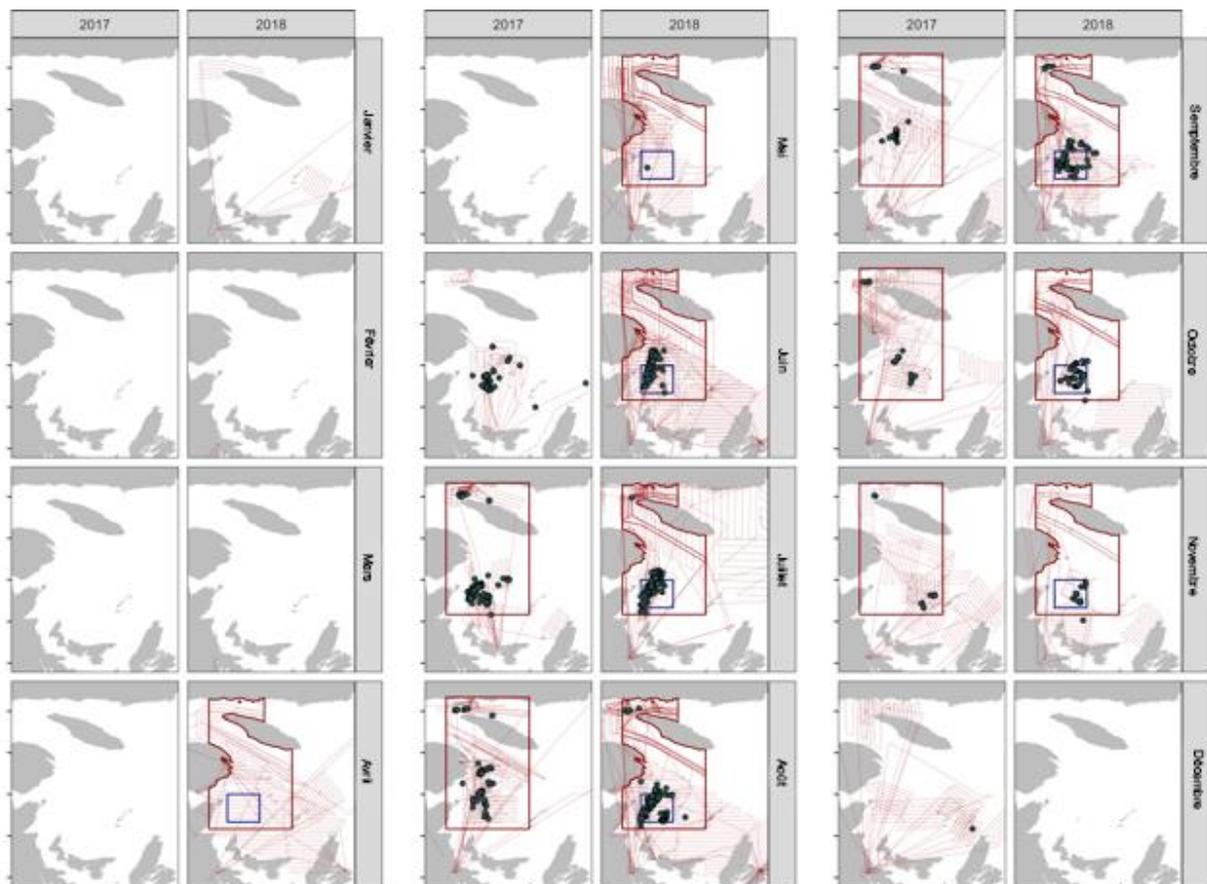


Figure 3. Répartition mensuelle des observations visuelles confirmées (points noirs) et de l'effort de suivi des plates-formes de relevés dédiées (lignes brunes) en 2017 par rapport à 2018 dans le golfe du Saint-Laurent. Les zones de gestion statiques de la pêche (encadré bleu) et les zones de gestion des navires (encadré rouge) utilisées en 2018 sont indiquées pour donner le contexte.

C.2. Y a-t-il de nouvelles données qui peuvent être utilisées pour mettre à jour la réponse spéciale des Sciences (2017/042) précédente et qui peuvent fournir des conseils sur la période de présence des BNAN et leur répartition dans les eaux canadiennes?

La répartition des BNAN dans le GSL a été examinée à la fin de 2017 (MPO 2017). Depuis, on a recueilli beaucoup d'information nouvelle sur la répartition des BNAN dans le GSL et ailleurs dans les eaux canadiennes.

Les données acoustiques provenant d'enregistreurs acoustiques fixes et de déploiements de planeurs dans la région du *golfe du Saint-Laurent* et le long de la plate-forme Néo-Écossaise (figure 4) indiquent que les BNAN sont présentes dans les eaux canadiennes tout au long de l'année, bien que les détections acoustiques soient généralement moins nombreuses en hiver (figure 5). Un grand nombre de vocalisations ont été enregistrées dans l'ouest de la plate-forme Néo-Écossaise et dans le GSL (figures 5 et 6). Un nombre plus faible de vocalisations ont été enregistrées dans l'est de la plate-forme Néo-Écossaise et dans le détroit de Cabot.

Les détections acoustiques indiquent la présence de baleines, si elles appellent et qu'elles sont assez près de l'enregistreur pour être détectées. Cependant, bien que les appels puissent indiquer la présence de baleines dans la zone, l'absence d'appel ne signifie pas nécessairement que les baleines ne sont pas présentes. Il est difficile d'utiliser les détections acoustiques pour estimer le nombre de baleines dans une zone, parce qu'il faut connaître les taux d'appel des individus. Par exemple, un nombre élevé de détections (sur une période donnée) peut indiquer soit la présence d'un grand nombre d'animaux, soit la présence d'un petit nombre d'animaux qui émettent plus fréquemment des sons. Cependant, la constance des détections acoustiques au fil du temps indique une utilisation fréquente de ces zones (figures 5 et 6).

Les périodes pendant lesquelles les enregistreurs acoustiques étaient actifs sont illustrées aux figures 5 et 6. L'analyse des données acoustiques d'enregistreurs additionnels de la plate-forme Néo-Écossaise, des Grands Bancs et du Labrador est toujours en cours.

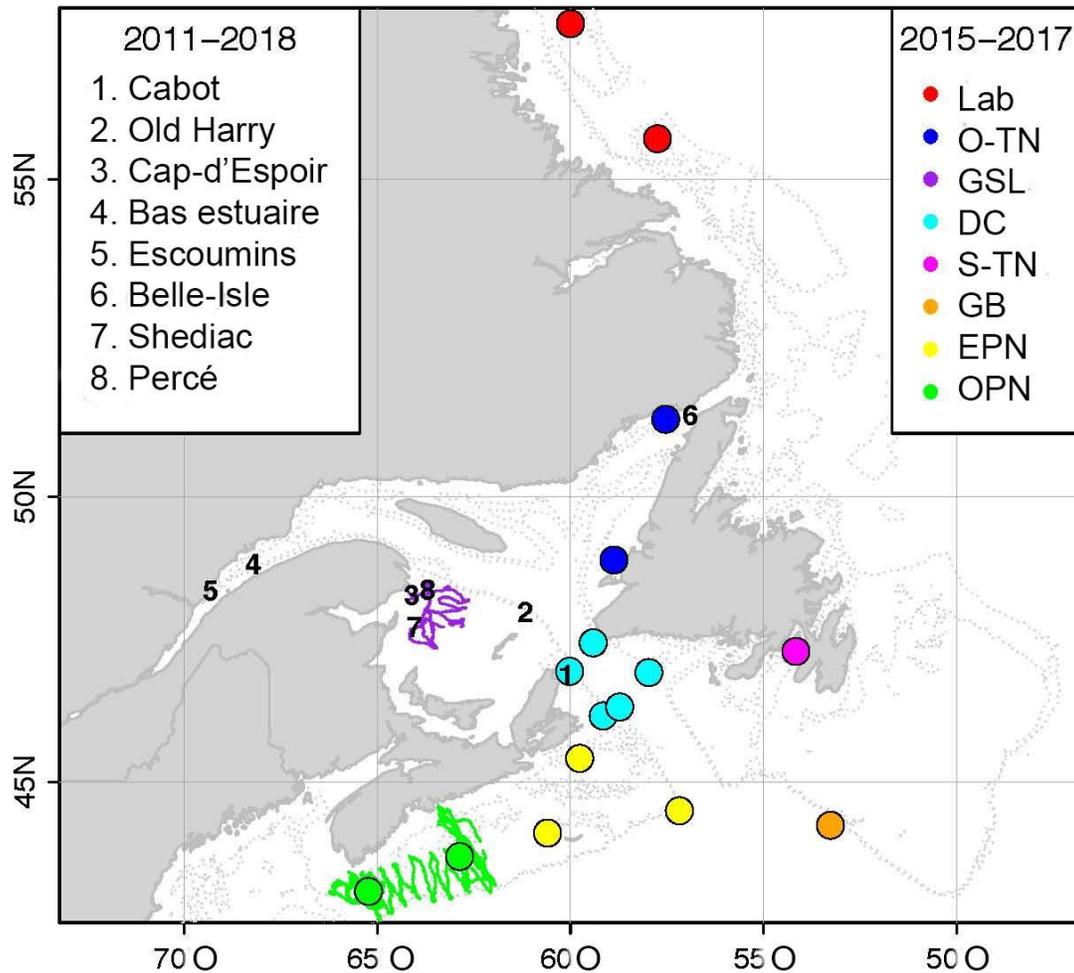


Figure 4. Emplacements des déploiements de plates-formes de surveillance acoustique passive (SAP) dans le GSL de 2011 à 2018, sur la plate-forme Néo-Écossaise et dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador, de 2015 à 2017. Les lignes de suivi indiquent les déplacements des planeurs de SAP Slocum, tandis que les cercles fermés indiquent l'emplacement des hydrophones fixes. Les codes de couleur des cercles indiquent les différentes régions : 1) Côte du Labrador (Lab), 2) Détroit de Belle Isle (O-NL), 3) Golfe du Saint-Laurent (GSL), 4) Détroit de Cabot (DC), 5) Sud de Terre-Neuve-et-Labrador (S-TN), 6) Grand banc (GB), 7) Est de la plate-forme Néo-Écossaise (EPN) et 8) Ouest de la plate-forme Néo-Écossaise (OPN). Les chiffres indiquent l'emplacement des enregistreurs fixes de SAP déployés dans le GSL de 2011 à 2018. Voir les figures 5 et 6 pour déterminer quand les enregistreurs étaient actifs.

