



ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSMENT DE LA SOUS-POPULATION DE TORTUE LUTH (*DERMOCHELYS CORIACEA*) DE L'ATLANTIQUE NORD-OUEST



Tortue luth (*Dermochelys coriacea*). Photo du Canadian Sea Turtle Network. Reproduction interdite.

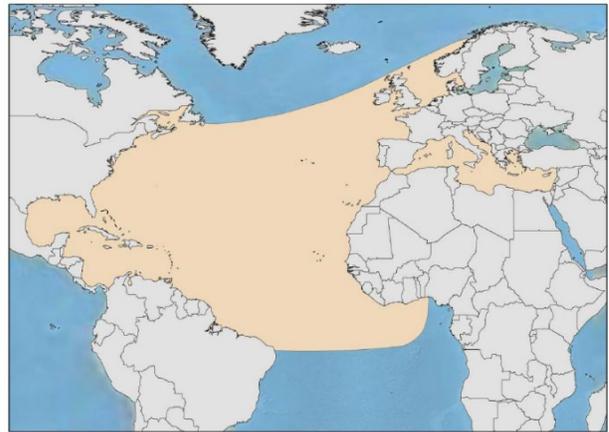


Figure 1. Carte de la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest (référence : Wallace et al. 2010).

Contexte :

Les tortues luths (*Dermochelys coriacea*) du Canada atlantique appartiennent à la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest. La tortue luth a été inscrite comme espèce en voie de disparition aux termes de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en 2003 et a été réinscrite en 2017 en tant que deux populations (Pacifique et Atlantique), toutes deux en voie de disparition.

On a demandé à la Direction des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) de réaliser une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) fondée sur les lignes directrices nationales afin de fournir des avis scientifiques à l'appui des efforts de rétablissement en cours. Comme l'exige la Loi sur les espèces en péril, un programme de rétablissement de la tortue luth au Canada atlantique a été publié en 2007 (Équipe de rétablissement de la tortue luth de l'Atlantique 2006). Une EPR respectant l'orientation actuelle n'a pas été réalisée pour la tortue luth avant son inscription. Cependant, certains éléments ont été abordés au fil du temps au moyen de processus distincts du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS), y compris la désignation de l'habitat important (MPO 2020a) et une évaluation des menaces (MPO 2020b). Les avis contenus dans l'EPR peuvent être utilisés pour éclairer l'élaboration et la révision des documents de rétablissement et pour appuyer la prise de décisions concernant l'utilisation des permis et leurs conditions connexes.

Le présent avis scientifique découle de l'évaluation du potentiel de rétablissement de la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest effectuée les 10 et 11 décembre 2020. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- En 2017, la tortue luth a été réinscrite sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en tant que deux populations (Atlantique et Pacifique), toutes deux en voie de disparition. Les tortues luths du Canada atlantique appartiennent à la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest, qui est inscrite sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Une évaluation du potentiel de rétablissement selon les directives actuelles n'a pas été effectuée pour la tortue luth avant son inscription aux termes de la LEP.
- La sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest est en déclin. L'estimation récente de l'indice d'abondance fait état de 20 659 femelles adultes nichant sur des plages surveillées de façon constante. La sous-population a aussi subi aussi une diminution annuelle de l'abondance régionale de nidification de 9,32 % (IC : -12,9 % à -5,57 %) de 2008 à 2017.
- Dans l'Atlantique Nord-Ouest, les tortues luths utilisent les eaux canadiennes de façon saisonnière pendant les mois d'été. Des zones à forte utilisation de l'habitat principal d'alimentation ont été identifiées dans l'ensemble des eaux canadiennes de l'Atlantique.
- Rien n'indique que les tortues luths ont un habitat qui se limite eaux canadiennes de l'Atlantique.
- Dans le Canada atlantique, les tortues luths ne s'approchent pas des côtes et sont largement réparties dans les eaux côtières et hauturières. Par conséquent, il n'existe actuellement aucune méthode permettant de déterminer avec précision le nombre de tortues qui utilisent ces eaux. Des efforts sont en cours pour corriger les biais dans l'estimation de l'abondance de diverses espèces dans les zones de relevés aériens, qui peuvent produire une estimation minimale du nombre de tortues luths qui utilisent ces eaux.
- Dans l'ensemble de leur aire de répartition, les tortues luths font face à diverses menaces naturelles et anthropiques, les interactions fortuites avec la pêche ayant été désignées comme une cause principale de mortalité au sein de cette sous-population.
- Bien qu'il y ait des interactions entre les tortues luths et les pêches dans les eaux du Canada atlantique, les données disponibles indiquent que les interactions avec les pêches se produisent le plus souvent à l'extérieur des eaux canadiennes, surtout dans les eaux adjacentes à certaines plages de nidification à forte densité.
- La mortalité en mer au Canada et ailleurs peut être réduite grâce à des méthodes de pêche adaptées (c.-à-d. engins de pêche sans cordage, fermetures selon la période et la zone, réduction des engins fantômes).
- Une analyse spatio-temporelle du chevauchement entre la répartition de la pêche et de la tortue luth devrait être effectuée avant d'envisager l'établissement de toute nouvelle pêche ou tout changement potentiel dans les saisons ou l'étendue spatiale des pêches existantes.
- Il existe une certaine possibilité de blessures aux tortues luths dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. Toutefois, les menaces d'origine anthropique devraient être réduites dans toute la mesure du possible dans l'Atlantique Nord-Ouest, et des évaluations régulières des répercussions des pêches canadiennes sur cette sous-population devraient être effectuées.
- Un objectif de rétablissement consiste à accroître le nombre de tortues luths dans la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest grâce au maintien ou à l'augmentation du nombre de tortues luths adultes et sous-adultes qui utilisent les eaux canadiennes de l'Atlantique. Pour réaliser des progrès vers l'atteinte de cet objectif, il faut réduire les

interactions et les mortalités d'origine anthropique dans le Canada atlantique, favoriser l'utilisation soutenue par la tortue luth des eaux canadiennes comme principal habitat d'alimentation, et poursuivre les efforts de surveillance des répartitions spatiales et temporelles de la tortue luth.

- À l'heure actuelle, la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest n'est pas en voie d'atteindre l'objectif de rétablissement. La collaboration internationale (grâce à des activités comme la surveillance et la protection des plages de nidification, l'intensification des efforts de relevé dans les habitats d'alimentation et la réduction des interactions avec les pêches dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest) est nécessaire au rétablissement de cette sous-population.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a évalué la tortue luth comme étant en voie de disparition en 1981, puis de nouveau en 2012 lorsqu'elle a été séparée en deux populations, l'une de l'Atlantique et l'autre du Pacifique (COSEPAC 2012). La tortue luth a été inscrite comme espèce en voie de disparition aux termes de la LEP en 2003 et a été réinscrite en 2017 en tant que deux populations (Pacifique et Atlantique), toutes deux en voie de disparition. Trois sous-populations de tortue luth sont reconnues dans l'Atlantique, ce qui reflète la séparation géographique des aires de nidification correspondantes. La sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest niche sur les plages tropicales et subtropicales au nord de l'équateur, du côté ouest de l'Atlantique, mais elle se nourrit largement dans l'Atlantique Est et l'Atlantique Nord-Ouest, y compris au large de l'Europe et de la Méditerranée, aux États-Unis et au Canada. La sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest est inscrite comme espèce en voie de disparition par l'Union Internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019).

La présente évaluation du potentiel de rétablissement contient des renseignements à l'appui de la prise de décisions concernant la délivrance de permis ou d'ententes, les documents de rétablissement, et la formulation d'exemptions et de conditions connexes de la LEP. Deux autres processus du SCAS ont été achevés pour la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest, y compris l'habitat important au Canada atlantique (MPO 2020a) et l'évaluation des menaces (MPO 2020b). Les éléments faisant directement référence à ces processus ont été omis de la présente EPR (éléments 5 et 8).

ÉVALUATION

Éléments 1 et 3 : Biologie et paramètres du cycle biologique

La tortue luth est la plus grande des sept espèces encore existantes de tortues de mer, et il s'agit du seul membre vivant de la famille des Dermochelyidés. La plupart des tortues luths matures mesurées dans les eaux canadiennes font moins de 175 cm de longueur de carapace incurvée et pèsent moins de 640 kg (James *et al.* 2007). Les tortues luths ont une physiologie endothermique fonctionnelle qui permet de maintenir leur température corporelle jusqu'à 18 °C au-dessus de la température ambiante (Frair *et al.* 1972). Une telle endothermie est facilitée par un corps de grande taille, une épaisse couche de graisse, un rapport volume-surface élevé, un système circulatoire à contre-courant, et la capacité d'élever la température corporelle grâce à une activité métabolique accrue.

Les tortues luths nichent sur terre, mais passent le reste de leur vie en mer, où elles font de longues migrations pélagiques entre leurs plages de nidification dans les basses latitudes et leurs habitats d'alimentation dans les latitudes tempérées, y compris le Canada atlantique. Le

régime alimentaire de la tortue luth se compose uniquement de zooplanctons gélatineux, en abondance saisonnière dans les eaux tempérées et les plateaux de l'est du Canada.

Tableau 1. Paramètres actuels du cycle biologique de la tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest.

| Paramètre | Mesure |
|-------------------------------------|--|
| Taux de croissance à l'état sauvage | Inconnu |
| Âge à la maturité | L'estimation la plus récente est de 17 à 19 ans (Avens <i>et al.</i> 2020). |
| Durée d'une génération | 30 ans (NMFS-USFWS 2020). |
| Intervalle de nidification | Moyenne de 10 jours; fourchette : 7 à 15 jours (Eckert <i>et al.</i> 2012; Eckert <i>et al.</i> 2015). |
| Fréquence des couvées | Moyenne de 5,5; varie entre 3,6 et 8,3 couvées (NMFS-USFWS 2020). |
| Taille des couvées | 80 à 88 œufs (NMFS-USFWS 2020). |
| Intervalle de migration de retour | Moyenne de 2,7 ans; fourchette : 1 à 11 ans (NMFS-USFWS 2020). |

Des signes de diminution de la productivité ont été documentés par certains chercheurs (p. ex. baisse de la réussite de l'éclosion et de la fréquence des couvées, augmentation des intervalles de migration de retour; Chevallier *et al.* 2020). Une tendance générale à la baisse du nombre de nids (diminution de l'abondance des femelles nicheuses) a été observée à l'aide de données de surveillance à long terme provenant de sept pays (NMFS-USFWS 2020). Les tortues luths ont le taux d'éclosion le plus faible parmi toutes les tortues de mer, soit environ 50 % (aussi bas que 8,9 % au Costa Rica, Troëng *et al.* 2007; et jusqu'à 93,4 % en Floride, Perrault *et al.* 2012). Elles ont aussi le plus faible taux d'émergence, soit environ 50 % (COSEPAC 2012). Le sexe des tortues de mer est déterminé en fonction de la température, les températures d'incubation des nids plus élevées étant associées à une production favorisant les femelles. Les taux de survie des tortues nouvellement écloses après leur entrée dans l'océan et le cycle biologique des juvéniles ne sont pas connus. Comme de nombreuses espèces à longue durée de vie, la survie des tortues nouvellement écloses (et probablement des juvéniles de petite taille) est faible, tandis que la taille des sous-adultes et des adultes leur confère un degré élevé de protection contre la prédation naturelle. Les estimations de la survie des tortues luths femelles nicheuses sont de 88,9 % en Floride (Stewart *et al.* 2014), mais de seulement 78,9 % en Guyane française (Chevallier *et al.* 2020).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la biologie de la tortue luth, veuillez consulter COSEPAC (2012).

