



ÉVALUATION DES MENACES PESANT SUR LA SOUS-POPULATION DE TORTUE LUTH (*DERMOCHELYS CORIACEA*) DE L'ATLANTIQUE NORD-OUEST

Contexte

La tortue luth (*Dermochelys coriacea*) a été inscrite en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003 lorsque la loi est entrée en vigueur (LEP 2002). Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) l'a évaluée comme étant en voie de disparition en 1981 (Look 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). En 2017, la tortue luth a été réinscrite sur la liste en vertu de la LEP en tant que deux populations (Atlantique et Pacifique), toutes deux en voie de disparition. Un programme de rétablissement de la tortue luth dans le Canada atlantique a été publié en 2007 (Équipe de rétablissement de la tortue luth de l'Atlantique 2006). Pour les espèces que le COSEPAC évalue comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées, l'évaluation et le classement des menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce sont généralement inclus dans une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR). Une EPR n'a pas été réalisée pour la tortue luth, de sorte que certains éléments sont traités dans le cadre de différents processus du Secrétariat canadien de conseil scientifique (SCCS). La présente évaluation des menaces, effectuée conformément aux Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril (MPO 2014), constitue un avis scientifique à l'appui de la planification et de la mise en œuvre du rétablissement de la partie de la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest qui utilise les eaux du Canada atlantique.

Il existe sept zones de gestion régionales, ou sous-populations, de la tortue luth : Atlantique Nord-Ouest, Atlantique Sud-Est, Atlantique Sud-Ouest, océan Indien Nord-Est, océan Indien Sud-Ouest, Pacifique Est et Pacifique Ouest (Wallace *et al.* 2010). La présente évaluation des menaces concerne la sous-population de l'Atlantique Nord-Ouest, qui comprend la partie de la sous-population qui utilise les eaux du Canada atlantique (ci-après dénommée la population de l'Atlantique Nord-Ouest, et la population du Canada atlantique, sachant que cette dernière fait partie de la population de l'Atlantique Nord-Ouest).

Les risques de menace sont définis séparément pour la tortue luth du Canada atlantique : lorsqu'elle se trouve dans la zone économique exclusive canadienne, et pour la population plus large de l'Atlantique Nord-Ouest. Cela permet de comparer les menaces auxquelles est confrontée la population du Canada atlantique par rapport à l'ensemble de la population de l'Atlantique Nord-Ouest et fournit le contexte du rétablissement dans le Canada atlantique.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 7 janvier 2020 sur l'évaluation des menaces qui pèsent sur la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) du segment de population distinct de l'Atlantique Nord-Ouest.

Renseignements de base

Selon les estimations mondiales, l'espèce a connu un déclin de 40 % au cours des trois dernières générations (Wallace *et al.* 2013), et la population nicheuse de l'Atlantique Nord-Ouest a diminué d'environ 60 % par rapport aux estimations passées jusqu'en 2017 (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). L'Union internationale pour la conservation de la Nature (UICN) estime qu'il y a 20 000 individus matures et environ 23 000 nids dans l'Atlantique Nord-Ouest, et que la tendance de la population est à la baisse (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). Les estimations aléatoires tirées des observations aériennes et des programmes d'observation permettent de penser que les chiffres de la population du Canada atlantique se comptent en milliers, mais de nombreux facteurs influencent la précision de cette estimation (COSEPAC 2012). À un site de quête de nourriture du Canada atlantique, les estimations de l'abondance annuelle ont varié de 18 à 570 individus entre 2006 et 2015; malgré la forte variabilité interannuelle de l'abondance, la tendance à ce site semble être stable (Archibald et James 2016). Toutefois, on ignore dans quelle mesure ce site est représentatif des tendances dans la zone plus vaste où la tortue cherche sa nourriture dans le Canada atlantique. Actuellement, il n'y a pas suffisamment d'éléments probants pour déterminer les tendances au Canada (COSEPAC 2012).