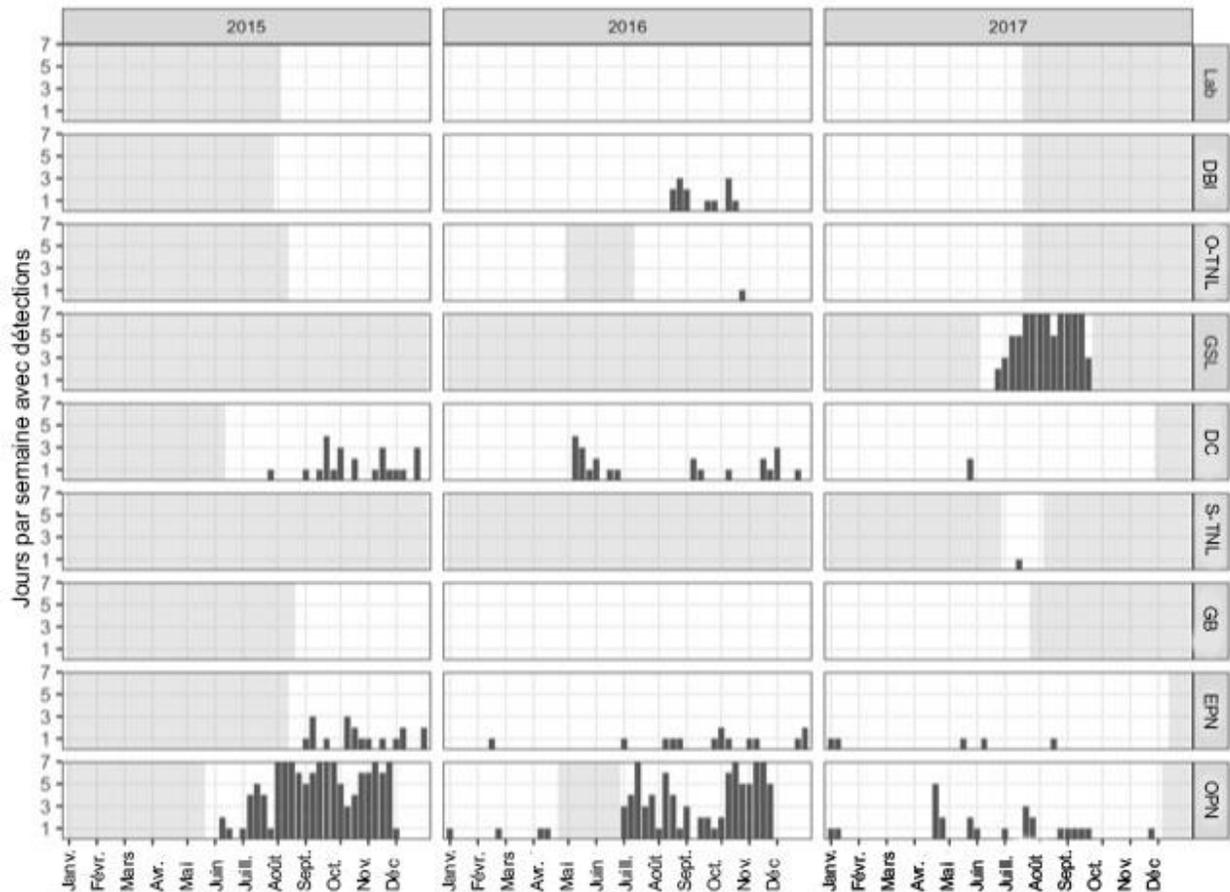


Figure 5. Résultats préliminaires indiquant le nombre de jours par semaine présentant au moins une véritable détection de cri d'appel de BNAN un jour donné (2015-2017) à partir des enregistreurs indiqués par les cercles et les lignes de suivi de la figure 4. Les polygones gris indiquent les périodes sans effort acoustique (c.-à-d. les jours sans enregistrement de SAP). Reportez-vous à la figure 1 pour connaître l'emplacement des régions. Remarque : Les données présentées ne sont pas normalisées d'après l'effort (le nombre d'enregistreurs par région varie) et les différences entre les plates-formes d'enregistrement (p. ex. hydrophones ancrés et hydrophones montés sur planeur). Les analyses n'ont pas encore été effectuées pour certaines stations et années.

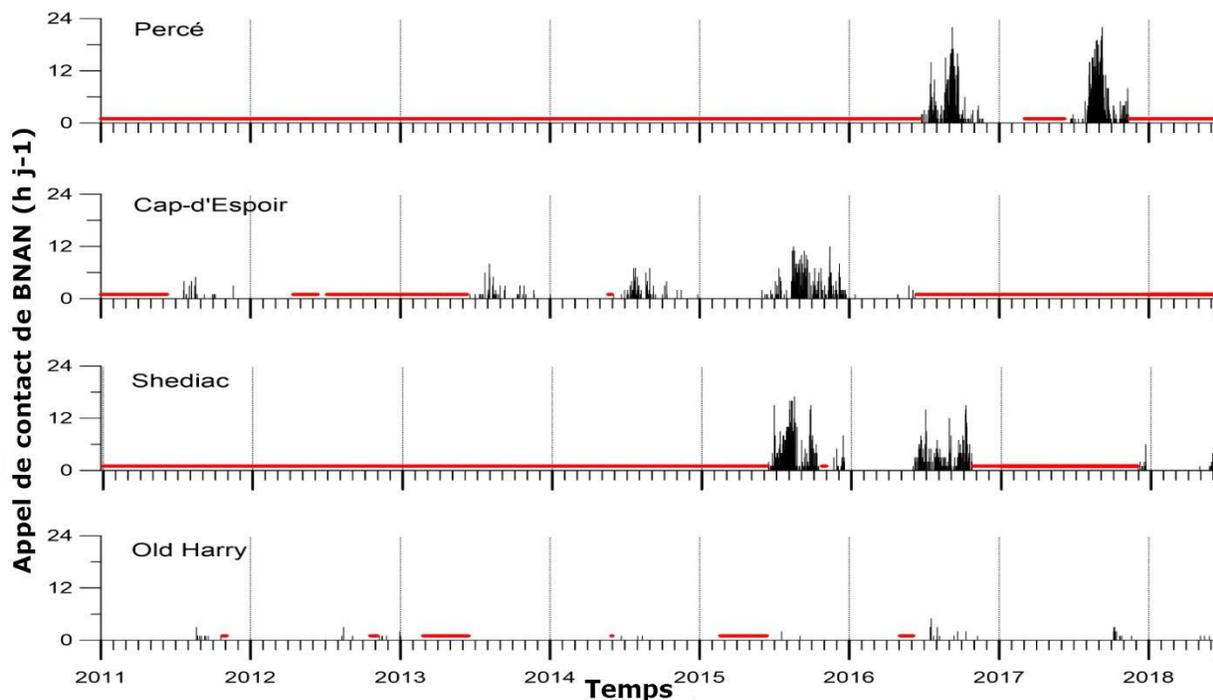


Figure 6. Série chronologique des heures de détection quotidiennes de BNAN aux quatre stations de SAP situées dans le GSL indiquées par des numéros à la figure 4 où des appels de contact de BNAN ont été détectés. Les lignes rouges indiquent les périodes de non-enregistrement.

Une analyse plus approfondie des données acoustiques du GSL confirme la période d'entrée des BNAN dans le GSL, telle que présentée dans la réponse spéciale des Sciences (2017/042). Les premières détections acoustiques de BNAN dans le GSL ont eu lieu à la fin avril (Cap-d'Espoir 28 avril 2016; Shediac 30 avril 2018), bien que la fréquence des détections ait augmenté considérablement en mai (figure 6). Les premières observations visuelles de BNAN dans le GSL ont eu lieu à la mi-mai (13 mai 2017, 19 mai 2018). Au cours des relevés aériens systématiques de 2018, on a observé pour la première fois des BNAN dans le nord-ouest du GSL à la fin de juillet et dans le nord-est du GSL en août.

Comme nous l'avons déjà mentionné (MPO 2017/042), certains individus demeurent dans le GSL à l'automne et au début de l'hiver. Des vocalisations de BNAN ont été détectées dans le sud du GSL jusqu'au début janvier (figure 6) et dans le détroit de Cabot jusqu'en décembre (figures 5 et 6). Les baleines étaient encore détectées acoustiquement dans le GSL lors de la réunion d'examen par les pairs à la fin novembre 2018.

Les données présentées ici confirment les constatations préliminaires de 2017 (MPO 2017/042) selon lesquelles il y a eu un changement dans la répartition estivale des BNAN dans les eaux canadiennes. À partir de 2010, l'abondance de BNAN dans la zone de la baie de Fundy a diminué. Ce déclin coïncide avec le déclin observé de l'abondance de *Calanus* dans la zone. Bien qu'on ait observé des BNAN dans le GSL avant 2015, on croyait qu'elles étaient relativement rares. Cependant, en 2015, il semble y avoir eu une augmentation marquée de l'abondance de BNAN dans la zone du sud-ouest du GSL, bien qu'elle ait été difficile à confirmer en raison des efforts visuels et acoustiques limités pendant cette période. Cependant, un examen détaillé de l'ensemble de données acoustiques disponibles confirme qu'il y a eu une augmentation de la présence de BNAN dans le GSL à partir de 2015.