Élément 2 : Trajectoire d'abondance et nombre de populations

Les estimations actuelles indiquent qu'il y a 20 659 tortues luths femelles matures dans la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest, avec une tendance à la baisse de l'abondance (NMFS-USFWS 2020). Cette estimation est fondée sur les meilleures données disponibles sur les plages de nidification récemment surveillées de façon constante. Une autre estimation de l'abondance de 20 000 individus matures a récemment été publiée, enregistrant une diminution de 60 % par rapport aux données historiques sur les tendances de nidification (Liste rouge de l'UICN, citée dans Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). Les différences entre ces deux estimations de l'abondance peuvent être attribuées à l'application de différents intervalles de migration de retour (NMFS-USFWS 2020). Les baisses des trajectoires à court et à long terme sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2. Adapté du Northwest Atlantic Leatherback Working Group (2018) : résumé des tendances régionales de l'abondance annuelle des nids, mesurée par les variations annuelles moyennes en pourcentage (et les intervalles de confiance) de l'abondance des nids sur des trajectoires à court et à long terme.

| Région | 1990–2017 (n = 23 sites de nidification) | 1998–2017 (n = 22 sites de nidification) | 2008–2017 (n = 18 sites de nidification) |
|-----------------------|---|---|---|
| Atlantique Nord-Ouest | -4,21 % (IC : -6,66 % à -2,23 %) | -5,37 % (IC : -8,09 % à -2,61 %) | -9,32 % (IC : -12,9 % à -5,57 %) |

La sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest est répartie dans tout l'océan Atlantique Nord, y compris la mer des Caraïbes, le golfe du Mexique et la mer Méditerranée (NMFS-USFWS 2020). Les tortues luths que l'on trouve dans le Canada atlantique proviennent d'assemblages de nids dans l'ouest de l'Atlantique Nord, le plateau des Guyanes étant l'habitat de nidification le plus méridional. Les tortues luths adultes et sous-adultes ne sont présentes qu'en mer au Canada; l'abondance et la répartition de la population dans cette région ne sont pas quantifiées à l'heure actuelle. Le MPO a effectué des relevés aériens à grande échelle pour la mégafaune marine (y compris les tortues luths) dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, soit le Trans North Atlantic Sightings Survey de 2007 et le Relevé aérien international de la mégafaune marine du plateau continental dans l'Atlantique Nord-Ouest de 2016. Cependant, de tels relevés aériens ne couvrent pas toutes les eaux du plateau continental utilisées par les tortues luths et rarement les zones situées au-delà. Il n'y a pas d'estimation connexe de la population de tortue luth dans le Canada atlantique, mais des efforts sont en cours pour corriger les biais dans l'estimation de l'abondance de diverses espèces dans les zones de relevé. L'obtention d'estimations exactes de l'abondance des tortues à partir de relevés aériens dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada atlantique est entravée par de multiples facteurs liés à la vaste répartition de l'espèce dans les eaux du plateau et du large, ainsi que par des problèmes de détectabilité liés à la taille des tortues (l'altitude du relevé n'est pas toujours optimisée pour détecter les tortues), leur couleur (contraste), les conditions atmosphériques et maritimes, et le fait que les tortues plongent. De plus, des facteurs de correction de la visibilité, qui tiennent compte des facteurs qui influencent la détection des tortues (p. ex. les relevés aériens ne détectent que les tortues à la surface ou très près de la surface) seraient nécessaires pour obtenir de telles estimations.

Éléments 4, 5, 6 et 7 : Répartition, habitat, contraintes et résidence

Tableau 3. Fonctions, caractéristiques et attributs des habitats de la tortue luth au Canada atlantique.

| Fonction | Caractéristique | Attributs |
|-------------------------|---------------------------------------|---|
| Recherche de nourriture | Approvisionnement alimentaire adéquat | Présence d'espèces proies gélatineuses (méduses, salpidés, siphonophores) en quantité suffisante pour assurer l'alimentation. |
| | | Production primaire saisonnière soutenant la croissance d'espèces proies (température de surface de la mer, chlorophylle a, remontée d'eau). |
| | | Caractéristiques océanographiques et bathymétriques soutenant la productivité saisonnière et la présence d'espèces proies (hauteur de la surface de la mer, pente du fond, aires de rétention, systèmes océanographiques frontaux, stabilité climatique). |

| Fonction | Caractéristique | Attributs |
|------------------|--|---|
| | Espace pour la recherche de nourriture | Un espace adéquat de sorte que les dangers physiques anthropiques (c.-à-d. débris marins, trafic maritime, engins fantômes, pêches commerciales et pêches à des fins alimentaires, sociales ou rituelles actives) se trouvent à des densités qui n'entravent pas l'activité de recherche de nourriture. |
| | Environnement acoustique | Bruit anthropique à des niveaux qui ne perturbent pas et/ou ne déplacent pas l'activité de recherche de nourriture. |
| | Qualité de l'eau | Qualité de l'eau qui soutient une quantité et une qualité suffisantes de proies et qui n'entrave pas l'utilisation de l'habitat par la tortue luth. |
| Migration | Espace pour la navigation | Un espace adéquat de sorte que les dangers physiques anthropiques (c.-à-d. débris marins, trafic maritime, engins fantômes, pêche commerciale et à des fins alimentaires, sociales ou rituelles actives) se trouvent à des densités qui n'entravent pas la migration. |
| | Environnement acoustique | Bruit anthropique à des niveaux qui n'entravent pas et/ou ne déplacent pas la migration. |
| | Qualité de l'eau | Qualité de l'eau qui soutient une quantité et une qualité suffisantes de proies et qui n'entrave pas l'utilisation de l'habitat par la tortue luth. |

Les tortues luths n'ont pas de résidences ou de structures définies qu'elles occupent habituellement. Elles sont associées à des zones d'habitat importantes (ou de vastes zones de résidence saisonnière) définies par le MPO (2020a). Dans les eaux canadiennes, l'habitat de la tortue luth se compose de l'habitat d'alimentation et de l'aire de migration. L'habitat terrestre de la tortue luth se trouve à l'extérieur du Canada atlantique. Le temps passé au Canada atlantique est positivement corrélé avec la qualité de l'habitat d'alimentation (MPO 2020a). Les caractéristiques de l'habitat d'alimentation comprennent une production primaire saisonnière élevée, les remontées d'eau, les aires de rétention et les systèmes océanographiques frontaux (Mosnier *et al.* 2018, MPO 2020a), toutes des variables qui influent sur la disponibilité des ressources alimentaires. Les paramètres qui aident à prédire la présence de tortues luths comprennent la température de la surface de la mer et la chlorophylle a pour la production primaire, ainsi que la pente du fond et la hauteur de la surface de la mer pour les systèmes frontaux océanographiques (Mosnier *et al.* 2018). Les données de télémétrie, les relevés et les observations peuvent aider à expliquer l'utilisation de l'habitat de la tortue luth. Pour utiliser leur habitat d'alimentation, les tortues luths ont besoin d'un espace exempt d'entraves. Le régime thermique influence l'écologie des tortues luths (MPO 2020a). De plus, la disponibilité des proies peut être affectée par les changements climatiques, car elle modifie la productivité dans les environnements marins (NMFS-USFWS 2020). L'information relative à l'étendue spatiale des zones qui possèdent ces propriétés d'habitat est présentée dans MPO (2020a).

Pour effectuer des migrations sur de longues distances, les tortues luths ont besoin d'un espace de navigation exempt d'entraves. Les engins de pêche (qui peuvent entraîner un empêchement) et les bateaux (qui peuvent interagir avec les tortues, causant des blessures graves ou la mortalité) constituent des menaces à cet égard. Les données de télémétrie, ainsi que les observations et les données de relevés, sont utilisées pour comprendre l'utilisation que font les tortues luths de leur habitat migratoire. La fragmentation de l'habitat n'est pas préoccupante pour la survie ou le rétablissement de la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest, car il n'y a pas de contraintes spatiales qui les empêchent de se déplacer entre les habitats.

Élément 8 : Menaces à la survie de la tortue luth

Le document MPO (2020b) comprend une évaluation des menaces pour le segment de sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest, ainsi que des menaces pour les individus de ce segment de sous-population qui utilisent les eaux canadiennes de l'Atlantique.

Élément 9 : Menaces pour les propriétés de l'habitat de la tortue luth

Au Canada atlantique, l'habitat de la tortue luth soutient l'alimentation et la migration des tortues. Les variables qui ont une incidence négative sur la disponibilité des aliments, perturbent la migration ou rendent l'habitat de la tortue luth inadéquat pourraient menacer le fonctionnement de cet habitat.