La tortue luth est vulnérable à de multiples menaces tout au long de son cycle vital dans tous ses habitats, des plages de nidification aux eaux côtières et à la haute mer. La population de l'Atlantique Nord-Ouest s'étend de la côte du Labrador, au Canada, à l'est des États-Unis, en passant par l'Europe, jusqu'aux eaux des Caraïbes, de l'Amérique centrale et du Sud et de l'Afrique du Nord (Wallace *et al.* 2010). Les principales plages de nidification sont concentrées dans la Grande Caraïbe, avec les plus grandes abondances à la Trinité, au Panama, en Guyane française et au Suriname (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). Il n'y a pas de plage de nidification au Canada.

Les femelles nicheuses (zone terrestre), les œufs (zone terrestre) et les nouveau-nés (zone terrestre à zone néritique) se trouvent sur les plages de nidification. Les juvéniles sont rarement observés (zones néritique et océanique), alors que les sous-adultes (zones néritique et océanique) et les adultes (zones néritique et océanique) sont présents dans toute leur aire de migration, sans compter les plages de nidification (COSEPAC 2012). On trouve des adultes et des sous-adultes dans le Canada atlantique. Hormis des études en captivité au succès limité (élevage des tortues jusqu'à 24 mois maximum), il n'existe que peu ou pas d'informations sur les taux de croissance (Jones *et al.* 2011). On connaît mal la composition selon l'âge de la population, car il n'est pas possible actuellement de mener à bien des études *in situ* de l'œuf jusqu'à l'âge adulte. Bien que l'on sache peu de choses sur la tortue luth juvénile ou son habitat, on pense qu'elle est soumise aux mêmes menaces que les sous-adultes et les adultes. L'âge à la maturité est estimé à 17-19 ans, avec une longévité reproductive de 18-22 ans (Avens *et al.* 2020).

Les tortues luths ont une faible résilience aux menaces anthropiques en raison de leur âge tardif à la maturité, des longs intervalles de nidification (tous les deux à quatre ans), de la faible capacité de survie des œufs et des nouveau-nés, et du plus faible taux de réussite de l'émergence (50 %) de toutes les tortues marines (COSEPAC 2012). Comme la tortue luth est répandue dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, les différentes menaces auxquelles elle est confrontée dans son aire de répartition influenceront la manière dont le rétablissement de la population sera géré et atteint, nécessitant des efforts de conservation internationaux. Notre compréhension des menaces par rapport à ce que nous savons de la biologie de la tortue luth aura finalement une incidence sur la manière dont le rétablissement de la population sera atteint.

Le MPO (2014) définit ainsi une menace :

« Une activité ou un processus humain qui a causé, cause ou peut causer des dommages à une espèce sauvage en péril, sa mort ou des modifications de son comportement, ou la destruction, la détérioration ou la perturbation de son habitat jusqu'au point où des effets sur la population se produisent. Une activité humaine peut exacerber un processus naturel. »

Les menaces mondiales qui pèsent sur la tortue luth sont les interactions avec les engins de pêche, la pollution marine, le braconnage, l'aménagement du littoral, la pollution lumineuse et les collisions avec les navires (COSEPAC 2012). Bien que plus difficiles à évaluer, le bruit sous-marin et les changements climatiques sont également reconnus comme des menaces pour l'espèce.

Il est important de souligner qu'il existe également des menaces d'origine naturelle (p. ex. la prédation, l'érosion naturelle) qui sont préoccupantes et peuvent influencer le rétablissement.

Analyse et réponse

Méthodes

Conformément aux directives dans MPO (2014), les menaces sont évaluées dans la mesure du possible avec les informations limitées dont on dispose sur la tortue luth dans les eaux de l'Atlantique Nord-Ouest et du Canada atlantique.