Les voies migratoires de la BNAN à destination et en provenance du GSL sont mal connues. L'une des difficultés réside dans le fait que les détections acoustiques de BNAN dans la zone du détroit de Cabot sont entravées par le bruit ambiant élevé. Les enregistreurs acoustiques déployés et récupérés dans le détroit de Belle Isle avant 2011 n'ont pas détecté la présence de BNAN, mais c'était une période où la présence de BNAN dans le GSL était considérée comme faible. Des déploiements plus récents ont permis de détecter la présence de BNAN dans le nord du GSL et près du détroit de Belle Isle en 2016 (ouest de Terre-Neuve-et-Labrador), et dans le détroit de Cabot en 2015 et 2016 (figure 5).

C3. Quels sont les avantages et les inconvénients des différentes méthodes (p. ex. bateau, aéronef Dash de TC, avions de C et P, avions des Sciences, avions de la NOAA, planeurs acoustiques, enregistreurs acoustiques statiques) et technologies utilisées pour relever et surveiller la présence de BNAN?

En 2018, la surveillance de BNAN a fait appel à de multiples plates-formes, y compris des relevés plurispécifiques (aériens et maritimes) et des stations acoustiques fixes du Secteur des sciences du MPO, des aéronefs et des navires d'application de la loi de Conservation et Protection (C et P) du MPO, des aéronefs de TC, des aéronefs du gouvernement américain (NOAA), des planeurs acoustiques autonomes du MPO, de l'industrie et d'universités, des navires scientifiques d'ONG (p. ex. Aquarium de la Nouvelle-Angleterre/Canadian Whale Institute, station de recherche des Îles Mingan) et des observations opportunistes.

Le meilleur outil pour relever et surveiller la présence de BNAN dépend de l'objectif à atteindre; des objectifs clairement définis en matière de recherche, de surveillance et de gestion déterminent les méthodes les mieux adaptées pour répondre aux besoins. Dans la plupart des cas, de multiples plates-formes de relevé et de détection fourniront la meilleure approche pour atteindre un éventail d'objectifs.

Chaque méthode de recherche et de surveillance utilisée présente des points forts et des faiblesses. Par exemple, l'un des objectifs de l'avion de surveillance des Sciences du MPO était de recueillir de l'information sur toute la mégafaune marine (mammifères marins, tortues et requins pèlerins) et de déterminer si des concentrations de BNAN se sont produites en dehors des zones connues. Ainsi, la conception du relevé pour cette plate-forme ne s'est pas concentrée uniquement sur les concentrations dans le GSL ou sur la collecte d'information sur des baleines individuelles.

En revanche, la plate-forme de la NOAA a concentré ses efforts sur la zone de concentration du sud-ouest du GSL afin d'identifier le plus grand nombre possible de BNAN individuelles pour comprendre le nombre et les déplacements des baleines dans cette zone. Par conséquent, peu d'efforts et peu d'observations à l'extérieur de cette zone ont été réalisés à partir de cette plate-forme.

L'aéronef de Transports Canada s'est concentré sur la détection de BNAN dans les couloirs de navigation dynamiques. On n'a recueilli que peu d'information sur les autres espèces marines et peu d'efforts ont été déployés à l'extérieur de cette zone.

De même, des défis techniques sont associés à chaque plate-forme. Par exemple, les relevés aériens et maritimes ne peuvent être effectués que lorsque les conditions d'observation sont appropriées et ils nécessitent un personnel qualifié. Les animaux ne peuvent être détectés pendant la journée que s'ils sont à la surface et à portée de visibilité. De plus, les protocoles de relevé et l'expérience des observateurs peuvent varier considérablement d'une plate-forme à

l'autre. Cependant, les relevés effectués sur les navires et les relevés aériens permettent de recueillir des données qui peuvent être utilisées pour estimer l'abondance, et contribuer à l'information sur le cycle biologique de baleines individuelles, qui est importante pour surveiller les naissances, les décès et la reproduction. De plus, les relevés effectués sur les navires permettent de prélever des échantillons de biopsie et de matières fécales pour les études génétiques et endocriniennes en cours.

En comparaison, les enregistreurs acoustiques sont capables de détecter les animaux presque continuellement à condition qu'ils vocalisent à l'intérieur de la portée de détection des instruments. La portée de détection d'un enregistreur est influencée par le bruit ambiant, les spécifications de l'instrument (p. ex. sensibilité de l'hydrophone), les propriétés acoustiques de la colonne d'eau et les caractéristiques du signal à détecter (p. ex. plage de fréquence, niveau de la source). De plus, les protocoles d'analyse acoustique et l'expérience des analystes peuvent varier considérablement d'une plate-forme à l'autre. La mise au point de détecteurs « en temps réel » est en cours et certaines plates-formes acoustiques peuvent fournir de l'information en temps quasi réel (quotidiennes) qui peut être transmise rapidement avec un contrôle de qualité connu. Cependant, la collecte et l'analyse de grandes quantités de données obtenues à partir d'enregistreurs acoustiques ancrés à long terme peuvent prendre des mois.

Les relevés visuels fournissent des renseignements immédiats qui peuvent être transmis rapidement, mais qui ne peuvent être analysés de nouveau que si des photographies sont recueillies. Les plates-formes photographiques et acoustiques génèrent des données considérables qui nécessitent une grande capacité de stockage et peuvent entraîner des retards dans la réalisation des analyses, bien que chacune d'entre elles puisse fournir des enregistrements papier permettant une nouvelle analyse et une confirmation.

La nécessité de prendre en charge les protocoles de gestion des données et les options de stockage des données est une question primordiale pour bon nombre des méthodes et des technologies de relevé. Par exemple, la surveillance acoustique et vidéo entraîne l'accumulation de très grands ensembles de données. À l'heure actuelle, il n'existe aucun protocole national de stockage de données ni aucune solution de stockage de données économiquement viable pour des ensembles de données aussi importants (du moins au sein du gouvernement fédéral). Des protocoles normalisés de stockage, d'échange et de traitement des données doivent être mis en œuvre.

Par exemple, les données photographiques sur les BNAN aux fins d'identification individuelle et certains calculs d'effort de relevé sont stockés et accessibles par l'intermédiaire du [North Atlantic Right Whale Consortium](#).

Un tableau décrivant les types de données recueillies ainsi que les avantages et les inconvénients techniques des diverses technologies actuellement utilisées pour détecter et surveiller les BNAN est présenté à l'annexe 1. Les considérations économiques associées aux diverses technologies n'ont pas été incluses.

C4. Les méthodes de surveillance utilisées en 2018 devraient-elles être modifiées pour fournir des données plus précises sur la période de présence des BNAN et leur répartition dans les eaux canadiennes?

Toutes les méthodes de relevé et de surveillance utilisées en 2018 ont fourni des données scientifiques et de surveillance pertinentes et ne devraient pas être abandonnées, bien qu'elles puissent être modifiées à mesure que les objectifs changent.

La façon dont ces méthodes sont utilisées peut varier selon les objectifs de gestion et de recherche, tout en reconnaissant que certaines questions exigent également la combinaison de deux ou plusieurs méthodes pour y répondre. Il est essentiel de déterminer les questions clés qui doivent être abordées et la façon dont elles peuvent être classées par ordre de priorité. Un examen des efforts de surveillance et de recherche du Secteur des sciences du MPO effectués en 2018 est prévu pour le début de 2019. Cet examen contribuera directement à la planification du Secteur des sciences en décrivant les besoins nouveaux et continus du Secteur des sciences et en éclairant les ajustements à apporter aux méthodes de relevé et de surveillance.

C5. D'après l'identification des BNAN individuelles, combien d'individus ont utilisé le GSL et la baie de Fundy en 2018 et les mouvements migratoires des individus peuvent-ils fournir des renseignements sur la période et la fréquence des déplacements de BNAN dans les eaux canadiennes?

L'identification des BNAN individuelles en 2018 n'est pas terminée. Cependant, les données préliminaires de photo-identification indiquent qu'au moins 135 BNAN individuelles ont été photographiées dans le sud-ouest du GSL en 2018. Les analyses de marquage et de recapture d'individus connus identifiés à partir des relevés aériens de la NOAA ont permis d'estimer que la population totale présente dans le sud-ouest du GSL pendant la période de relevé (4 juin – 12 août) était de 138. Si différents individus occupaient des parties du GSL qui n'ont pas fait l'objet d'un relevé ou étaient entrés plus tard au cours de l'été (après les dates de relevé ci-dessus), le nombre de baleines individuelles identifiées par la NOAA serait une sous-estimation.

Les relevés aériens du Secteur des sciences du MPO ont permis d'estimer un total de 190 BNAN (IC à 95 % : 52-692) dans tout le sud du GSL à la mi-juin 2018. Il s'agit probablement d'une sous-estimation en raison des baleines qui plongeaient, bien que l'ampleur de ce biais négatif soit inconnue. Cela indique qu'une proportion considérable (~50 %) de la population estimée de BNAN était présente dans le GSL en 2018.

Au moins une BNAN a été observée dans le bassin Roseway pendant les relevés aériens de 2018. Au moins sept individus ont été observés dans la baie de Fundy, dont cinq dans le bassin Grand Manan et au nord-ouest de l'habitat essentiel au cours des relevés systématiques effectués sur des navires entre le début de juin et la fin de septembre. Les deux autres baleines ont été signalées par des observations opportunistes. La première observation de BNAN a eu lieu le premier jour du relevé (16 juin), tandis que la dernière observation de BNAN a été signalée le 5 septembre. Il n'y a eu aucune détection acoustique dans le bassin Roseway en 2018 (janvier et août-novembre).