Les changements climatiques ont une incidence sur la distribution et la saisonnalité des organismes planctoniques (Edwards et Richardson 2004), y compris le zooplancton gélatineux dont se nourrit la tortue luth (Purcell 2005, Smith *et al.* 2016), influençant ainsi l'utilisation saisonnière de l'habitat et exposant potentiellement ces organismes à des menaces supplémentaires. Par exemple, un changement de quelques semaines seulement dans la répartition temporelle actuelle des méduses dont les tortues se nourrissent dans le Canada atlantique pourrait accroître le chevauchement des tortues luths avec les pêches qui se déroulent actuellement en grande partie ou entièrement à l'extérieur de la période d'alimentation des tortues luths dans les eaux canadiennes. Cela pourrait augmenter les taux d'empêchement. De plus, les changements climatiques peuvent avoir une incidence directe sur les pêches qui interagissent avec les tortues luths, comme on le sait, ce qui entraîne des changements dans le moment et l'emplacement de l'effort connexe. On s'attend à ce que l'habitat d'alimentation des tortues luths s'étende ou se déplace avec le réchauffement de la planète, avec une augmentation prévue des temps de résidence aux latitudes plus élevées (McMahon et Hays 2006). Cela pourrait inciter les tortues luths à migrer plus loin pour s'adapter à l'évolution de la distribution des aliments, ce qui exigerait une plus grande dépense d'énergie (Hawkes *et al.* 2009).

La pollution marine, y compris les déversements d'hydrocarbures et les contaminants, a une incidence négative sur les organismes dont se nourrissent les tortues luths. Les déversements de pétrole et les agents dispersants peuvent causer une dégradation des tissus chez les méduses (Echols *et al.* 2016). La méduse et l'huile se concentrent dans les zones de convergence, où les tortues luths se nourrissent de préférence. Les déversements provenant des installations pétrolières extracôtières et des réseaux de transport pourraient réduire l'habitat d'alimentation des tortues luths au Canada atlantique. De même, les charges de contaminants dans les zones littorales (p. ex. havres, ports et anses) représentent une menace continue pour les eaux canadiennes de l'Atlantique. Le ruissellement des polluants du fleuve Saint-Laurent dans le golfe du Saint-Laurent, un habitat très utilisé pour cette espèce, constitue une source importante de pollution par les contaminants. Cependant, peu d'études documentent les effets des contaminants sur les populations d'animaux marins (p. ex. la population de bélugas du Saint-Laurent [*Delphinapterus leucas*]), malgré les préoccupations entourant les effets sur l'écosystème du golfe du Saint-Laurent, où les effets additifs avec d'autres contaminants et les interactions avec d'autres stress environnementaux sont préoccupants (Gilbert et Dufour 2008).

Bien qu'on n'y songe pas actuellement, si une pêche commerciale à la méduse était éventuellement mise en place dans certaines parties du Canada atlantique, elle pourrait avoir des effets dévastateurs sur l'habitat d'alimentation de la tortue luth. Une pêche à la méduse, particulièrement dans les zones à forte utilisation de la tortue luth, pourrait réduire l'approvisionnement alimentaire disponible et menacer la qualité de l'habitat d'alimentation. De plus, si une telle pêche devait prendre de l'expansion, les tortues luths pourraient être

particulièrement vulnérables dans les zones à forte concentration de méduses, car on pourrait s'attendre à ce que la pêche chevauche fortement leurs principales zones d'alimentation et représente par conséquent une menace d'empêchement pour les tortues.

L'habitat d'alimentation et de migration des tortues luths est menacé par la présence d'obstacles anthropiques qui empêchent une migration sécuritaire et réussie dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. Les engins de pêche dans les habitats côtiers et ceux du plateau constituent une source d'empêchement quand les tortues luths traversent ces zones (MPO 2020b).

Bien qu'on en ait une moindre compréhension, le bruit sous-marin pourrait éloigner les tortues luths de leur habitat préféré et représenter une menace pour l'habitat. Cependant, bien que le bruit soit un problème connu chez les mammifères marins (Erbe *et al.* 2019), on n'en connaît pas l'incidence sur les tortues luths.

Élément 10 : Facteurs naturels

En l'absence de menaces anthropiques, on présume que les tortues luths vivent longtemps. Le temps de génération de l'espèce, l'âge de maturité, le faible succès de l'émergence, les longs intervalles de migration de retour et le manque de connaissances sur les premières étapes du cycle biologique (qu'on appelle aussi les « années perdues », c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre le moment où les tortues nouvellement écloses pénètrent dans l'océan et celui où elles sont de nouveau observées régulièrement en tant que sous-adultes) sont des caractéristiques importantes lorsqu'on veut acquérir des connaissances sur la survie et le rétablissement de la population. Bien que l'information sur la période de développement des juvéniles pour la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest soit rare, on suppose que les juvéniles et les tortues nouvellement écloses sont soumises à bon nombre des mêmes menaces qui ont une incidence sur les sous-adultes et les adultes, et probablement aussi à des menaces supplémentaires.

La prédation prévaut sur les plages de nidification, ciblant les œufs et les tortues nouvellement écloses (p. ex. insectes, crabes, vautours, chiens, bovins, tatous, rats laveurs, hérons, goélands, rapaces; NMFS-USFWS 2020), et en mer, ciblant les tortues nouvellement écloses, les juvéniles, les sous-adultes et les adultes (p. ex. poissons carnivores, mammifères marins et requins). L'érosion des plages menace l'habitat de nidification en réduisant l'aire de nidification disponible et, à plus court terme, l'eau emportant les nids. Les phénomènes climatiques extrêmes peuvent entraîner des changements de température des nids, des pertes de sable, des inondations par les marées et le dépôt de débris marins (p. ex. *Sargassum*) sur les plages, réduisant ainsi la superficie de l'habitat que les tortues luths peuvent occuper. Les changements extrêmes de température peuvent avoir une incidence sur les rapports des sexes des tortues luths nouvellement écloses en influant sur les températures d'incubation des œufs. De plus, des températures d'incubation extrêmement élevées peuvent entraîner la mortalité embryonnaire. Des précipitations extrêmes, suivies d'une évaporation rapide et de températures élevées, peuvent créer des conditions très sèches et très humides affectant le développement embryonnaire, réduisant ainsi la production et le succès de l'éclosion (Patino-Martinez *et al.* 2014, Santidrián Tomillo *et al.* 2015). L'inondation par les marées explique également la perte de nids (p. ex. perte de 33 à 42 % au Panama, Patino-Martinez *et al.* 2008). La végétation indigène et non indigène des plages a des répercussions sur les plages de nidification de multiples façons, notamment en entravant l'activité de nidification, en réduisant la teneur en humidité du sable, en piégeant les tortues nouvellement écloses à mesure qu'elles émergent des nids, et en causant de l'ombre sur les nids, ce qui peut avoir une incidence sur les températures d'incubation des nids et les rapports des sexes des tortues nouvellement écloses (puisqu'il s'agit de la température qui détermine le sexe des tortues luths).

Élément 11 : Facteurs écosystémiques

Les prises accessoires constituent une grave menace qui touche de nombreuses espèces marines. On les considère comme la menace la plus importante pour les tortues luths de l'Atlantique Nord-Ouest et le principal facteur de déclin observé dans cette sous-population. Une évaluation des données disponibles sur les prises accessoires des pêches dans la région des Maritimes du MPO (2002–2006) a démontré que la flotte canadienne de pêche pélagique à la palangre au Canada atlantique a capturé accidentellement environ 22 espèces différentes, y compris plusieurs requins, oiseaux, mammifères marins, tortues et autres poissons pélagiques (Gavaris *et al.* 2010). Au Canada atlantique, la période d'alimentation de la tortue luth (été-automne) a lieu pendant la période la plus active des pêches commerciales. On a signalé des interactions entre la tortue luth et divers types d'engins utilisés dans la pêche commerciale, notamment : les chaluts, les filets maillants, les palangres (benthiques et pélagiques), les hameçons et les lignes, les pièges, les casiers, les barils et les trappes en filet (MPO 2012, Hamelin *et al.* 2017, MPO 2020c). Toutefois, la pêche côtière du homard, qui est souvent considérée comme particulièrement dangereuse pour les tortues luths (et d'autres espèces) en raison du risque d'empêchement associé aux lignes verticales présentes, est actuellement gérée selon la période et la zone dans la région de l'Atlantique de façon à ce que l'effort de pêche associé soit faible lorsque des tortues luths sont présentes. Par conséquent, un changement dans la répartition temporelle de la période d'alimentation de la tortue luth en raison des changements climatiques pourrait entraîner une augmentation des taux d'empêchement dans les pêches du homard (et peut-être d'autres espèces), semblable à ce qui a été observé dans d'autres administrations, ce qui aurait des répercussions non seulement sur les tortues luths, mais aussi sur d'autres espèces (p. ex. cétacés).

Les efforts actuels de surveillance des prises accessoires comprennent des programmes d'observation des pêches et les rapports obligatoires aux termes de la LEP. Toutefois, la couverture par les observateurs est faible et les erreurs de déclaration dans les rapports de la LEP sont nombreuses (Hurtubise *et al.* 2020). On observe une sous-estimation grossière de la mortalité de la tortue luth associée aux prises accessoires dans le Canada atlantique (Hamelin *et al.* 2017). Si les prises accessoires étaient atténuées, particulièrement celles découlant d'une série de types d'engins à fort impact, cela serait avantageux pour la survie et le rétablissement des tortues luths et d'autres animaux qui deviennent des prises accessoires.

Les engins fantômes sont des engins de pêche qui ont été abandonnés, perdus ou rejetés, et qui peuvent présenter une plus grande menace d'empêchement que les prises accessoires parce que, de par leur nature même, les engins fantômes sont laissés sans surveillance, ce qui élimine la possibilité de libérer les prises. Il est également difficile de déterminer si des engins attachés à des tortues luths échouées étaient des engins actifs ou fantômes. Il n'y a pas de rapports d'interactions de tortues luths avec des engins fantômes dans le Canada atlantique. Toutefois, comme les engins fantômes sont considérés comme une menace active, l'élimination de cette menace dans le Canada atlantique devrait profiter à la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest. À l'heure actuelle, des initiatives sont en place (p. ex. le Programme de contributions pour soutenir des solutions durables en matière de pêche et la récupération des engins de pêche) pour prévenir et atténuer l'abandon, la perte ou le rejet d'engins de pêche au Canada atlantique grâce à la déclaration et à la récupération d'engins fantômes dans les eaux canadiennes, l'élimination responsable des engins fantômes et les investissements dans les technologies qui pourraient réduire la quantité d'engins fantômes (MPO 2020d,e). La poursuite et l'expansion d'initiatives comme celles-ci réduiront le risque d'empêchement des tortues dans des engins fantômes.