Les menaces évaluées pour la population de l'Atlantique Nord-Ouest dans son ensemble et au Canada atlantique sont les suivantes :

- Prises accessoires dans les pêches
 - Une évaluation par type d'engin a été réalisée pour la population du Canada atlantique aux fins de la gestion des ressources (Pêches et Océans Canada).
- Empêchement dans des engins de pêche fantômes
- Bruit sous-marin
- Pollution marine : plastiques et autres débris
- Pollution marine : hydrocarbures (déversements d'hydrocarbures à grande échelle)
- Pollution marine : contaminants (à l'exclusion des hydrocarbures)
 - Stewart *et al.* (2019) définissent les contaminants comme « des substances chimiques introduites, de diverses sortes, qui sont nouvelles dans l'environnement ou qui modifient les niveaux naturels présents dans l'environnement, et qui peuvent être nocives à un certain niveau de concentration ».
- Collisions avec les navires
- Changements climatiques

Les menaces évaluées qui existent à l'extérieur du Canada atlantique sont les suivantes :

- Récolte (légitime et illégitime)
- Aménagement du littoral et utilisation des plages
- Éclairage artificiel

Il est important de reconnaître que pour la tortue luth, les prises accessoires dans les pêches actives concernent le plus souvent un empêchement dans des engins de pêche ou un hameçon illicite (c'est-à-dire un hameçon perçant une tortue ailleurs que par la bouche), et que les rapports sur les interactions entre les tortues et les engins de pêche ne font souvent pas la différence entre les prises accessoires et les empêchements. Par exemple, des enregistrements indiquent un « empêchement dans un casier », alors qu'il s'agit en fait d'un empêchement dans la ligne verticale elle-même. Aux fins de la présente évaluation des menaces, les prises accessoires sont évaluées séparément de l'empêchement dans des engins de pêche fantômes, car chaque menace a des répercussions et des taux de réalisation différents, et on connaît moins les empêchements dans des engins fantômes. L'empêchement dans les débris marins est inclus dans la section « Pollution marine ». Pour chaque menace, les caractéristiques suivantes sont examinées, conformément aux définitions données dans MPO 2014 : probabilité de réalisation, niveau des répercussions, certitude causale, risque de la menace pour la population, réalisation de la menace, fréquence de la menace et étendue de la menace. Le niveau de répercussions, l'étendue de la menace et le risque de la menace nécessitent des chiffres de l'abondance de la population, mais les estimations des populations de l'Atlantique Nord-Ouest et du Canada atlantique ne sont pas fiables, ce qui explique certains écarts par rapport aux directives énoncées dans MPO (2014). Les méthodes détaillées et les interprétations des directives du MPO (MPO 2014) utilisées pour la présente évaluation sont fournies dans le tableau 1.

L'approche de précaution a été appliquée pour caractériser les éléments de la menace pour lesquels on disposait de renseignements limités ou non concluants, ou en cas d'incertitude. Dans ces cas, ce sont les caractérisations les plus élevées qui ont été retenues; par exemple, l'étendue de la menace a été caractérisée comme « vaste » et non « étroite » pour les collisions avec des navires dans l'Atlantique Nord-Ouest (voir les détails dans la section « Justification de la caractérisation de la menace »).

La raison du choix du rang de chaque caractéristique (probabilité de réalisation, niveau des répercussions, certitude causale, fréquence de la menace et étendue de la menace) est expliquée en détail dans la sous-section « Justification de la caractérisation de la menace » de la section « Résultats ». Le risque de la menace ne nécessite pas de justification, étant donné qu'il est fondé sur une formule dans MPO (2014) qui tient compte de la probabilité de réalisation et du niveau des répercussions (voir le tableau 1 pour de plus amples renseignements). La réalisation de la menace n'est pas incluse dans la section sur la justification, car toutes les menaces sont « actuelles », à l'exception de la « Pollution marine : hydrocarbures », qui est « prévue » (voir le tableau 1 pour de plus amples renseignements).