Il est difficile de déterminer dans quelle mesure les déplacements d'individus peuvent fournir de l'information sur la période et la fréquence des déplacements de BNAN dans les eaux canadiennes. Certains individus identifiés dans le GSL avaient déjà été observés dans les eaux du nord-est des États-Unis (baie du Cap-Cod, Grand chenal Sud) et dans d'autres habitats canadiens (p. ex. baie de Fundy) plus tôt la même année. Cependant, toutes les baleines observées dans les eaux canadiennes n'avaient pas été observées auparavant dans la baie du Cap-Cod et le Grand chenal Sud. L'appariement préliminaire des individus a révélé que 66 des 208 individus photographiés par la NOAA au large du nord-est des États-Unis au printemps 2018 ont été revus dans le GSL en été. Cela indique qu'un grand nombre des 135 individus identifiés dans le GSL en 2018 n'ont peut-être pas été observés dans les eaux du nord-est des États-Unis au début de la même année, bien que certains de ces individus aient pu être observés lors de relevés dans d'autres régions des États-Unis. Il est également

probable que certains sous-groupes de la population migrent différemment et que leurs déplacements ne sont donc pas prévisibles. Les observations et les données acoustiques indiquent une présence presque toute l'année de la BNAN dans les eaux canadiennes, de sorte que certains individus pourraient ne pas quitter nos eaux.

D. Zones de gestion

D.1. Combien de temps une BNAN passe-t-elle généralement dans un endroit donné une fois qu'elle arrive dans une aire d'alimentation potentielle?

Comme son objectif principal était de photographier et d'identifier les BNAN dans le cadre de son recensement de marquage-recapture, l'équipe de relevés aériens de la NOAA s'est concentrée sur le retour aux endroits dans le sud-ouest du GSL où des BNAN devaient être présentes. En se basant sur l'identification des baleines individuelles, l'équipe a déterminé que le temps passé par les BNAN individuelles dans le sud-ouest du GSL était assez variable, certaines baleines n'ayant été observées qu'une seule journée, alors que d'autres l'ont été pendant toute la période de 69 jours de l'étude. Treize des 51 individus identifiés lors du premier vol en juin ont été de nouveau repérés lors du dernier relevé en août. La durée moyenne de résidence était de 34 jours (écart-type = 68 jours), bien que cette estimation puisse être influencée par la durée de l'étude.

Une analyse des données d'observation de BNAN individuelles recueillies de 1980 à 2005 a révélé que le temps de résidence moyen des BNAN est de 75 jours (± 10) dans la baie de Fundy et de 136 jours (± 71) dans le bassin Roseway.

D.2. Quelle est l'amplitude typique des déplacements qu'une BNAN entreprendra une fois qu'elle se trouve dans une aire d'alimentation?

Les déplacements des BNAN individuelles peuvent varier considérablement, selon les circonstances. Par exemple, si elles migrent ou se déplacent d'une aire d'alimentation à une autre, elles peuvent se déplacer sur de longues distances (10-100 km) sur des périodes relativement courtes. Même à l'intérieur d'une aire d'alimentation, le comportement de déplacement des BNAN individuelles est très variable; la réobservation d'individus connus dans le sud-ouest du GSL a montré que certains individus ne se déplacent pas loin entre des jours successifs, tandis que d'autres se déplacent sur de grandes distances (figure 7). D'après les réobservations effectuées dans le cadre du programme de relevés aériens de la NOAA, certaines baleines du sud-ouest du GSL ont parcouru jusqu'à 50 km entre les observations pendant des jours consécutifs.

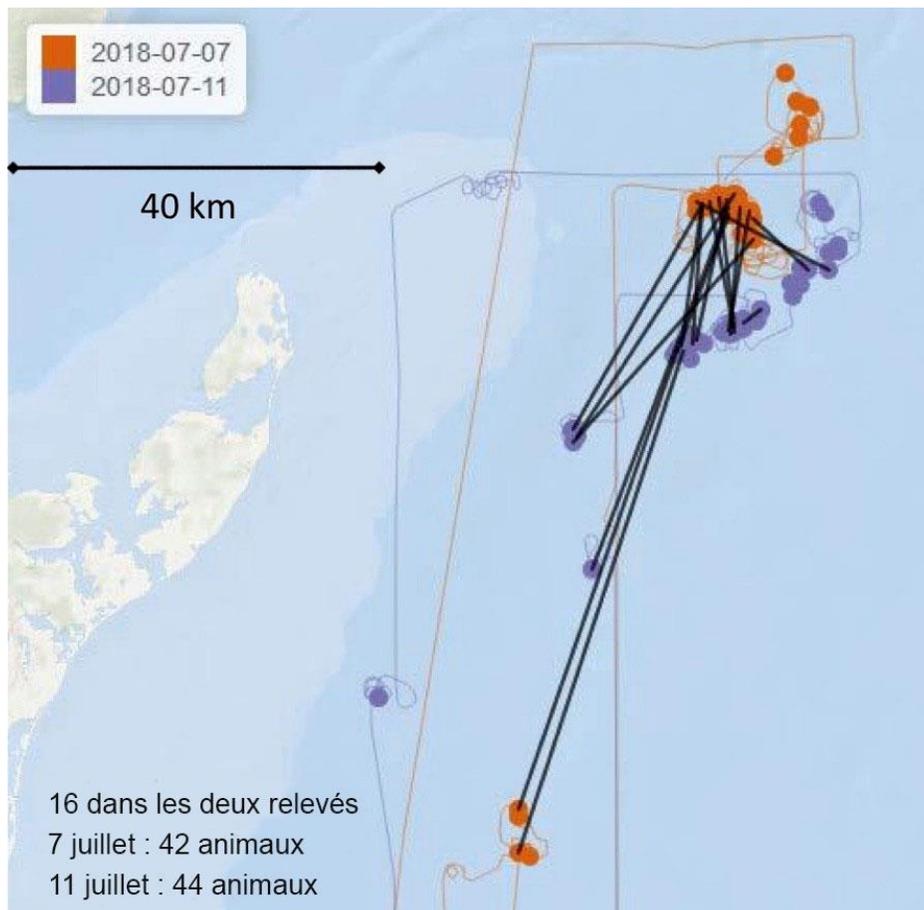


Figure 7. Un exemple des déplacements des BNAN individuelles dans le sud-ouest du GSL entre deux relevés aériens successifs de la NOAA, effectués à quatre jours d'intervalle. Les lignes colorées indiquent l'effort de relevé aérien et les points colorés indiquent l'emplacement des observations de BNAN. Les lignes noires indiquent l'étendue des déplacements d'une même baleine entre les relevés.

L'analyse des données de 18 étiquettes satellites déployées sur des BNAN dans la partie inférieure de la baie de Fundy au cours des années 1989-1991 et 2000 a également indiqué que la résidence et le comportement de déplacement des animaux étiquetés étaient très variables d'une année à l'autre, la résidence étant beaucoup plus longue en 2000 comparativement à 1989-1991. Les animaux étiquetés qui ont quitté la baie ont parcouru en moyenne 79 km par jour au cours desquels ils ont beaucoup voyagé entre le golfe du Maine, la plate-forme Néo-Écossaise et le nord du golfe médio-atlantique.

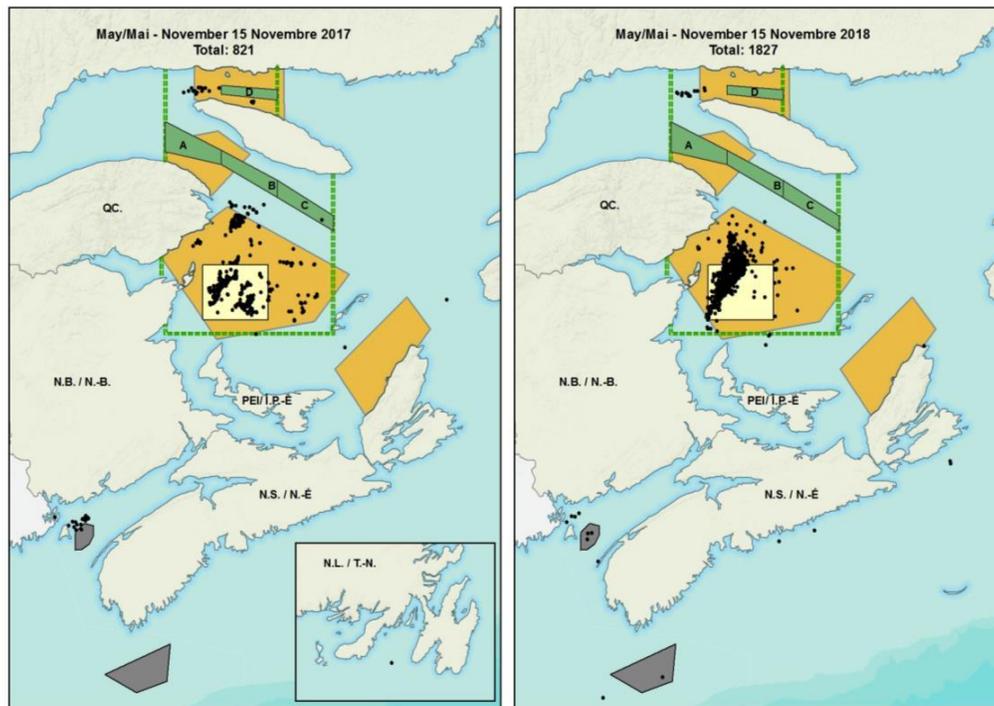
D.3. Existe-t-il des renseignements supplémentaires pour aider à mieux délimiter la taille des zones statiques (c.-à-d. les zones où l'on peut raisonnablement s'attendre à trouver des BNAN pendant de longues périodes)?