Le bruit sous-marin est une menace bien documentée pour les mammifères marins, en particulier les cétacés. Cependant, les répercussions du bruit sur les tortues luths sont moins

comprises. Il n'y a pas de mortalités de tortues luths documentées associées au bruit sous-marin, et les effets comportementaux et physiologiques n'ont pas été démontrés de façon empirique. Quoi qu'il en soit, certaines mesures sont actuellement mises en œuvre pour atténuer le bruit associé aux levés sismiques (MPO 2007). Bien qu'on présume qu'il y en a, des avantages mesurables n'ont pas encore été démontrés pour les tortues luths.

La pollution marine a des répercussions directes sur la tortue luth et son habitat. Les tortues luths se nourrissent régulièrement dans les zones de convergence, où les méduses et les polluants se concentrent, ce qui les expose potentiellement à la menace d'une ingestion accidentelle de pétrole et de contaminants, ainsi qu'à un approvisionnement alimentaire potentiellement contaminé. La pollution par le plastique peut être associée à l'empêchement (p. ex. corde en polypropylène). Du plastique peut aussi être ingéré (Mrosovsky *et al.* 2009). L'ingestion de plastique peut bloquer le tube digestif et causer la mort ou des blessures graves (MPO 2020c). Bien qu'elle ne soit pas considérée comme une menace principale pour le rétablissement de l'espèce, la réduction de la pollution marine serait bénéfique pour l'habitat de la tortue luth et réduirait les décès et les blessures connexes pour de nombreuses espèces habitant les eaux canadiennes de l'Atlantique. Cela améliorerait également la qualité de l'eau, ce qui profiterait à toute la flore et à la faune de l'écosystème.

Les collisions avec des navires constituent une menace pour les tortues de mer (Foley *et al.* 2019) et pour les mammifères marins (Davies et Brillant 2019, Shoeman *et al.* 2020). Les navires peuvent causer des blessures graves et la mort aux animaux avec lesquels ils entrent en collision. Des preuves indiquent que des navires ont heurté des tortues luths dans les eaux canadiennes de l'Atlantique (MPO 2020c). Si les collisions avec les navires étaient réduites, il y aurait une diminution correspondante des taux de blessures et de mortalité dans la mégafaune marine.

Les changements climatiques ont de vastes répercussions sur l'écosystème, bien qu'il soit impossible de prévoir toute l'ampleur et la gravité des changements connexes. Dans le Canada atlantique, les changements climatiques peuvent modifier la distribution des aliments planctoniques gélatineux de la tortue luth, et provoquer des changements connexes dans la répartition des tortues. Le réchauffement des océans peut entraîner l'exploitation de nouvelles zones d'alimentation par les tortues luths ou un changement temporel dans leur utilisation des zones d'alimentation actuelles. L'un ou l'autre de ces résultats pourrait accroître le chevauchement de la répartition de la pêche et des tortues luths, ce qui accroîtrait la vulnérabilité de l'espèce aux sources actuelles d'empêchement et/ou les exposerait à une nouvelle gamme de dangers anthropiques (pêches ou autres) dans leurs aires d'alimentation.

Élément 12 : Objectifs associés à l'abondance et à la répartition

Bien qu'elles soient présentes dans les eaux canadiennes, les tortues luths adultes et sous-adultes poursuivent une existence entièrement marine, leur répartition est vaste et elles passent une grande partie de leur temps en profondeur; par conséquent, l'abondance de la population dans cette région n'a pas encore été quantifiée. Des relevés aériens ciblant la mégafaune marine ont été effectués au Canada atlantique; toutefois, une estimation normalisée et précise de l'abondance des tortues luths ne peut pas encore être obtenue à partir des données aériennes en raison des facteurs décrits à l'élément 2. De 2002 à 2015, Archibald et James (2016) ont analysé l'abondance relative de tortues luths à un seul site dans les eaux côtières au large de la Nouvelle-Écosse à l'aide de transects linéaires aléatoires non balisés. Les observations effectuées dans le cadre de ces relevés ($n = 564$) ont indiqué une densité moyenne de 9,8 tortues luths par 100 km², avec une variabilité interannuelle élevée. Ces relevés couvraient une petite région, étaient sujets à des biais de disponibilité et employaient des méthodes d'observations fortuites (Archibald et James 2016). Pour ces raisons, cette étude

ne peut être utilisée pour produire une estimation de l'abondance de la tortue luth dans la grande région de l'Atlantique Nord-Ouest. En plus des observations fortuites, certaines conclusions peuvent être tirées des interactions signalées avec les pêches du Canada atlantique. Les registres obligatoires de la LEP ont consigné 447 rapports d'interactions avec la tortue luth de 2006 à 2017 (Hurtubise *et al.* 2020), et 205 interactions de tortue luth avec la pêche à engins fixes ont été signalées publiquement de 1998 à 2014 (Hamelin *et al.* 2017). En raison d'un certain nombre de biais de déclaration, ces résultats sous-estiment les taux d'interaction réels. À cause des défis que soulève l'estimation de l'abondance des tortues luths dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, l'utilisation des récents indices d'abondance pour l'ensemble de la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest, en fonction des dénombrements terrestres de tortues nicheuses, est plus appropriée pour déterminer l'abondance actuelle et les cibles futures.

À l'heure actuelle, aucune méthode n'a été mise en œuvre pour mesurer l'abondance de tortues luths dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada atlantique. Par conséquent, une estimation quantitative de l'abondance ne peut être proposée. Toutefois, pour atteindre l'objectif de rétablissement consistant à accroître le nombre de tortues luths dans la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest en maintenant ou en augmentant le nombre de tortues luths adultes et sous-adultes utilisant les eaux canadiennes de l'Atlantique, il faut s'efforcer de réduire les interactions et les mortalités d'origine anthropique, favoriser l'utilisation continue par la tortue luth des eaux canadiennes comme principal habitat d'alimentation, et poursuivre les efforts pour surveiller le moment et les déplacements des tortues luths directement (au moyen de relevés et de rapports sur les prises accessoires) et à distance (au moyen de la biotéléométrie).

Élément 13 : Trajectoires de la population

Les données disponibles pour prévoir les trajectoires des populations de tortue luth qui utilisent les eaux canadiennes de l'Atlantique sont limitées. Toutefois, ces tortues font partie de la sous-population plus vaste de l'Atlantique Nord-Ouest et, par conséquent, il est plus pertinent d'évaluer la trajectoire de cette sous-population, indexée selon les tendances de nidification. Dans un récent examen de la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest, le National Marine Fisheries Service et le Fish and Wildlife Service des États-Unis a estimé le temps qu'il faudrait pour que le nombre de femelles nicheuses de cette sous-population diminue de 50 %, afin d'évaluer si la sous-population était menacée d'extinction maintenant ou dans un avenir prévisible (NMFS-USFWS 2020). Les paramètres utilisés dans cette estimation comprennent le temps moyen de maturation (environ 19 ans; Avens *et al.* 2020) ainsi que la longévité de nidification moyenne (environ 11 ans; Avens *et al.* 2020). La durée d'une génération pour cette sous-population a été estimée à 30 ans (NMFS-USFWS 2020), ce qui est un délai raisonnable pour projeter les trajectoires de la population. D'après les estimations actuelles de l'abondance (grâce au dénombrement des femelles adultes nicheuses) et les paramètres du cycle biologique, la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest devrait continuer de diminuer. Selon les meilleures données disponibles actuelles, le nombre de femelles nicheuses diminuera de 50 % d'ici 8 à 28 ans, d'après divers scénarios (tableau 4). Tous ces scénarios supposent que cette sous-population diminue de 50 % en une seule génération (30 ans) (NMFS-USFWS 2020).

Tableau 4. Adapté de NMFS-USFWS (2020) : résumé des trois scénarios utilisés dans une analyse du risque d'extinction et du déclin prévu de la sous-population (hypothèses : temps moyen jusqu'à la maturation = 19 ans, longévité de nidification moyenne = 11 ans, durée d'une génération = 30 ans).

| Scénario | Indice de la population | Changement dans la population | Diminution prévue de la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest |
|----------|--|---|--|
| 1 | Prises accessoires lors d'activités de pêche au filet maillant de Trinité à proximité des plages de nidification de l'indice | Mortalité annuelle de 1 000 adultes (hypothèse : 500 femelles) | L'abondance totale des nids diminue de 50 % en 28 ans. |
| 2 | Données sur les tendances régionales des nids selon Northwest Atlantic Leatherback Working Group (2018) | Baisse de 9,32 % du nombre de femelles nicheuses de 2008 à 2017 (IC à 95 % : 12,9–5,5 %); diminution de 4,21 % du nombre de femelles nicheuses de 1990 à 2017 (IC à 95 % : 6,66–2.23 %) | L'abondance totale des nids diminue de 50 % en 8 (IC à 95 % : 6–13 ans) à 17 ans (IC à 95 %, 11–31 ans). |
| 3 | Données sur les tendances des nids des plages de nidification les plus abondantes de l'Atlantique Nord-Ouest (Trinité) | Baisse annuelle de 7,32 % du nombre de femelles nicheuses (IC à 95 % : 34–18 %) | L'abondance totale des nids diminue de 50 % en 10 ans (IC à 95 % : 3 ans à jamais ¹). |

¹ Le résultat « jamais » est très improbable, car il y a une probabilité de 75 % que la valeur réelle soit négative ($f = 0,754$; NMFS-USFWS 2020)

Les plus grands assemblages de tortues luths nichant dans l'Atlantique Nord-Ouest se trouvent à Trinité, en Guyane française et au Panama, où des catastrophes ou des déclins pourraient avoir des répercussions disproportionnées sur l'ensemble de la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest (NMFS-USFWS 2020). La menace de capture accidentelle de femelles nichant à Trinité a été incluse dans le scénario de risque d'extinction 1 du tableau 4, car cette menace a été identifiée comme une source de mortalité élevée dans les eaux côtières au large des plages de nidification de l'indice (NMFS-USFWS 2020). L'assemblage de nidification de Trinité revêt une importance particulière pour la population qui se nourrit au Canada, car les analyses génétiques indiquent qu'il s'agit d'une population source clé pour les tortues luths du Canada atlantique (Stewart *et al.* 2013).