L'évaluation de la menace ne porte pas sur les effets cumulatifs. Une fois toutes les menaces combinées, le risque global de la menace pour la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest sera probablement élevé. Les menaces sont évaluées en fonction des connaissances disponibles au moment de la présente évaluation. Elles reposent sur la répartition spatiale et temporelle actuelle des menaces, en particulier lors de l'évaluation des prises accessoires dans les pêches, où le changement d'une saison ou d'un lieu de pêche pourrait avoir des répercussions sur la population de tortue luth.

Tableau 1. Méthodologie d'évaluation des menaces pesant sur la tortue luth d'après MPO (2014).

Critères d'évaluation des menaces	Méthodes
Probabilité de réalisation	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « Probabilité de réalisation s'entend ici de la mesure dans laquelle une menace précise est susceptible de se réaliser pour une population donnée sur une période de dix ans ou de trois générations, selon la période la plus courte. » Pour la tortue luth, la période la plus courte est dix ans (une génération dure plus de 30 ans [COSEPAC 2012]). Catégories : connue ou très probable de se produire (connue), susceptible de se produire (probable), peu probable, faible, inconnue.</p> <p>La probabilité de réalisation ne tient pas compte des répercussions, mais seulement de la réalisation de la menace elle-même (p. ex. la probabilité de réalisation est « connue » pour le bruit sous-marin parce qu'on sait qu'il se produit dans tous les océans du monde, et non parce qu'il a un effet « connu » sur la survie de la tortue luth ou parce qu'il y a un chevauchement spatial « connu » de la menace avec l'habitat de la tortue luth).</p> <p>La probabilité de réalisation a été déterminée sur la base de la présence ou de l'absence, avec des preuves de la réalisation d'une menace selon COSEPAC (2012), les rapports d'observations du public et des relevés aériens, les documents de la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), les publications du Turtle Expert Working Group (TEWG), l'évaluation de la liste rouge de l'UICN (Northwest Atlantic Leatherback Working Group) et d'autres études.</p>
Niveau des répercussions	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « Niveau des répercussions s'entend de l'étendue des répercussions d'une menace donnée et de la mesure dans laquelle elle influence la survie ou le rétablissement de la population ». Catégories : inconnu, faible, moyen, élevé, extrême.</p> <p>Le niveau des répercussions est évalué pour l'ensemble de la population de l'Atlantique Nord-Ouest et pour la proportion de la population qui fréquente les eaux du Canada atlantique. Dans ce dernier cas, on examine les répercussions de la menace au Canada atlantique sur l'ensemble de la population de l'Atlantique Nord-Ouest (p. ex. comment les prises accessoires au Canada atlantique provoquent le déclin de la population générale). Dans la présente évaluation, le niveau des répercussions dans le Canada atlantique ne dépasse pas « faible » (causant un déclin de plus de 10 % de l'ensemble de la population) parce que toute la population de l'Atlantique Nord-Ouest n'utilise pas les eaux du Canada atlantique et que lorsque des individus sont présents, c'est seulement pendant de courtes périodes de la saison d'alimentation (environ quatre mois) [James <i>et al.</i> 2006b].</p> <p>Il est rare de trouver des estimations du taux de mortalité de la tortue luth associées aux diverses menaces autres que les prises accessoires, en particulier dans le Canada atlantique. Toutefois, des estimations annuelles de la mortalité sont disponibles pour certaines menaces. Ces données démontrent la gravité relative de chaque menace et sont donc utiles pour estimer le niveau des répercussions. Cette méthode a été utilisée dans l'évaluation des menaces pour la tortue caouanne (<i>Caretta caretta</i>) [MPO 2017]. Cependant, un autre problème vient compliquer les choses : les estimations annuelles de la mortalité proviennent de zones précises, plutôt que de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest.</p>