Les mortalités et les empêtements de BNAN en 2017 ont entraîné une augmentation importante des efforts de surveillance dans le GSL en 2017, particulièrement à la fin de l'été. En 2018, la surveillance faisant appel à de multiples plates-formes a débuté en avril. Les résultats de ces efforts indiquent que, dans l'ensemble, la majorité des BNAN observées dans les eaux canadiennes se concentraient dans le sud-ouest du GSL, une zone où les ressources en zooplancton étaient abondantes. Ces résultats sont semblables aux observations faites depuis

2015, alors que l'effort de surveillance était beaucoup plus faible. Bien que la majorité des BNAN étaient présentes dans le sud-ouest du GSL, certaines baleines étaient présentes dans le nord-ouest du GSL (au nord de l'île d'Anticosti), ainsi que dans la baie de Fundy et dans le bassin Roseway.

Dans le sud-ouest du GSL, il semble y avoir eu un léger changement dans la répartition de BNAN entre 2017 et 2018 (voir la question C1). Cependant, étant donné la mobilité des baleines et les différences dans le calendrier et l'effort de relevé d'une année à l'autre, il n'est pas possible de déterminer si les différences observées reflètent des changements réels dans la répartition, l'effort de relevé ou les déplacements des baleines individuelles.

Dans d'autres zones, comme le bassin Roseway et la baie de Fundy, plusieurs décennies de données étaient disponibles pour évaluer la variabilité saisonnière et interannuelle de la répartition et ont servi à déterminer l'habitat essentiel de la BNAN dans ces zones. D'autres années de données seront nécessaires pour déterminer la façon dont la répartition de BNAN dans le GSL peut varier d'une année à l'autre. Compte tenu de l'incertitude associée à l'importance relative des changements dans l'effort de relevé et des changements saisonniers et interannuels possibles dans la répartition au sein du GSL, l'intégration de toutes les données disponibles sur les observations est considérée comme l'approche la plus appropriée pour délimiter la répartition actuelle de la population.



Source : Michael Elliott

Figure 8. Observations de BNAN en 2017 et 2018. Les encadrés gris foncé indiquent l'habitat essentiel des BNAN. Les formes dans le golfe du Saint-Laurent montrent les zones de gestion des pêches statiques (jaunes) et dynamiques (orange) en 2018. Les formes vertes indiquent les zones de gestion statiques (pointillés) et dynamiques (polygones A, B, C et D) de Transports Canada.

D.4. Existe-t-il des preuves d'un changement saisonnier important dans les emplacements de BNAN à l'intérieur des zones de pêche et de navigation statiques et de la zone de navigation dynamique?

D'après les relevés acoustiques et visuels, des BNAN sont présentes dans les eaux de l'est du Canada tout au long de l'année. En 2017, il semble qu'un changement dans la répartition des observations à l'intérieur du GSL dans une zone située au nord de la zone de pêche statique se soit produit plus tard au cours de l'été. Comme nous l'avons décrit ci-dessus (question C1), la répartition globale des observations de BNAN était semblable entre 2017 et 2018, mais il y a eu de légers changements dans la répartition des observations dans le sud du GSL (figure 8). Cependant, en raison des différences dans l'effort et le calendrier de surveillance d'une année à l'autre, et de la possibilité que la répartition des baleines change rapidement, il n'est pas possible de déterminer si la répartition des BNAN présente un changement saisonnier.

D'après les données de 2017 et 2018, la probabilité relative d'observer des BNAN parmi les zones de navigation réglementées était très faible dans les zones de limitation de vitesse dynamique du détroit de Jacques-Cartier (zone D) et du détroit d'Honguedo (zones A-C), même si elle était légèrement supérieure dans les autres parties de la zone de vitesse statique, comme dans la zone située immédiatement à l'ouest de la zone de limitation de vitesse dynamique du détroit de Jacques-Cartier. Cependant, il y a une certaine variabilité interannuelle; par exemple, la BNAN a été observée dans la zone dynamique D avant 2017; il y avait des différences dans la présence observée de BNAN dans le sud du GSL et dans le nord de l'île d'Anticosti entre 2017 et 2018, et le calendrier des observations dans le nord du GSL était variable sur les deux ans. Comme il y a eu des différences dans le calendrier et la répartition de l'effort d'observation au cours des deux années, nous ne sommes pas en mesure de tirer des conclusions sur les déplacements saisonniers. Cependant, une fois l'analyse photographique terminée, on disposera peut-être de données sur des baleines noires individuelles observées dans le nord et le sud du golfe du Saint-Laurent, qui peuvent être examinées pour déterminer s'il y a des déplacements saisonniers entre les deux zones.

D.5. Quelles sont les données requises pour élaborer un déclencheur à plusieurs baleines et les mesures de gestion connexes?

En 2018, la présence d'une seule BNAN a été utilisée pour déclencher des fermetures de pêche et des limitations de vitesse des navires dans certaines eaux canadiennes afin de réduire la probabilité d'empêchement de BNAN et de collision avec des navires. Cependant, les BNAN qui persistent dans une zone donnée sont considérées comme étant plus exposées aux activités humaines qu'une baleine en transit. Par conséquent, une solution de rechange possible pourrait être d'envisager un déclencheur qui exige la présence et la persistance de plusieurs baleines dans une zone avant que des mesures de gestion ne soient prises. Par exemple, les États-Unis utilisent une approche qui détermine une densité minimale de baleines pour déduire la probabilité de la persistance de BNAN dans une zone afin de déclencher des mesures volontaires.

À l'heure actuelle, on ne dispose pas de suffisamment d'information pour élaborer un déclencheur à gestion multibaleines propre aux eaux canadiennes. Une description plus précise de la forme que peut prendre ce déclencheur est nécessaire. De plus, il faudra disposer de données sur les BNAN sur plusieurs années pour évaluer la probabilité de détecter de façon fiable les BNAN, ainsi que leur persistance, leur utilisation de l'habitat et leurs comportements dans les eaux canadiennes afin de déterminer si l'approche utilisée aux États-Unis est appropriée à la situation canadienne.

La mise en œuvre d'un déclencheur multibaleines nécessiterait des critères clairement définis quant au moment où le déclencheur serait mis en œuvre (p. ex. nombre ou densité de baleines, superficie considérée, période, etc.). Pour satisfaire à ces critères, il peut être nécessaire d'effectuer des relevés, des approches de détection et une coordination spécialement conçus pour localiser et dénombrer de façon constante et répétée les BNAN. Les approches de détection qui fournissent de l'information sur la présence ou l'absence sans quantification limiteraient la mise en œuvre et l'efficacité d'un déclencheur multibaleines. Voici d'autres facteurs à prendre en compte pour un déclencheur multibaleines : la capacité de déterminer si les observations concernent différents individus, l'élaboration de méthodes pour intégrer les données recueillies à partir de sources multiples, à moins qu'une seule plate-forme ne soit utilisée, et la capacité d'analyser et de diffuser rapidement les constatations.

L'incertitude quant à notre capacité de détecter les BNAN (p. ex. plongée, conditions météorologiques inadéquates pour la surveillance, vocalisation acoustique variable et imprécise, etc.) et de faire la différence entre une BNAN isolée et une concentration de BNAN, présente des défis importants pour toute approche de gestion fondée sur la détection et le dénombrement opportuns de BNAN. L'utilisation de toute approche nécessitant l'identification de plusieurs baleines augmente ces défis.

E. Interventions humaines

E.1. Quelle est la probabilité qu'une BNAN soit heurtée par un navire dans le GSL?

La probabilité d'une collision mortelle dépend de la densité spatiale, de la répartition et de la vitesse des navires, ainsi que de la densité spatiale, de la répartition et du comportement des BNAN. La probabilité absolue d'une collision mortelle avec un navire dans le GSL n'a pas été quantifiée, bien que la probabilité relative d'une collision mortelle avec un navire ait été estimée avant et pendant l'entrée en vigueur des limitations de vitesse obligatoires en 2017.

Le risque relatif de collision mortelle avec un navire était le plus élevé dans les zones situées à l'est de l'île Miscou et au nord-ouest de l'île d'Anticosti avant l'entrée en vigueur de la limitation de vitesse obligatoire en 2017. Dans la zone de limitation de vitesse obligatoire, le risque relatif d'une collision mortelle a été réduit de 56 % par rapport à la période précédant la mise en place de la limitation de vitesse. Cependant, pendant la période de limitation de vitesse, le risque relatif a augmenté au nord-ouest de l'île d'Anticosti directement à l'extérieur de la zone de limitation de vitesse en raison de l'augmentation du trafic maritime. Ailleurs dans le domaine, le risque a été réduit pendant la limitation de vitesse.

Les navires transitant le long d'un corridor couramment utilisé entre l'est de l'Île-du-Prince-Édouard et le nord-est du Nouveau-Brunswick (et les zones avoisinantes) ont augmenté leur vitesse avant d'atteindre la limite de la zone de limitation de vitesse obligatoire, probablement en prévision de devoir réduire leur vitesse une fois dans cette zone. Il en a résulté une probabilité de létalité de BNAN de près de 100 % en cas de collision. L'emplacement et l'ampleur de ces « effets de bord » changeront probablement à mesure que les mesures de gestion fondées sur la superficie et la vitesse seront remplacées par d'autres mesures.

On ne sait pas si les BNAN observées au nord-ouest de l'île d'Anticosti arrivent à cet endroit en se déplaçant au nord ou au sud de l'île d'Anticosti, ou les deux. Cette lacune dans les connaissances a d'importantes répercussions sur le risque de collision avec les navires, surtout si l'on tient compte de l'augmentation de la densité des navires qui se déplacent au nord de l'île d'Anticosti et à travers le détroit de Belle Isle observée pendant la période de limitation de vitesse en 2017.