Tous les indices d'abondance de la population de tortues luths et les trajectoires connexes de la population sont fondés sur l'abondance des femelles matures nicheuses. Pour calculer le déclin régional sur des échelles de temps récentes et à long terme (scénario 2), on a pris en compte

les plages ayant des données de nidification à long terme (plus de 10 ans) (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018). Pour obtenir les données sur les tendances relatives aux nids à partir des plages de l'indice (scénario 3), on a tenu compte des données sur les plages de nidification dont l'abondance était élevée au cours des trois années précédentes (NMFS-USFWS 2020). D'après les données actuelles disponibles provenant des analyses récentes de l'abondance et de la trajectoire de la population, la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest ne devrait pas atteindre les cibles de rétablissement établies dans l'élément 12.

Élément 14 : Habitat convenable

La disponibilité de l'habitat n'est pas considérée comme un facteur limitatif de la croissance de la population de tortue luth au Canada atlantique. Les données de télémétrie satellitaire de 128 tortues luths ont confirmé l'utilisation saisonnière annuelle des eaux canadiennes de l'Atlantique sur une période de 19 ans, et les tortues ayant fait l'objet du suivi indiquent l'utilisation constante de plusieurs zones (MPO 2020a). Les eaux canadiennes de l'Atlantique représentent un important site d'alimentation pour les tortues luths, avec une forte activité d'alimentation dans trois zones : (1) les eaux à l'est et au sud-est du banc de Georges, y compris le chenal Nord-Est près de la limite sud-ouest de la zone économique exclusive du Canada; (2) le sud-est du golfe du Saint-Laurent et les eaux au large de l'est de l'Île du Cap-Breton, y compris la baie de Sydney, le détroit de Cabot, des parties des bas-fonds du plateau madelinien et des parties adjacentes du chenal Laurentien; et (3) les eaux situées au sud et à l'est de la péninsule de Burin, à Terre-Neuve, y compris certaines parties de la Placentia (MPO 2020a). Au-delà de ces zones d'alimentation à forte utilisation, les tortues luths utilisent les eaux de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest canadienne pour se nourrir et migrer, et elles se répartissent largement dans toute la région chaque été. Si le nombre de sous-populations de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest augmentait, rien ne permet de croire que l'habitat d'alimentation dans les eaux canadiennes de l'Atlantique serait limité. Toutefois, l'habitat d'alimentation dépend principalement de la disponibilité des proies, et les changements climatiques peuvent modifier la productivité dans les milieux marins, ce qui, à son tour, pourrait avoir une incidence sur la disponibilité et la distribution des proies des tortues luths (NMFS-USFWS 2020, Nordstrom *et al.* 2020). Pour déterminer les changements potentiels dans la répartition saisonnière de ces tortues, il est recommandé de surveiller de façon continue la répartition de la tortue luth dans les eaux canadiennes.

Élément 15 : Projections démographiques

Selon les meilleures données actuellement disponibles sur les femelles nicheuses dans la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest, la population de tortue luth subit un déclin important. Les paramètres de productivité, comme la fréquence des couvées et le succès de l'éclosion, ont diminué sur les plages de nidification hautement surveillées (NMFS-USFWS 2020) et, selon une évaluation récente, la plupart des plages de nidification de l'Atlantique Nord-Ouest affichaient, de 2008 à 2017, des tendances négatives de l'abondance de nidification annuelle (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018). L'objectif de rétablissement est d'augmenter le nombre de tortues luths dans l'ensemble de la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest en maintenant ou en augmentant le nombre de tortues luths adultes et sous-adultes utilisant les eaux canadiennes de l'Atlantique comme habitat d'alimentation. Compte tenu de la trajectoire actuelle de la population et des caractéristiques du cycle biologique de l'espèce, la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest n'est pas en voie d'atteindre cet objectif de rétablissement.

Les taux de mortalité touchant les tortues luths à différents stades de leur cycle biologique demeurent inconnus. En raison de leur forte migration, les taux de mortalité naturelle des

tortues luths juvéniles, sous-adultes et adultes ne sont pas clairs. Dans les eaux canadiennes, des menaces anthropiques ont été identifiées (notamment l'empêchement accidentel dans les engins de pêche commerciaux); toutefois, l'ampleur des répercussions de ces menaces sur l'abondance de la population demeure inconnue. Le niveau de couverture des observateurs est faible dans la plupart des pêches commerciales de l'Atlantique canadien, certaines pêches faisant l'objet de peu ou d'aucune couverture (p. ex. les pêches au casier et au piège). De plus, la mortalité après la remise à l'eau demeure inconnue pour les tortues luths qui interagissent avec les activités de pêche du Canada atlantique. En raison de ces facteurs, il est impossible d'estimer avec exactitude l'ampleur de la mortalité des tortues luths dans les eaux canadiennes de l'Atlantique et, par conséquent, il est impossible de faire des projections sur le rythme auquel les changements de la mortalité anthropique influeraient sur la probabilité de rétablissement de la population. Cependant, il est raisonnable de prévoir que la réduction de la mortalité dans les eaux canadiennes contribuera à soutenir une augmentation du nombre de tortues luths utilisant les eaux canadiennes de l'Atlantique (objectif de rétablissement).

Élément 16 : Mesures d'atténuation

Les interactions accidentelles avec les activités de pêche ont été définies comme une menace principale pour les tortues luths dans leur habitat d'alimentation (NMFS-USFWS 2020, Hamelin *et al.* 2017, Archibald et James 2018). On a déterminé que des mesures visant à réduire les prises accessoires de tortues dans les filets maillants pourraient être appliquées dans les eaux littorales de Trinité, qui sont actuellement considérées comme une zone d'interactions élevées entre la tortue luth et la pêche. Eckert et Gearhart (2009) ont établi un plan visant à réduire les prises accessoires de tortues luths, particulièrement sur les côtes nord et est de Trinité, qui sont adjacentes aux plages de nidification actuellement les plus denses de la région du bouclier de Guyane. Les mesures d'atténuation comprenaient la création de filets sans danger pour les tortues (d'une longueur réduite d'au plus 20 m et d'une profondeur de maille réduite d'au plus 50 mailles) et l'utilisation de méthodes de pêche à la ligne et à l'hameçon. Ces méthodes n'ont pas été prescrites par la Division des pêches et peu de pêcheurs les ont adoptées volontairement (Eckert et Gearhart 2009).

Les efforts visant à réduire la quantité de casiers et de pièges avec lignes verticales dans la colonne d'eau peuvent réduire les répercussions des pêches sur la sous-population de tortues luths de l'Atlantique Nord-Ouest (NMFS-USFWS 2020). Des intervalles obligatoires de vérification des engins pourraient réduire les répercussions de ces pêches, car la gravité des blessures et le risque de mortalité des tortues luths enchevêtrées augmentent avec le temps (Hamelin *et al.* 2017). L'utilisation d'engins de pêche verticaux sans cordage (ou de systèmes d'engins à remontée automatique) avec marquage et récupération acoustiques ou marquage et préhension par GPS a été identifiée comme un outil potentiel pour réduire les interactions avec les baleines noires de l'Atlantique Nord (Myers *et al.* 2019); la mise en œuvre d'engins de pêche sans cordage réduirait probablement aussi les taux d'empêchement de la tortue luth. La mise à l'essai de technologies connexes est en cours, et les engins sans cordages ne sont pas encore obligatoires dans l'Atlantique Nord-Ouest.

La gestion par périodes et par zone des activités de pêche lorsque des tortues luths sont présentes pourrait permettre un certain niveau de protection (NMFS-USFWS 2020). Par exemple, des fermetures saisonnières ont été mises en œuvre dans des zones précises de la zone économique exclusive du centre de l'Atlantique, aux États-Unis, y compris des fermetures visant les filets maillants de mailles égales ou supérieures à 7 pouces afin de réduire les prises accessoires de dauphins à gros nez ainsi que de toutes les espèces de tortues de mer (NMFS 2006). Des aires de conservation des tortues luths ont été proposées directement à proximité des plages de nidification sur les côtes est et nord de Trinité, où la majorité des

tortues luths nichent. Si elles sont établies, l'utilisation de tous les filets maillants dérivants de février à octobre serait interdite dans ces zones afin de réduire les prises accessoires et la mortalité de tortues luths pendant la saison de nidification (Eckert 2013). Des fermetures saisonnières visant à protéger les tortues de mer ont été mises en œuvre dans d'autres pays de nidification, y compris le Suriname, où une zone saisonnière sans pêche a été créée en 2001 pour protéger les tortues contre les prises accessoires pendant la saison de nidification. Cependant, il faut sensibiliser davantage le public à ces zones fermées pour améliorer la conformité des pêcheurs (Madarie 2006). À ce jour, aucune fermeture saisonnière n'a été mise en œuvre pour les plages de nidification de l'indice de forte densité comme Grande Rivière et Matura, à Trinité. D'autres fermetures selon la période et la zone dans les régions ayant des taux élevés de prises accessoires localisées pourraient être bénéfiques pour la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest

Les pêches pélagiques à la palangre ont fait l'objet d'une surveillance approfondie dans l'Atlantique Nord-Ouest, en partie parce que les navires visés fournissent une bonne plateforme pour l'échantillonnage scientifique de nombreuses espèces, et que les pays associés ont des engagements commerciaux en place pour répondre aux exigences en matière de déclaration de données des organismes internationaux de gestion (p. ex. la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique). Il en a résulté une collecte de données à long terme sur l'effort de pêche, les prises d'espèces ciblées et les prises accessoires pendant ces activités de pêche. Le Canada et les États-Unis ont mis en œuvre des modifications visant à réduire la mortalité par prises accessoires et survenant après la remise à l'eau de diverses espèces de tortues de mer dans les pêches pélagiques à la palangre. Ces modifications comprennent l'imposition de tailles et/ou de types d'hameçons (c.-à-d. hameçon rond). La surveillance continue de ces pêches et l'accroissement des efforts de surveillance des pêches à engins fixes permettraient de déterminer les tendances des prises accessoires de tortues (et les changements dans ces tendances). Ces données peuvent aider à évaluer les tendances des prises accessoires au fil du temps, à évaluer l'efficacité des mesures actuelles d'atténuation des prises accessoires et/ou à souligner la nécessité d'interventions de conservation supplémentaires.