Critères d'évaluation des menaces	Méthodes
	<p>Lorsque les données n'étaient pas disponibles, on a utilisé les effets étudiés et présumés d'une menace, établis par des études précises, pour déterminer les répercussions. Par exemple, les déversements d'hydrocarbures touchant les zones d'alimentation, et l'empêchement causant une altération des mouvements et une réduction de l'efficacité de l'alimentation sont les effets de la menace. Ces renseignements ne fournissent pas de données sur le taux de mortalité, mais sont utiles pour comprendre les répercussions qu'une menace pourrait avoir.</p> <p>Dans le Canada atlantique, les prises accessoires sont la seule menace pour laquelle on dispose d'estimations des taux de mortalité. Le niveau des répercussions des autres menaces a été déterminé en tenant compte des mortalités qui pourraient survenir au Canada, par rapport à celles qui se produisent dans l'ensemble de l'aire de répartition de la population.</p>
Certitude causale	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « La certitude causale reflète la solidité des données probantes établissant un lien entre la menace et la survie et le rétablissement de la population. » Catégories : très faible, faible, moyenne, élevée, très élevée. Chaque catégorie est définie par la quantité de données probantes établissant un lien entre la menace et le déclin de la population ou le danger pour la survie ou le rétablissement de l'espèce.</p> <p>La certitude causale a été déterminée en fonction de la présence (ou de l'absence) de données probantes concernant les effets sur des tortues luths individuelles. Lorsque les chiffres de la mortalité étaient disponibles, on a également tenu compte des limites de cette information pour déterminer la certitude causale. Par exemple, les données sur les prises accessoires par la pêche à la palangre de poissons pélagiques dans les eaux canadiennes de l'Atlantique pourraient fournir une sous-estimation en raison du niveau limité de présence des observateurs et de la surveillance dépendante de la pêche.</p> <p>Puisqu'il n'est pas possible de déterminer le déclin de la population causé par chaque menace, on utilise le nombre de mortalités causées par chaque menace pour établir dans quelle mesure la menace pourrait mettre en péril la survie ou le rétablissement. La certitude causale pour les prises accessoires au Canada atlantique est plus élevée que pour les autres menaces, car c'est la seule menace pour laquelle on dispose de données de mortalité correspondantes.</p> <p>Il convient de noter que puisqu'il n'existe aucune estimation fiable de l'abondance de la tortue luth au Canada ou dans l'Atlantique Nord-Ouest, la catégorie « très élevée » n'a jamais été choisie, car elle nécessite des données quantitatives sur l'ampleur de l'incidence.</p>
Risque de la menace	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « Le risque de la menace est le produit de la probabilité de réalisation et du niveau des répercussions, évalué à l'aide de la matrice des risques. » Catégories : faible, moyen, élevé, inconnu.</p> <p>Une formule standard est fournie dans MPO (2014) pour déterminer le risque de la menace.</p>
Réalisation de la menace	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « Réalisation de la menace : désigne le moment de la réalisation de la menace et définit si une menace est dans le passé, actuelle ou anticipée pour une population donnée. » Catégories : passée, actuelle et anticipée.</p>