En 2018, l'étendue de la zone de limitation de vitesse a été réduite au nord de l'est de l'île d'Anticosti (65°–63° O au lieu de 65°–62° O), bien que cette zone soit associée à un niveau élevé de risque relatif de collision mortelle avec des navires. Malheureusement, l'effort de relevé dans de nombreuses zones potentiellement à haut risque a été faible et il n'est pas possible de déterminer si des BNAN occupent régulièrement ces zones. Par exemple, les efforts de surveillance sont limités dans l'est du détroit de Jacques-Cartier depuis la section de navigation dynamique D jusqu'au détroit de Belle Isle et au-delà pour toutes les années. Une surveillance visuelle accrue est nécessaire pour déterminer la présence de BNAN dans cette zone et dans d'autres zones potentielles à haut risque.

E.2. Quelle est la probabilité d'empêchement de BNAN dans les engins de pêche du crabe des neiges dans le sud du GSL?

La probabilité d'empêchement dépend de la répartition et de l'intensité de l'activité de pêche, ainsi que de la densité, de la répartition et du comportement des BNAN. Les probabilités absolues d'empêchement n'ont pas encore été quantifiées avec certitude dans le sud du GSL. Cependant, la présence simultanée de BNAN et d'activités de pêche dans le sud du GSL est élevée et on a découvert, au cours des trois dernières années (2016-2018), des BNAN empêchées dans le GSL ou ailleurs, portant des engins attribués aux pêches canadiennes du crabe des neiges. Il y a eu au moins deux empêchements connus en 2016, sept en 2017 et au moins trois en 2018. Depuis 2016, on considère qu'au moins cinq BNAN sont mortes après s'être empêchées dans des engins de pêche du crabe des neiges.

Des modèles de simulation utilisant les déplacements prévus de BNAN et l'emplacement des engins de pêche du crabe des neiges de 2015 à 2017 ont permis de déterminer les zones présentant un potentiel élevé de rencontre entre les BNAN et les engins de pêche du crabe des neiges dans le sud-ouest du GSL. Il s'agit notamment de la vallée de Shediac, du banc de l'Orphelin et de la cuvette de l'Orphelin. La majorité des rencontres potentielles simulées se seraient produites à l'intérieur de la zone de fermeture statique des pêches qui a été mise en œuvre en 2018.

Sources d'incertitude

Notre compréhension de la répartition et de la persistance de BNAN dans les eaux canadiennes est limitée par l'ampleur de l'effort de relevé qui a été effectué. La surveillance a été limitée dans un certain nombre de zones et, dans la plupart d'entre elles, il n'y a qu'une courte série chronologique de surveillance. Cela limite notre capacité de fournir un avis scientifique pour les décisions de gestion. Des efforts constants sur plusieurs années seront nécessaires pour déterminer l'abondance des baleines, leur répartition, leur période de présence et les divers facteurs qui influent sur la variation interannuelle de l'utilisation de l'habitat dans les eaux canadiennes.

Il y a un certain nombre d'incertitudes associées à notre capacité de détecter les BNAN acoustiquement. Il s'agit notamment de notre manque de compréhension des facteurs qui influent sur les taux d'appel (p. ex. le sexe, l'âge, la taille du groupe, le comportement, etc.), ainsi que de la portée de détection qui varie selon le bruit ambiant, les conditions environnementales et les caractéristiques des appels des baleines. Ces incertitudes ont une incidence sur notre capacité à déterminer si des baleines peuvent être présentes, mais pas acoustiquement actives, et à estimer le nombre d'animaux à partir des détections acoustiques.

Il est possible d'obtenir des estimations de BNAN à partir des relevés visuels et photographiques. Cependant, les observations de baleines à la surface doivent être corrigées pour tenir compte à la fois des biais de perception (c.-à-d. les baleines présentes, mais manquées par les observateurs) et de disponibilité (les baleines présentes sous la surface). Notre capacité à observer les baleines varie selon les plates-formes de surveillance, les observateurs et les conditions environnementales. De plus, la proportion du temps que les BNAN passent à la surface et à diverses profondeurs est mal connue et est influencée par la taille du groupe, l'état comportemental (p. ex. alimentation ou migration, individus ou groupes actifs en surface) et la variation démographique de la présence de baleines. Il est nécessaire d'acquérir une meilleure connaissance du comportement de plongée et de remontée en surface des BNAN pour améliorer notre capacité à quantifier les taux de détection des plates-formes de relevé et à estimer les risques liés aux engins de pêche et aux navires.

L'estimation du risque d'empêchement exige des données exactes, précises et opportunes sur l'effort de pêche. Les incertitudes relatives à l'effort de pêche, les incohérences dans la déclaration des positions des engins dans les journaux de bord et le manque d'information sur le calendrier de déploiement des engins de pêche posent un défi important pour déterminer avec précision la probabilité d'empêchement de BNAN dans les engins de pêche.

Les zones déterminées comme étant des habitats propices pour la BNAN devraient être considérées comme minimales étant donné les limites de la résolution spatiale et temporelle de l'échantillonnage biologique. La modélisation verticale de *Calanus* et l'effort d'échantillonnage spatial sont limités et ne comprennent pas toutes les eaux canadiennes. Il n'y a pas d'échantillonnage près du fond, ce qui peut avoir une incidence sur les estimations de la densité de *Calanus* et la résolution spatiale de la modélisation. Il existe également peu de données sur la composition du régime alimentaire des BNAN, ce qui aura une incidence sur la façon dont nous modélisons l'habitat propice.

L'identification de l'habitat propice pour la BNAN repose sur des données à long terme sur la disponibilité des proies et la répartition des baleines. Toutefois, étant donné les changements importants observés dans nos écosystèmes au cours de la dernière décennie et prévus à l'avenir, il est essentiel de tenir à jour et d'établir des séries chronologiques pluriannuelles pour tenir compte de la variabilité du comportement des animaux et des conditions environnementales dans les conditions actuelles des écosystèmes.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Compte tenu de l'évolution de l'abondance et de la répartition de *Calanus*, il n'est pas certain que la répartition des BNAN dans les eaux canadiennes de l'Atlantique en 2019 reflète celle de 2018 ou 2017. Nous ne savons pas encore dans quelle mesure les zones de concentration actuellement identifiées seront importantes ou persistantes en ce qui concerne l'utilisation future de l'habitat de la BNAN.

La surveillance et l'évaluation du taux de conformité représentent une composante essentielle de toute initiative de gestion. Par conséquent, des renseignements sont nécessaires pour évaluer l'efficacité des mesures de gestion, notamment pour comprendre les raisons possibles pour lesquelles les mesures mises en œuvre peuvent ne pas fonctionner (comme le non-respect de la conformité). Il est donc important qu'un plan de surveillance de la conformité soit élaboré et mis en œuvre pour toute mesure de gestion obligatoire mise en place pour protéger la BNAN.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Affiliation
Cory Matthews	MPO - Secteur des Sciences - Région du Centre et de l'Arctique
Dave Yurkowski	MPO - Secteur des Sciences - Région du Centre et de l'Arctique
Lianne Postma	MPO - Secteur des Sciences - Région du Centre et de l'Arctique
Stephanie Ratelle	MPO - Secteur des Sciences - Région du Golfe
Matthew Hardy	MPO - Secteur des Sciences - Région du Golfe
Angelia Vanderlaan	MPO - Secteur des Sciences - Région des Maritimes
Hilary Moors-Murphy	MPO - Secteur des Sciences - Région des Maritimes
Andrew Wright	MPO - Secteur des Sciences - Région des Maritimes
Clair Evers	MPO - Secteur des Sciences - Région des Maritimes
Jean Landry	MPO - Secteur des Sciences - Région de la capitale nationale
Christine Abraham	MPO - Secteur des Sciences - Région de la capitale nationale
Lee Sheppard	MPO - Secteur des Sciences - Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Jack Lawson	MPO - Secteur des Sciences - Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Garry Stenson	MPO - Secteur des Sciences - Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Thomas Doniol-Valcroze	MPO - Secteur des Sciences - Région du Pacifique
Valerie Harvey	MPO - Secteur des Sciences - Région du Québec
JF Gosselin	MPO - Secteur des Sciences - Région du Québec
Véronique Lesage	MPO - Secteur des Sciences - Région du Québec

Nom	Affiliation
Yvan Simard	MPO - Secteur des Sciences - Région du Québec
Stephane Plourde	MPO - Secteur des Sciences - Région du Québec
Mike Hammill	MPO - Secteur des Sciences - Région du Québec
Cathy Merriman	Gestion des pêches et des écosystèmes, Région de la capitale nationale
Jacinta Berthier	Gestion des pêches, Région des Maritimes
Kim Theriault	Gestion des pêches, Région du Golfe
Antoine Rivierre	Gestion des pêches, Région du Québec
Michel Charron	Transports Canada
Elizabeth Werszko	Transports Canada
Katie Hastings	Gestion des pêches et des écosystèmes (espèces en peril), Région des Maritimes
Kim Davies	Dalhousie University
Meg Carr	Dalhousie University
Hansen Johnson	Dalhousie University
Delphine Durette-Morin	Dalhousie University
Julie van der Hoop	Woods Hole Oceanographic Institution (currently: Aarhus University Institute for Bioscience)
Christian Ramp	La station de recherche des îles Mingan
Peter Corkeron	National Oceanic and Atmospheric Administration
Tim Cole	National Oceanic and Atmospheric Administration
Chris Taggart	Dalhousie University
Moira Brown	New England Aquarium Canadian Whale Institute
Lyne Morissette	M - Expertise Marine

Nom	Affiliation
Véronique Nolet	L'Alliance verte

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) : Examen de la présence de la baleine noire de l'Atlantique Nord et du risque d'interactions avec les engins de pêche et de collision avec les navires, qui s'est tenue du 26 au 30 novembre 2018 à Montréal (Québec). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

Davies, K.T.A., Vanderlaan, A.S.M., Smedbol, R.K., Taggart, C.T. (2015) Oceanographic connectivity 457 between right whale critical habitats in Canada and its influence on whale abundance 458 indices during 1987-2009. *J Mar Syst* 150:80–90

Davis, G.E., Baumgartner, M.F., Bonnell, J.M., Bell, J., Berchok, C., Bort Thornton, J., Brault, S., Buchanan, G., Charif, R.A., Cholewiak, D., Clark, C.W., Corkeron, P., Delarue, J., Dudzinski, K., Hatch, L., Hildebrand, J., Hodge, L., Klinck, H., Kraus, S., Martin, B., Mellinger, D.K., Moors-Murphy, H., Nieukirk, S., Nowacek, D.P., Parks, S., Read, A.J., Rice, A.N., Risch, D., Širović, A., Soldevilla, M., Stafford, K., Stanistreet, J.E., Summers, E., Todd, S., Warde, A., Van Parijs, S.M. 2017. Long-term passive acoustic recordings track the changing distribution of North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*) from 2004 to 2014. *Sci Rep* 7(1):13460.