Comme les déchets marins, les engins de pêche abandonnés ou rejetés (engins fantômes) présentent un risque d'empêchement pour diverses espèces marines, y compris les baleines et les tortues de mer. Bien que la déclaration des engins de pêche perdus ait déjà été obligatoire dans le cadre des activités de pêche canadiennes, des efforts supplémentaires visant à réduire les engins fantômes dans les eaux canadiennes de l'Atlantique ont récemment été mis en œuvre. En 2020, le MPO a mis en œuvre le Programme de contributions pour soutenir des solutions durables en matière de pêche et la récupération des engins de pêche, qui comprend diverses activités visant à réduire la quantité d'engins fantômes dans le Canada atlantique (MPO 2020d). Ces activités comprennent la récupération des engins fantômes dans les eaux canadiennes, l'élimination responsable des engins fantômes et des investissements dans des technologies qui pourraient réduire la quantité d'engins fantômes à l'avenir. La poursuite et l'expansion d'initiatives comme celles-ci réduiront le risque d'empêchement des tortues.

En plus des interactions avec les pêches, les tortues luths peuvent faire face à des menaces anthropiques supplémentaires dans les eaux canadiennes, bien que les répercussions connexes sur cette sous-population soient souvent moins claires. Dow Piniak *et al.* (2012) ont étudié la sensibilité auditive des tortues luths nouvellement écloses et ont déterminé que les plages de sensibilité auditive des tortues nouvellement écloses chevauchent les fréquences produites par les sources de bruit marin, y compris le forage, le transport maritime, le battage de pieux et les éoliennes. Des études comparables n'ont pas été réalisées sur les tortues luths adultes, mais il est possible que le bruit sous-marin ait une incidence sur les tortues luths dans

leur habitat d'alimentation. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre cette menace et élaborer des mesures d'atténuation, au besoin.

Élément 17 : Paramètres de productivité ou de survie

La qualité de l'habitat d'alimentation et le succès de l'alimentation individuelle sont liés à la productivité des populations de tortues de mer, avec des répercussions sur les intervalles de migration de retour et le nombre annuel de femelles nicheuses (Hays 2000, Garner *et al.* 2017). Nordstrom *et al.* (2020) ont utilisé la modélisation linéaire généralisée pour conclure que la présence de méduses et la biomasse augmentaient avec la hausse de la température à la surface de la mer, et que les deux facteurs ont progressivement augmenté dans les eaux canadiennes de l'Atlantique de 2006 à 2017. À mesure que les eaux continuent de se réchauffer, on prévoit que les zones de proies des tortues luths pourraient être modifiées, soit par un changement de saisonnalité de la croissance et de la sénescence des méduses, soit par un déplacement vers le nord de l'abondance des méduses, ce qui pourrait avoir des répercussions sur la répartition des tortues luths dans le Canada atlantique (Nordstrom *et al.* 2020, Sherrill-Mix *et al.* 2007). Une surveillance continue de la répartition des zones de proies de la tortue luth est recommandée pour déceler les changements dans les possibilités de recherche de nourriture et, par conséquent, les changements potentiels dans la productivité de la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest.

Les tortues luths nichent normalement sur les côtes à haute énergie, y compris celles qui correspondent à des parties de l'est de la Floride, du nord et de l'ouest des Caraïbes, des Guyanes et de Trinité (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018). En plus de modifier la dynamique des plages, de nombreuses plages de nidification des tortues luths ont été menacées par des activités anthropiques, y compris la stabilisation des plages et la mise en place de structures de réduction de l'érosion, l'aménagement des plages et la construction (Dow *et al.* 2007, Flores et Diez 2016). En plus de réduire toutes les activités qui pourraient artificiellement causer la perte d'habitat de nidification, la surveillance régionale de la perte des plages et des tendances en matière de dépôt pourrait aider à faire la distinction entre la dynamique changeante des plages et la véritable perte d'habitat.

Élément 18 : Faisabilité de la restauration de l'habitat

À l'heure actuelle, il n'y a pas de données qui indiquent que l'habitat d'alimentation convenable de la tortue luth dans les eaux du Canada atlantique est limité. Les analyses du comportement d'alimentation de la tortue luth dans les eaux de plateau au large de la Nouvelle-Écosse indiquent que la tortue luth peut consommer suffisamment de proies au cours d'une saison d'alimentation pour représenter 59 % du budget énergétique annuel d'une tortue non nicheuse et 29 % du budget énergétique d'une tortue femelle reproductrice (Wallace *et al.* 2018).

Éléments 19, 20 et 21 : Taux de mortalité, trajectoire de la population et valeurs des paramètres

Les éléments 19 à 21 ne sont pas abordés dans le présent document, car les taux d'interaction, les taux de mortalité et la survie après la remise en liberté des tortues luths qui interagissent avec les pêches dans les eaux canadiennes de l'Atlantique sont inconnus. Si elles sont mises en œuvre avec succès et surveillées avec diligence, on prévoit que les mesures d'atténuation dans les pêches commerciales pourraient réduire les prises accessoires et la mortalité anthropique. Cependant, en raison de données insuffisantes, il n'est pas possible de quantifier les changements dans la productivité ou le rétablissement de la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest. Selon les projections, la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest devrait continuer de diminuer, l'abondance des femelles adultes nicheuses devant

diminuer de 50 % au cours des 8 à 22 prochaines années (NMFS-USFWS 2020). Comme les taux de mortalité sont inconnus, on ne peut pas faire de prédictions sur la façon dont cette sous-population réagirait aux mesures d'atténuation et sur la façon dont ces mesures pourraient modifier les projections actuelles.

Élément 22 : Évaluation des dommages admissibles

Les estimations antérieures des tendances de la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest ont conclu qu'elle était généralement stable ou potentiellement en hausse dans certains secteurs (TEWG 2007, MPO 2004). Cependant, les données de nidification récentes de la plupart des sites de nidification dans l'Atlantique Nord-Ouest ont montré que la tendance inverse se produit et devrait se poursuivre. À l'échelle régionale, l'abondance des nids dans la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest a diminué de 4,21 % (IC : -6,66 % à -2,23 %) annuellement depuis 1990, avec une baisse de 9,32 % (IC : -12,9 % à -5,57 %) par année de 2008 à 2017 (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018). Le nombre moyen de nids par année a diminué de 60 % entre les estimations antérieures (environ 58 000; il y a environ trois générations) et actuelles (environ 23 000; 2013 à 2017) (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). D'après les données actuellement disponibles, la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest est incontestablement en déclin.

Les interactions avec les pêches ont été désignées comme la principale menace pour les tortues luths dans leur aire de répartition, les interactions étant documentées aux stades juvéniles, sous-adultes et adultes (NMFS-USFWS 2020, MPO 2020b, Dow *et al.* 2007, Hamelin *et al.* 2017). On croit que les interactions entre les tortues luths et les pêches sont particulièrement fréquentes et ont une incidence sur les plages de nidification, où la pêche artisanale au filet maillant et au chalut est pratiquée dans les eaux littorales et hauturières. Par exemple, à Trinité, on estime qu'environ 3 000 tortues luths sont capturées dans des filets maillants côtiers chaque saison de nidification, avec un taux de mortalité estimé à 30 % (Lee Lum 2006).

Au Canada atlantique, les pêches pélagiques à la palangre sont associées au plus grand nombre d'interactions observées avec la tortue luth, avec 477 signalements dans les registres de la LEP de 2006 à 2017 (Hurtubise *et al.* 2020). La majorité de ces interactions proviennent de la pêches pélagiques à la palangre. Toutefois, le nombre relativement élevé d'interactions signalées entre cette pêche comparativement à d'autres pêches est principalement attribuable à la disponibilité accrue des données correspondantes plutôt qu'aux taux d'interaction réels (Hurtubise *et al.* 2020). Dans le cas de la pêche à engins fixes, 205 interactions avec des tortues luths ont été déclarées publiquement de 1998 à 2014. En raison des biais inhérents associés à l'autodéclaration, on considère qu'il s'agit d'une sous-estimation grossière des taux réels d'interaction avec ces pêches (Hamelin *et al.* 2017).

Bien que les interactions entre les tortues luths et les pêches de l'Atlantique canadien surviennent souvent, on ne s'attend pas à ce qu'elles contribuent de façon importante au déclin de la sous-population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest. Par conséquent, il y a actuellement une certaine possibilité de préjudice admissible dans les pêches du Canada atlantique. Comme les données relatives aux interactions entre les tortues luths et les pêches dans les eaux canadiennes sont limitées, une augmentation de la surveillance est nécessaire pour quantifier l'étendue des prises accessoires de tortues luths. L'évaluation de la menace relative que représentent les pêches canadiennes pour les tortues luths devrait tenir compte du chevauchement spatial et temporel de diverses pêches (en particulier celles qui déploient les engins de pêche les plus susceptibles d'interagir avec les tortues luths) avec les habitudes d'alimentation des tortues luths. Par exemple, la pêche côtière du homard nécessite plus de lignes verticales (un risque important d'empêchement pour les tortues luths) que toute autre

pêche dans le Canada atlantique. Cependant, les zones de pêche du homard (ZPH) situées le long de la majeure partie du plateau néo-écossais sont fermées à la pêche dès le 30 juin, et les ZPH situées plus au nord, au large de l'île du Cap-Breton, sont fermées à la mi-juillet, avant que la plupart des tortues luths n'arrivent dans ces zones. De même, au moment où la pêche du homard reprend à l'automne, la plupart des tortues luths ont quitté les zones d'alimentation du plateau. Par conséquent, il y a actuellement un chevauchement spatio-temporel relativement faible de la pêche côtière du homard avec les tortues luths dans le Canada atlantique, ce qui réduit le risque d'empêchement que cette pêche pose pour la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest. Bien que le chevauchement minimal de cette pêche avec celle des tortues luths dans le Canada atlantique soit une coïncidence plutôt qu'un acte délibéré, ce cas renforce la nécessité d'examiner attentivement les répercussions possibles de l'empêchement avant de modifier le moment ou l'étendue spatiale de toute pêche existante dans le Canada atlantique.

La télémétrie par satellite peut donner un aperçu de la survie des tortues luths après le marquage, y compris lorsque les individus marqués peuvent être moins vulnérables aux interactions avec les pêches. Des 133 tortues luths ayant fait l'objet d'un suivi dans les eaux canadiennes de 1995 à 2019, seulement 6,02 % ($n = 8$) des déploiements ont cessé de transmettre dans les eaux canadiennes (figure 2), et, de ce nombre, 4 représentaient des tortues ayant fait l'objet d'un suivi pendant plus d'un an, lorsque l'épuisement des piles devient de plus en plus probable. Il y a un certain nombre de raisons pour lesquelles les transmissions des étiquettes émettrices cessent, y compris l'épuisement de la pile, une faille due à un détachement, la défaillance d'un instrument, les dommages à l'étiquette ou la mort de la tortue (Hays *et al.* 2007, Hamelin et James 2018). Bien qu'on ne puisse pas déduire pourquoi le petit nombre d'étiquettes émettrices a cessé de transmettre dans les eaux canadiennes, cet ensemble de données donne à penser que la majorité des tortues luths ont survécu à leur saison d'alimentation dans l'Atlantique.