Critères d'évaluation des menaces	Méthodes
	<p>Bien que le niveau des répercussions de chaque menace puisse changer au fil du temps (p. ex. le niveau de récolte dans certains pays est probablement plus faible aujourd'hui qu'historiquement en raison de la récente législation mise en place pour protéger l'espèce), toutes les menaces pesant sur la tortue luth sont « actuelles ». Les auteurs du présent document n'ont connaissance d'aucune menace passée qui ne se produise pas encore, dans une certaine mesure, aujourd'hui. Dans certains pays, la récolte directe est désormais interdite, mais la récolte illégale est toujours une menace actuelle. Alors que dans d'autres pays, la récolte légale est encore répandue et se trouve aggravée par la menace de la récolte illégale.</p> <p>Les menaces futures (anticipées) sont difficiles à prévoir, comme les déversements d'hydrocarbures à grande échelle. Les déversements d'hydrocarbures dans l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest et dans le Canada atlantique sont les seules menaces caractérisées comme « anticipées ». Les déversements d'hydrocarbures ne constituent pas une menace permanente, mais plutôt des événements ponctuels qui se produisent dans une zone précise. Comme ils ont été documentés dans le passé, tant au Canada qu'à l'étranger, et que des accidents peuvent continuer à se produire, ils constituent une menace « anticipée ».</p> <p>Il est important de noter que non seulement les changements climatiques sont une menace « actuelle », mais qu'ils s'intensifient également; des publications récentes décrivent les répercussions sur la tortue luth associées aux effets des changements climatiques.</p> <p>La réalisation de la menace n'est pas incluse dans la section « Justification de la caractérisation de la menace ».</p>
Fréquence de la menace	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « La fréquence de la menace s'entend de l'étendue temporelle d'une menace donnée dans les 10 prochaines années ou sur trois générations, selon la période la plus courte. » Catégories : unique, récurrente et continue.</p> <p>La fréquence de la menace prend en considération les menaces au niveau de la population (de l'Atlantique Nord-Ouest, y compris la partie de la population qui utilise les eaux canadiennes), exercées en <i>tout</i> lieu et <i>tout</i> moment. L'évaluation de la fréquence de la menace pour la tortue luth dans le Canada atlantique ne s'applique que lorsque les tortues sont présentes dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. Par exemple, tout le temps où la population de tortue luth se trouve dans les eaux canadiennes, elle est exposée continuellement aux bruits sous-marins provenant d'activités comme le transport maritime (bruit des moteurs) et, par conséquent, la fréquence de la menace est classée comme étant « continue ».</p> <p>Dans de nombreux cas, certaines menaces peuvent englober des éléments qui sont continus, récurrents et uniques (p. ex. le transport maritime, les levés sismiques et le dynamitage, respectivement, pour le bruit sous-marin). Dans ces cas, « continue » est la fréquence de la menace choisie, puisqu'elle englobe les événements récurrents et uniques. Dans la présente évaluation, cette approche est adoptée pour les menaces causées par les prises accessoires, le bruit sous-marin, la pollution marine par les plastiques, les collisions avec des navires, l'aménagement du littoral et l'éclairage artificiel.</p>
Étendue de la menace	<p><i>Définition donnée dans MPO (2014) :</i> « Étendue de la menace désigne la proportion de la population touchée par une menace donnée. » Catégories : limitée, étroite, vaste, considérable.</p>

Critères d'évaluation des menaces	Méthodes
	L'étendue de la menace fait référence à la proportion de la population qui pourrait être touchée (p. ex. chevauchement de l'aire de répartition de la tortue luth et de la menace), et non pas aux effets de la menace sur la population (qui sont couverts par le niveau des répercussions). Dans la mesure du possible, nous prenons en compte la répartition en 3D de la menace (p. ex. les engins de pêche fantômes peuvent couler au fond, où ils n'auront pas de répercussion sur la tortue luth).

Résultats

L'évaluation des menaces est présentée dans le tableau 2 avec une justification détaillée de chaque caractérisation fournie dans la section « Justification de la caractérisation de la menace ».

Conformément aux directives sur l'évaluation des menaces (MPO 2014), on sait que toutes les menaces évaluées se produisent sur une période de dix ans (probabilité de réalisation). Au Canada atlantique, le niveau des répercussions le plus élevé accordé à une menace est « faible », car il tient compte de la façon dont la menace dans le Canada atlantique touchera l'ensemble de la population de l'Atlantique Nord-Ouest. Le niveau des répercussions associé à certaines menaces reste incertain, et c'est pourquoi certaines menaces sont évaluées avec un niveau des répercussions « inconnu ». La menace ayant le plus haut niveau des répercussions est celle des prises accessoires dans les pêches dans l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest, suivie par la pollution marine (plastiques), et la récolte et l'aménagement du littoral sur les plages de nidification. Le niveau des répercussions est estimé en fonction des données actuelles et, pour les prises accessoires dans les pêches, il est axé sur les distributions spatiales et temporelles actuelles des pêches.