MPO. 2018. Avis scientifique sur le calendrier relatif à la zone de ralentissement obligatoire de la navigation dans le golfe du Saint-Laurent visant à protéger la baleine noire de l'atlantique nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/042.

ANNEXE 1.

Données recueillies, avantages et inconvénients scientifiques et techniques des technologies actuellement utilisées pour la détection et la surveillance de BNAN. Les technologies nouvelles et émergentes qui pourraient se révéler utiles pour appuyer la recherche et la surveillance à l'avenir ne sont pas incluses, mais devraient continuer d'être mises à l'essai et élaborées.

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
Plates-formes sur l'eau			
Études et relevés sur le terrain à partir de navires (les renseignements recueillis, les forces et les limites varient selon la taille et les objectifs du navire)	<p>Identification photographique de l'espèce, identification individuelle, évaluation de la santé et des cicatrices, cycle biologique</p> <p>Biopsies qui peuvent être utilisées pour la génétique; échantillons de graisse pour déterminer le régime alimentaire et les contaminants; documentation d'empêchement</p> <p>Échantillons fécaux aux fins d'analyse du stress et des hormones de reproduction, et d'évaluation de la santé</p>	<p>La mobilité dépend du navire</p> <p>Observateurs de mammifères marins (OMM) dédiés</p> <p>Taux de rencontre potentiellement élevé</p> <p>Soutien à l'intervention en cas d'empêchement</p> <p>Effort d'observation quantifié</p> <p>Information en temps quasi réel</p> <p>Opérations de jour pour les relevés de baleines et la collecte de données sur les baleines. L'échantillonnage océanographique peut avoir lieu la nuit</p>	<p>Couverture d'une superficie limitée</p> <p>En général axé sur la côte ou le plateau (l'aire dépend de la taille du navire)</p> <p>Limité par les conditions météorologiques</p> <p>Pas de collecte de données sur les baleines pendant la nuit</p>

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Possibilité d'échantillonnage planctonique et hydrographique (stratifié et intégré)		Échantillonnage opportuniste/préférentiel Biais de disponibilité, mais il peut être inférieur à celui des aéronefs selon les méthodes de relevé
Plates-formes aériennes			
Aéronefs de TC (Dash 7 et 8)	Présence de BNAN dans les voies de navigation	Système de caméra (identification et identification photographique, emplacements précis)	Limité par les conditions météorologiques
	Identification photographique (caméra)	Imagerie multispectrale	Couverture d'échantillonnage non conçue pour l'estimation de la densité
	Documentation d'empêchement	Temps de vol plus long que le Twin Otter, plus court que le Cessna	Pas d'indices d'abondance
		Effort d'observation quantifié	Fonctionnement de jour Capacité limitée de voler lentement
		Soutien à l'intervention en cas d'empêchement	

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
		Transmission d'informations en temps quasi réel	Biais de disponibilité supérieur à celui des navires Données limitées sur les espèces autres que la BNAN
Aéronef et méthode de surveillance de C et P (King Air)	Présence de BNAN dans les zones de pêche	Observations opportunistes de baleines dans le cadre de la surveillance des pêches	Difficile de quantifier l'effort d'observation Aucun vol n'a été effectué dans le cadre d'une conception précise de relevé d'abondance. Pas d'estimation de l'abondance
	Identification photographique (caméra)	Appui aux besoins en matière de gestion des pêches Détection supplémentaire	Limité par les conditions météorologiques Fonctionnement de jour
		Système de caméra (identification et identification photographique)	Pas d'OMM dédiés (l'observation de BNAN peut nécessiter une confirmation ultérieure par un OMM à l'aide de photographies)

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Documentation d'empêchement	<p>Transmission d'informations en temps quasi réel.</p> <p>Soutien à l'intervention en cas d'empêchement</p> <p>Grand nombre de vols et d'aéronefs disponibles</p>	<p>Champ de vision plus limité que les autres aéronefs</p> <p>Temps de vol limité (bien que compensé par une vitesse anémométrique plus élevée pour les vols de longue distance)</p> <p>Aile basse, petites fenêtres, gaz d'échappement gênant la visibilité</p> <p>Biais de disponibilité supérieur à celui des navires ou des aéronefs plus lents</p>
Aéronef et méthode de relevé du Secteur des Sciences du MPO (Twin Otter, Cessna Skymaster, Partenavia P-68)	Indices de densité et d'abondance	<p>Estimations de l'abondance totale de plusieurs espèces (BNAN et autres pour tenir compte de la MMPA des États-Unis)</p> <p>Grande couverture spatiale</p>	L'écart associé aux estimations de l'abondance peut être élevé pour les espèces rares

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	<p>Distribution des densités sur une grande échelle spatiale</p> <p>Identification photographique (caméra)</p> <p>Soutien possible à l'intervention en cas d'empêchement</p>	<p>Stratégie d'échantillonnage systématique de l'effort, meilleure que les autres plates-formes</p> <p>Relevés par transects en ligne et par bandes photographiques</p> <p>Information en temps quasi réel</p> <p>Fournit des données sur plusieurs espèces</p> <p>Données sur la présence d'engins de pêche, de débris et de navires</p> <p>Les capacités photographiques permettent l'identification de plusieurs espèces et la validation des données, ainsi que l'identification photographique de BNAN individuelles</p>	<p>Fonctionnement de jour</p> <p>Limité par les conditions météorologiques</p> <p>Temps de vol limité dans le temps et dans l'espace par rapport à l'acoustique</p> <p>Les estimations des relevés visuels sont disponibles assez rapidement, mais les relevés photographiques prennent beaucoup de temps à analyser.</p>

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
		Effort d'observation quantifié	Le biais de disponibilité est probablement plus élevé que celui des navires, bien qu'il puisse être similaire en cas d'utilisation du retour en arrière Dépend d'une conception de relevé prédéfinie (moins souple pour soutenir les opérations de gestion quotidiennes)
Aéronef et méthodes de recherche de BNAN de la NOAA (Twin Otter)	Identification de BNAN individuelles	Axé sur l'identification photographique	Limité par les conditions météorologiques
	Estimations de l'abondance à l'aide des dénombrements + marquage/recapture	Surveillance ciblée des concentrations	Fonctionnement de jour
	Résidence	Effort d'observation quantifié	Effort de temps de vol limité dans le temps par rapport à l'acoustique
	Déplacements individuels de BNAN	Surveillance des BNAN dans le sud-ouest du GSL	Le biais de disponibilité est plus élevé que pour le relevé sur les navires, mais il peut être inférieur à celui des aéronefs du Secteur des sciences du MPO utilisés pour la BNAN

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Documentation d'empêchement	Soutien à l'intervention en cas d'empêchement. Information en temps quasi réel	<p>Les estimations de BNAN sont biaisées négativement quant au nombre total de baleines au Canada, l'incertitude étant probablement sous-estimée</p> <p>Limité à la BNAN; les données sur d'autres espèces marines ne sont pas collectées</p> <p>Biais de répartition (zones de recherche censées contenir des BNAN), couverture spatiale extrêmement limitée (de par sanature) par rapport aux autres plates-formes aériennes</p>
Appareils acoustiques			
Planeurs acoustiques en temps quasi réel (p. ex. planeurs Slocum équipés de système de SAP, données traitées transmises par liaison montante à terre)	Présence minimale d'appels dans la zone (en quelques heures; validation plus approfondie au moment de l'extraction)	Présence d'appels en temps quasi réel Pas limité par les conditions météorologiques ou la visibilité	Faible couverture spatiale par rapport aux aéronefs et aux navires Dépend des appels de BNAN Présence seulement, incapable de déterminer

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
(il existe des systèmes de SAP d'archivage pour les planeurs qui enregistrent les données aux fins de téléchargement après extraction – une option pour les planeurs Alseamar du MPO)			le nombre ou la densité des baleines
		Couverture spatiale plus étendue par rapport aux systèmes acoustiques ancrés	Rendement de détection variable (rayon effectif)
		Peut être utilisé pour évaluer la présence de plusieurs espèces	Risque de collision, en particulier dans les voies de circulation
		Mesure du bruit de fond au-dessus de la colonne d'eau	Limité par les conditions environnementales (p. ex. glace, courants), le bruit et le bruit anthropique
		Possibilité de réanalyser les données récupérées	
			Besoin d'envoyer les données par liaison montante à terre
		Comme pour toutes les approches acoustiques, le rendement des détecteurs automatisés peut être un facteur à prendre en compte dans certaines zones	Position incertaine de l'animal appelant, manque de directionnalité
			Faible couverture temporelle par rapport aux systèmes d'archivage