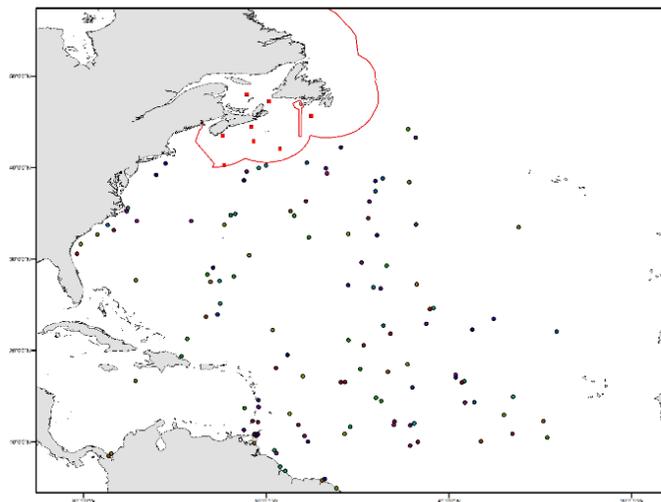


Figure 2. L'emplacement des dernières transmissions d'étiquettes émettrices de 133 tortues luths a fait l'objet d'un suivi dans les eaux canadiennes.

Bien qu'une évaluation antérieure des dommages admissibles (MPO 2004) ait laissé entendre que la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest comptait des centaines de milliers d'individus, des études récentes utilisant des données quantitatives provenant des plages de nidification de l'indice révèlent que la population actuelle n'en représente qu'une petite fraction, et qu'elle continue de diminuer. Les dommages anthropiques devraient être réduits dans toute

la mesure du possible dans l'aire de répartition de la tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest et à toutes les étapes du cycle biologique, afin de faciliter le rétablissement de la population. Dans le secteur des pêches de l'Atlantique canadien, tous les efforts possibles devraient être déployés pour surveiller les interactions avec les tortues luths, notamment en continuant de mettre l'accent sur la déclaration obligatoire des interactions, l'accroissement de l'effort des observateurs des pêches et la promotion des programmes de collecte de données volontaires. Les données disponibles sur ces interactions devraient être examinées et réévaluées régulièrement (au moins tous les cinq ans) dans le Canada atlantique et dans l'Atlantique Nord-Ouest de façon plus générale, afin d'évaluer l'incidence des pêches canadiennes et internationales sur le rétablissement de la population. Ces réévaluations seront essentielles pour déterminer si, et à quel niveau, les dommages admissibles devraient se poursuivre dans les pêches de l'Atlantique canadien.

Sources d'incertitude

Cette évaluation met en lumière de nombreuses sources d'incertitude, y compris l'ampleur des menaces naturelles et anthropiques actuelles qui pèsent sur les tortues luths. Les biais dans les méthodes de surveillance actuelles (y compris les données des observateurs des pêches et les registres de la LEP) empêchent une estimation exacte des interactions entre les pêches, ainsi que de la mortalité qui les accompagne, et sous-estiment probablement les taux de prises accessoires. Il existe encore peu d'information sur la vulnérabilité des tortues luths au bruit marin, aux collisions avec les navires et à l'ingestion de débris marins dans les eaux canadiennes.

Certains paramètres clés du cycle biologique de la tortue luth demeurent non confirmés, notamment les taux de croissance des espèces sauvages, l'espérance de vie et les taux de mortalité naturelle à tous les stades de la vie. Les estimations récentes de la population de l'Atlantique Nord-Ouest diffèrent selon les sources de données et les méthodes de calcul utilisées, et de nombreuses mises en garde entourent l'utilisation des données de nidification pour calculer les estimations et les trajectoires de la population (NMFS-USFWS 2020).

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

| Nom | Organisme d'appartenance |
|----------------|---|
| Mike James | Direction des sciences du MPO, région des Maritimes |
| Emily Bond | Direction des sciences du MPO, région des Maritimes |
| Kelly Hall | Direction des sciences du MPO, région des Maritimes |
| Lottie Bennett | Direction des sciences du MPO, région des Maritimes |
| Lei Harris | Direction des sciences du MPO, région des Maritimes |

| Nom | Organisme d'appartenance |
|--------------------|--|
| Stephanie Ratelle | Direction des sciences du MPO, région du Golfe |
| Jack Lawson | Direction des sciences du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador |
| Arnaud Mosnier | Direction des sciences du MPO, région du Québec |
| Katherine Hastings | Direction de la gestion des écosystèmes du MPO, région des Maritimes |
| Heidi Schaefer | Direction de la gestion des écosystèmes du MPO, région des Maritimes |
| Josette Maillet | Direction de la gestion des écosystèmes du MPO, région du Golfe |
| Jackie Walker | Direction de la gestion des écosystèmes du MPO, région du Golfe |
| Sue Forsey | Direction de la gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador |
| Shelley Dwyer | Direction de la gestion des ressources du MPO, région des Maritimes |
| Jean-Michel Poulin | Direction de la gestion des ressources du MPO, région du Québec |
| Julia Sparkes | Direction de la gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador |
| Bert Fricker | Pêcheur, île du Cap-Breton (Nouvelle-Écosse) |
| Carrie Upite | NOAA, National Marine Fisheries Service |
| Lesley Stokes | NOAA, National Marine Fisheries Service |
| Kelly Stewart | Ocean Foundation |
| Kathleen Martin | Canadian Sea Turtle Network |
| Charline Le Mer | Direction de la gestion des écosystèmes du MPO, région du Québec |

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur les avis scientifiques zonal du 10 au 11 décembre 2020 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement (RPA) de la tortue luth, sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Archibald, D. W. and James, M. C. 2016. Evaluating inter-annual relative abundance of leatherback sea turtles in Atlantic Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 547:233–246.
- Archibald, D. W. and James, M. C. 2018. Prevalence of visible injuries to leatherback sea turtles *Dermochelys coriacea* in the Northwest Atlantic. *Endang. Species. Res.* 37:149–163.
- Atlantic Leatherback Turtle Recovery Team. 2006. Recovery Strategy for Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) in Atlantic Canada. *Species at Risk Act Recovery Strategy Series*. Fisheries and Oceans Canada, Ottawa, vi + 45pp.
- Avens, L. A., Goshe, L. R., Zug, G. R., Balazs, G. H., Benson, S. R., and Harris, H. 2020. Regional comparison of leatherback sea turtle maturation attributes and reproductive longevity. *Mar. Biol.* 167:4.
- Chevallier, D., Girondot, M., Berzins, R., Chevallier, J., de Thoisy, B., Fretey, J., Kelle, L., and Lebreton, J. D. 2020. Survival and breeding interval of an endangered marine vertebrate, the leatherback turtle *Dermochelys coriacea*, in French Guiana. *Endang. Species. Res.* 41:153–165.
- COSEWIC. 2012. COSEWIC assessment and status report on the leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* in Canada. [Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada](#). Ottawa. xv + 58 pp.
- Davies, K. T. A. and Brilliant, S. W. 2019. Mass human-caused mortality spurs federal action to prevent endangered North Atlantic right whales in Canada. *Mar. Policy.* 104:157–162. doi: 10.1016/j.marpol.2019.02.019
- DFO (Fisheries and Oceans Canada). 2004. [Allowable Harm Assessment for Leatherback Turtle in Atlantic Canadian Waters](#). DFO Science Stock Status Report 2004/035.
- DFO (Fisheries and Oceans Canada). 2007. [Statement of Canadian Practice with Respect to the Mitigation of Seismic Sound in the Marine Environment](#). (Accessed 12 April 2021)
- Dow, W., Eckert, K., Palmer, M., and Kramer, P. 2007. An atlas of sea turtle nesting habitat for the wider Caribbean region. The Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network and The Nature Conservancy, WIDECASST Technical Report No. 6. Beaufort, North Carolina. 267 pp.
- Dow Piniak, W. E., Eckert, S. A., Harms, C. A., and Stringer, E. M. 2012. Underwater hearing sensitivity of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*): Assessing the potential effect of anthropogenic noise. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Headquarters, Herndon, VA. OCS Study BOEM 2012-01156. 35pp.
- Echols, B. S., Smith, A. J., Gardinali, P. R., and Rand, G. M. 2016. The use of ephyrae of a scyphozoan jellyfish, *Aurelia aurita*, in the aquatic toxicological assessment of Macondo oils from the Deepwater Horizon incident. *Chemosphere.* 144:1893–1900.
- Eckert, S. A. 2013. Preventing leatherback sea turtle gillnet entanglement through the establishment of a leatherback conservation area off the coast of Trinidad. WIDECASST Information Document No. 2013-02.

- Eckert, S. A. and Gearhart, J. 2009. Final Report 2009: Reducing Leatherback Sea Turtle Bycatch by Trinidad's Artisanal Fishing Industry. Page 19. WIDECAST
- Eckert, K.L., B.P. Wallace, J.G. Frazier, S.A. Eckert, and P.C.H. Pritchard. 2012. Synopsis of the biological data on the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*). U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Technical Publication BTP-R4015-2012, Washington, D.C.
- Eckert, K. L., Wallace, B. P., Spotila, J. R., and Bell, B. A. 2015. Nesting, ecology, and reproduction. Spotila, J. R., Santidrián Tomillo, P., editors. The leatherback turtle: biology and conservation. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press. p. 63.
- Edwards, M. and Richardson, A. J. 2004. Impact of climate change on marine pelagic phenology and trophic mismatch. *Nature*. 430: 881–884.
- Erbe, C., Marley, S. A., Schoeman, R. P., Smith, J. N., Trigg, L. E., and Embling, C. B. 2019. The effects of ship noise on marine mammals – A review. *Front. Mar. Sci.* 6: 606.
- Flores, R., and Diez, C. E. 2016. Final Report: Coastal restoration for an important leatherback nesting beach of northern Puerto Rico. Final Report: Chelonia de Puerto Rico: Investigación y Conservación de Tortugas Marinas, Department of Natural and Environmental Resources of Puerto Rico. p. 21.
- Foley, A. M., Stacy, B. A., Hardy, R. F., Shea, C. P., Minch, K. E., and Schroeder, B. A. 2019. Characterizing watercraft-related mortality of sea turtles in Florida. *J. Wildlife. Manage.* 83:1057–1072.
- Frair, W., Ackman, R. G., and Mrosovsky, N. 1972. Body temperature of *Dermochelys coriacea*: warm turtle from cold water. *Science*. 177(4051):791–793.
- Garner, J. A., MacKenzie, D. S., and Gatlin, D. 2017. Reproductive biology of Atlantic leatherback sea turtles at Sandy Point, St. Croix: the first 30 years. *Chelonian. Conserv. Bi.* 16(1):29–43.
- Gavaris, S., Clark, K. J., Hanke, A. R., Purchase, C. F., and Gale, J. 2010. Overview of discards from Canadian commercial fisheries in NAFO divisions 4V, 4W, 4X, 5Y and 5Z for 2002–2006. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2873. 112 p.
- Gilbert, M. and Dufour, R. 2008. The Gulf of St. Lawrence marine ecosystem: An overview of its structure and dynamics, human pressures, and governance approaches. *ICES CM* 2008/J:18.
- Hamelin, K. M., James, M. C., Ledwell, W., Huntington, J., and Martin, K. 2017. Incidental capture of leatherback sea turtles in fixed fishing gear off Atlantic Canada. *Aquat. Conserv.* 27(3):631–642.
- Hamelin, K. M. and James, M. C. 2018. Evaluating outcomes of long-term satellite tag attachment on leatherback sea turtles. *Animal Biotelemetry*. 6(1):18.
- Hawkes, L. A., Broderick, A. C., Godfrey, M. H., and Godley, B. J. 2009. Climate change and marine turtles. *Endang. Species. Res.* 7:137–154.
- Hays, G. C. 2000. The implications of variable remigration intervals for the assessment of population size in marine turtles. *J. Theor. Biol.* 206(2):221–227.
- Hays, G. C., Bradshaw, C. J. A., James, M. C., Lovell, P., and Sims, D. W. 2007. Why do Argos satellite tags deployed on marine animals stop transmitting? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 349(1):52–60.

- Hurtubise, J. A., Bond, E. P., Hall, K. E., and James, M. C. 2020. Evaluating mandatory reporting of marine turtle bycatch in Atlantic Canadian fisheries. *Mar. Policy*. 121:104084.
- James, M. C., Sherrill-Mix, S. A., and Myers, R. A. 2007. Population characteristics and seasonal migrations of leatherback sea turtles at high latitudes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 337:245–254.
- Lee Lum, L. L. 2006. Assessment of Incidental Sea Turtle Catch in the Artisanal Gillnet Fishery in Trinidad and Tobago, West Indies. *Appl. Herpetol.* 3(4):357–368.
- Madarie, H. M. 2006. Estimated turtle by-catch by the coastal fishing fleet of Suriname In. WWF (Suriname). Paramaribo, Suriname, p.19.
- McMahon, C. R. and Hays, G. C. 2006. [Thermal niche, large-scale movements and implications of climate change for a critically endangered marine vertebrate](#). *Glob. Change. Biol.* 12:1330–1338.
- Mosnier, A., Gosselin, J.-F., Lawson, J., Plourde, S., and Lesage, V. 2018. Predicting seasonal occurrence of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in eastern Canadian waters from turtle and ocean sunfish (*Mola mola*) sighting data and habitat characteristics. *Can. J. Zool.* 97:464–478
- MPO. 2012. [Évaluation des interactions entre les tortues luth \(*Dermochelys coriacea*\) et les activités liées ou non à la pêche dans les eaux du Canada atlantique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2012/041.
- MPO. 2020a. [Utiliser des données de repérage par satellite pour délimiter l'habitat important de la tortue luth dans les eaux canadiennes de l'Atlantique : mise à jour de 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2020/041.
- MPO. 2020b. [Évaluation des menaces pesant sur la sous-population de tortue luth \(*Dermochelys coriacea*\) de l'Atlantique Nord-Ouest](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2020/039.
- MPO. 2020c. [Évaluation des interactions entre les tortues luths \(*Dermochelys coriacea*\) et les activités liées ou non à la pêche dans les eaux canadiennes : Mise à jour de 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2019/032.
- MPO. 2020d. [Lutte contre les déchets marins : Engins fantômes](#). (Consulté le 5 janvier 2021).
- MPO. 2020e. [Fonds pour les engins fantômes en action](#). (Consulté le 5 janvier 2021).
- Mrosovsky, N., Ryan, G. D., and James, M. C. 2009. Leatherback turtles: The menace of plastic. *Mar. Pollut. Bull.* 58:287–289.
- Myers, H. J., Moore, M. J., Baumgartner, M. F., Brilliant, S. W., Katona, S. K., Knowlton, A. R., Morissette, L., Pettis, H. M., Shester, S. K., and Werner, T. B. 2019. Ropeless fishing to prevent large whale entanglements: Ropeless Consortium report. *Mar. Policy*. 107:103587.
- Nordstrom, B., James, M. C., and Worm, B. 2020. Jellyfish distribution in space and time predicts leatherback sea turtle hot spots in the Northwest Atlantic. *PLoS One*. 15(5):e0232628.
- Northwest Atlantic Leatherback Working Group. 2018. Northwest Atlantic Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Status Assessment (Bryan Wallace and Karen Eckert, Compilers and Editors). Conservation Science Partners and the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECASST). WIDECASST Technical Report No. 16. Godfrey, Illinois. 36 pp.

- Northwest Atlantic Leatherback Working Group. 2019. [Dermochelys coriacea \(Northwest Atlantic Ocean subpopulation\)](#). [The IUCN Red List of Threatened Species 2019](#).
- NMFS (National Marine Fisheries Service). 2006. Taking of marine mammals incidental to commercial fishing operations; bottlenose dolphin take reduction plan regulations; sea turtle conservation; restrictions to fishing activities. Fed. Regist. 71:24775–24797
- NMFS-USFWS (National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service). 2020. Endangered Species Act status review of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). Report to the National Marine Fisheries Service Office of Protected Resources and U.S. Fish and Wildlife Service.
- Patino-Martinez, J., Marco, A., Quiñones, L., and Godley, B. 2008. Globally significant nesting of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) on the Caribbean coast of Colombia and Panama. Biol. Conserv. 141:1982–1988.
- Patino-Martinez, J., Marco, A., Quiñones, L., and Hawkes, L. A. 2014. The potential future influence of sea level rise on leatherback turtle nests. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 461:116–123.
- Perrault, J. R., Miller, D. L., Eads, E., Johnson, C., Merrill, A., Thompson, L. J., and Wyneken, J. 2012. Maternal health status correlates with nest success of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) from Florida. PLoS ONE 7: e31841.
- Purcell, J. E. 2005. Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: A review. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 85:461–476.
- Santidrián Tomillo, P., Saba, V. S., Lombard, C. D., Valiulis, J. M., Robinson, N. J., Paladino, F. V., Spotila, J. R., Fernández, C., Rivas, M. L., Tucek, J., Nel, R., and Oro, D. 2015. Global analysis of the effect of local climate on the hatchling output of leatherback turtles. Science Reports 5:16789.
- Schoeman, R. P., Patterson-Abrolat, C., and Plön, S. 2020. [A Global Review of Vessel Collisions With Marine Animals](#). Front. Mar. Sci. 7:292.
- Sherrill-Mix, S. A., James, M. C., and Myers, R. A. 2008. Migration cues and timing in leatherback sea turtles. Behav. Ecol. 19(2):231–236.
- Smith, B. E., Ford, M. D., and Link, J. S. 2016. Bloom or bust: synchrony in jellyfish abundance, fish consumption, benthic scavenger abundance, and environmental drivers across a continental shelf. Fish. Oceanogr. 25(5):500–514.
- Stewart, K. R., James, M. C., Roden, S., and Dutton, P. H. 2013. Assignment tests, telemetry and tag-recapture data converge to identify natal origins of leatherback turtles foraging in Atlantic Canadian waters. J. Anim. Ecol. 82(4):791–803.
- Stewart, K. R., Martin, K. J., Johnson, C., Desjardin, N., Eckert, S. A., and Crowder, L. B. 2014. Increased nesting, good survival and variable site fidelity for leatherback turtles in Florida, USA. Biol. Conserv. 176:117–125.
- TEWG (Turtle Expert Working Group). 2007. An Assessment of the Leatherback Turtle Population in the Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-555. 116 pp.
- Troëng, S., Harrison, E., Evans, D., De Haro, A., and Vargas, E. 2007. Leatherback turtle nesting trends and threats at Tortuguero, Costa Rica. Chelonian Conservation and Biology. 6:117–122.

- Wallace, B. P., DiMatteo, A. D., Hurley, B. J., Finkbeiner, E. M., Bolten, A. B., Chaloupka, M. Y., Hutchinson, B. J., Abreu-Grobois, F. A., Amorocho, D., Bjorndal, K. A., Bourjea, J., Bowen, B.W., Briseno Duenas, R., Casale, P., Choudhury, B.C., Costa, A., Dutton, P.H., Fallabrino, A., Girard, A., Girondot, M., Godfrey, M.H., Hamann, M., López-Mendilaharsu, M., Marcovaldi, M.A., Mortimer, J.A., Musick, J.A., Nel, R., Pilcher, N.J., Seminoff, J.A., Troëng, S., Witherington, B., Mast, R.B. 2010. [Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research Across Multiple Scales](#). PLoS ONE 5(12):e15465.
- Wallace, B. P., Zolkewitz, M., and James, M. C. 2018. [Discrete, high-latitude foraging areas are important to energy budgets and population dynamics of migratory leatherback turtles](#). Sci. Rep. 8:11017.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
1, promenade Challenger
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Courriel : MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-5117

ISBN 978-0-660-41942-8 N° cat. Fs70-6/2022-004F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2022



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2022. Évaluation du potentiel de rétablissement de la sous-population de tortue luth (*Dermochelys coriacea*) de l'Atlantique Nord-Ouest. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2022/004.

Also available in English:

DFO. 2022. *Recovery Potential Assessment of the Leatherback Sea Turtle (Dermochelys coriacea), Northwest Atlantic subpopulation. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2022/004.*