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
Bouées amarrées en temps quasi réel (données traitées transmises par liaison montante à terre par satellite, téléphone cellulaire ou une autre technologie)	Présence minimale d'appels dans la zone (en quelques heures; validation plus approfondie au moment de l'extraction) Pourrait être déployé pendant des périodes plus courtes pour évaluer la présence sur des échelles de temps plus courtes (p. ex. jours, semaines).	Présence d'appels en temps quasi réel Peut être utilisé pour évaluer la présence de plusieurs espèces Présence continue à long terme (mois-année) Non limité par les conditions météorologiques et la visibilité Couverture temporelle plus importante par rapport aux systèmes de planeurs acoustiques Mesure du bruit de fond au-dessus de la colonne d'eau Rendement quasi constant La directionnalité et la localisation des détections pourraient être possibles à l'avenir	Faible couverture spatiale par rapport aux navires et aux aéronefs Dépend des appels de BNAN Présence seulement, nombre de baleines appelantes inconnu. Limité par les conditions environnementales (p. ex. glace), le bruit et le bruit anthropique Emplacement statique Utilisé en saison sans glace Transmission de données limitée par le temps en surface, la longueur du signal et les capacités de réception du satellite

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
Systèmes câblés en temps quasi réel (données brutes ou traitées transmises directement à la terre)	Présence minimale d'appels dans la zone (en quelques heures)	Présence d'appels en temps quasi réel	Faible couverture spatiale par rapport aux navires et aux aéronefs
	Présence continue à long terme (mois-année)	Peut être utilisé pour évaluer la présence de plusieurs espèces	Dépend des appels de BNAN Présence seulement, nombre de baleines appelantes inconnu
	Peut être mis en réseau ou repositionné	Non limité par les conditions météorologiques et la visibilité Couverture temporelle plus importante par rapport aux systèmes de planeurs acoustiques La directionnalité et la localisation des détections pourraient être possibles à l'avenir Mesures du bruit de fond sur de longues périodes et sur de larges fréquences Données brutes directement transmises à terre	Limité par les conditions environnementales, le bruit et le bruit anthropique

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
		Alimentation terrestre (pas besoin de changer de batterie)	
Bouées dérivantes (p. ex. bouées acoustiques, bouées dérivantes, planeurs de vagues; dans certains cas, les données traitées sont disponibles en temps quasi réel et transmises à la terre; dans d'autres cas, il faut extraire les données pour les télécharger)	Présence minimale d'appels dans la zone (en quelques heures-semaines; validation plus approfondie au moment de l'extraction)	Présence potentielle d'appels sur des échelles temporelles relativement courtes Peut être utilisé pour évaluer la présence de plusieurs espèces Non limité par les conditions météorologiques et la visibilité Faible puissance, peut potentiellement être déployé plus longtemps que les planeurs Comme pour toutes les approches acoustiques, le rendement des détecteurs automatisés peut être un facteur à prendre en compte dans certaines zones	Faible couverture spatiale par rapport aux navires et aux aéronefs Impossible de contrôler la direction/zone examinée Dépend des appels de BNAN (présence seulement, nombre de baleines appelantes inconnu) Limité par les conditions environnementales (p. ex. glace), le bruit et le bruit anthropique Position incertaine de l'animal appelant, manque de directionnalité

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
			Dans la plupart des cas, il faut extraire les données pour les télécharger et les traiter
Hydrophones archivistiques ancrés individuels (p. ex. systèmes AURAL, AMAR ou autres; données brutes disponibles pour téléchargement après extraction)	Présence minimale d'appels dans la zone (en quelques mois-années) Pourrait être déployé pendant des périodes plus courtes pour évaluer la présence sur des échelles de temps plus courtes (p. ex. semaines).	Présence d'appels sur de longues échelles de temps (mois-années) Peut être utilisé pour évaluer plusieurs espèces Non limité par les conditions météorologiques et la visibilité Couverture temporelle étendue en déployant plusieurs unités Mesures du bruit de fond sur de longues périodes et sur de larges gammes de fréquences Comme pour toutes les approches acoustiques, le rendement des détecteurs automatisés peut être un	Faible couverture spatiale par rapport aux navires, aux aéronefs et aux planeurs Dépend des appels de BNAN (présence seulement, nombre de baleines appelantes inconnu) Limité par les conditions environnementales (p. ex. tempêtes), le bruit et le bruit anthropique Position incertaine de l'animal appelant, manque de directionnalité Pas en temps réel, besoin d'extraire pour télécharger et traiter les données Les grands ensembles de données entraînent des problèmes de stockage des données

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
		sur de larges gammes de fréquences	l'extraction des données et les résultats d'analyse
Marquage			
Marquage par étiquette émettrice	Données précises sur les déplacements des individus sur une grande échelle spatiale	Déploiement plus long par rapport aux étiquettes à ventouse (étiquettes D)	Technologie invasive (risque d'infection possible)
	Profil de plongée, temps en profondeur	Aucune récupération d'étiquette nécessaire	La faible taille de l'échantillon limite la robustesse statistique des résultats
	Permet d'évaluer le comportement	Fournit potentiellement de l'information sur les déplacements sur de grandes échelles spatiales	Déploiement sur les BNAN actuellement limité (quelques jours à quelques mois)
			Déploiement et extraction limités par les conditions météorologiques
Étiquettes de biologging acoustiques (p. ex. étiquettes D)	Déplacements précis des individus sur une grande échelle spatiale	Déplacements 3D	Récupération d'étiquette nécessaire
	Profil de plongée, temps en profondeur	Enregistre des sons (souvent en stéréo)	Temps de déploiement plus court que les étiquettes satellites
	Production et exposition sonores	Ventouses moins invasives que les étiquettes implantables (risque d'infection moindre)	Plus petite échelle spatiale (par rapport aux étiquettes satellites)

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Profil de plongée 3D		La faible taille de l'échantillon peut limiter la robustesse statistique des résultats
	Évaluer le comportement		Déploiement et extraction limités par les conditions météorologiques
Drones			
Grand drone à voilure fixe (véhicule aérien sans pilote ou UAV en vertu du Règlement de l'aviation canadien) (p. ex. système aérien télécommandé)	Utilisation mise à l'essai pour évaluer la présence de BNAN dans les voies de navigation (ou d'autres zones d'intérêt)	Répétabilité de l'analyse de relevé (peut analyser les données archivées plusieurs fois)	Toujours en cours de mise au point pour être opérationnel
	En fin de compte, pourrait être similaire à d'autres plates-formes aériennes	Perturbation moindre par rapport aux aéronefs (bruit)	Certaines zones/espaces aériens fermés aux opérations
	Identification photographique (caméra/vidéo embarquée)	Similaire aux plates-formes aériennes avec pilote	Possibilité limitée de recueillir des données pour une identification photographique
			Exige la conformité à un Certificat restreint d'opérations aériennes spécialisées (COAS) et la coordination avec NavCanada et les utilisateurs de l'espace aérien pour assurer l'intégration sécuritaire des aéronefs avec et

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Recherches et relevés dans les zones semblables à ceux des aéronefs de plus grande taille, mais généralement plus lents	Peut effectuer plusieurs missions consécutives limitées uniquement par les heures de clarté	<p>sans pilote dans l'espace aérien au-dessus des zones de surveillance autour du drone</p> <p>Nécessite une importante capacité de stockage de données</p> <p>Actuellement, l'analyse des données prend beaucoup de temps</p> <p>Le traitement des images après le vol doit encore être amélioré</p> <p>Fonctionnement de jour; limitations météorologiques</p> <p>Largeur de bande limitée</p>
Petits drones (y compris à voilure tournante)	Utilisé pour recueillir des données (photos/vidéo) aux fins d'identification photographique	Système de caméra embarqué (capacités d'identification photographique)	Temps de vol court

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Évaluation de la santé et du comportement	Portable et peu coûteux	Faible portée par rapport aux drones ou aux aéronefs de plus grande taille
	Photogrammétrie (longueur et largeur relatives)	Perturbation moindre par rapport aux aéronefs (bruit)	Limité par les conditions météorologiques (plus qu'un gros aéronef)
	Prélèvement de jets	Peut effectuer plusieurs missions consécutives limitées par les heures de clarté	Limité par la lumière du jour
	Relevés de présence dans de petites zones		Limité par le vent
	Évaluation et documentation d'empêchement en temps réel		Peut être assujéti à l'obtention d'un permis et à la fermeture de l'espace aérien
Autres outils de détection et de surveillance			
Observations opportunistes	Information sur la présence de l'espèce	Information supplémentaire sur la présence de baleines, potentiellement dans des zones où l'effort de surveillance systématique est faible	Nécessite une validation des données

Méthode	Renseignements recueillis	Avantages	Inconvénients
	Peut être utilisé dans des modèles d'habitats propices fondés uniquement sur la présence	Identification et identification photographique	<p>Exige la diffusion d'un système de signalement (et une surveillance régulière du système)</p> <p>Effort incertain</p> <p>Incertitude dans la conception d'échantillonnage</p> <p>Effort nécessaire pour déterminer les observations en double</p> <p>Incertitude quant à savoir si l'absence de signalement est due à l'absence d'animaux ou au non-signalement</p>

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

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

Téléphone : (613) 990-0293

Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Examen de la présence de la baleine noire de l'Atlantique Nord et des risques d'empêchement dans les engins de pêche et de collision avec des navires dans les eaux canadiennes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/028.

Also available in English:

DFO. 2019. Review of North Atlantic right whale occurrence and risk of entanglements in fishing gear and vessel strikes in Canadian waters. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/028.