Le niveau des répercussions et le risque de menace associé pour le bruit sous-marin sont inconnus. Sans aucune recherche sur les répercussions du bruit sur la population de tortue luth, il n'existe que des preuves présumées fondées sur la capacité auditive de la tortue luth et le chevauchement de la répartition de la population avec les fréquences de divers bruits continuellement présents dans l'Atlantique Nord-Ouest. Le risque de la menace est également « inconnu » pour certaines menaces au Canada atlantique (empêchement dans des engins de pêche fantômes; pollution marine : contaminants; collisions avec les navires; changements climatiques; et prises accessoires dans certaines pêches du Canada atlantique). Les prises accessoires pour la population de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest sont la menace qui présente le risque le plus élevé, qui a également le niveau des répercussions le plus élevé. Les menaces « pollution marine : plastiques dans l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest », « récolte » et « aménagement du littoral » présentent un risque moyen. Le risque est faible pour toutes les autres menaces.

De nombreuses menaces sont évaluées avec un niveau de certitude causale faible à très faible. Ce résultat est principalement dû à l'absence, ou à l'absence relative, de données corroborant l'estimation du niveau des répercussions et de la probabilité de réalisation. Une certitude causale peut être plus basse si les informations sont disponibles pour une zone limitée de l'Atlantique Nord-Ouest plutôt que pour l'ensemble de l'aire de répartition de la population (p. ex. la majorité des données sur la menace de l'éclairage artificiel proviennent de Floride) ou si les données sont historiques (par opposition à actuelles). L'utilisation d'estimations historiques de la mortalité aura une incidence sur l'évaluation de la certitude causale. Les prises accessoires par les pêches dans l'Atlantique Nord-Ouest sont la seule menace dont la certitude causale est élevée.

Hormis la pollution marine (hydrocarbures), toutes les menaces qui pèsent sur la tortue luth sont actuelles. Pour les déversements d'hydrocarbures à grande échelle, la réalisation de la menace est « anticipée » parce qu'ils se produisent de manière inattendue. La menace des changements climatiques est considérée comme une menace actuelle; cependant, elle devrait être plus répandue à l'avenir en raison de l'élévation du niveau de la mer et des températures projetées.

La plupart des menaces se produisent à une fréquence continue. Étant donné la nature des menaces, elles pourraient avoir des répercussions sur une tortue luth à tout moment (p. ex. pollution marine par les plastiques et trafic maritime constant; saisons de pêche chevauchant l'habitat; et aménagement anthropique de l'habitat côtier). La récolte, les déversements d'hydrocarbures et l'empêchement dans des engins de pêche fantômes sont des exceptions pour la population de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest : ces menaces se produisent périodiquement ou avec des interruptions. Au Canada atlantique, les déversements d'hydrocarbures à grande échelle sont évalués comme ayant une fréquence « unique » (ou se produisant une fois par décennie), et les collisions avec les navires sont considérées comme une menace récurrente au Canada atlantique.

L'étendue de la menace fait référence à la proportion de la population touchée par une menace donnée, et tient en particulier compte de la mesure dans laquelle l'habitat de la tortue luth chevauche la distribution de la menace. Il existe de multiples menaces qui ne touchent qu'une partie de la population (soit la nidification, soit la migration/quête de nourriture), et certaines qui peuvent concerner l'ensemble de la population. Par exemple, l'aménagement du littoral ne menace que la population terrestre (femelles nicheuses, nids et nouveau-nés), et les prises accessoires uniquement la population en mer. Les changements climatiques touchent l'ensemble de la population, puisque la menace est présente à l'échelle mondiale.

Tableau 2. Évaluation des menaces pour la tortue luth dans la population de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest et dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, selon les directives énoncées dans MPO 2014.

Menace	Échelle géographique	Probabilité de réalisation	Niveau des répercussions	Certitude causale	Risque de la menace	Réalisation de la menace	Fréquence de la menace	Étendue de la menace
Prises accessoires (tous les types d'engins)	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Élevé	Élevée	Élevé	Actuelle	Continue	Vaste
	Canada atlantique (commercial)	Connue	Faible	Moyenne	Faible	Actuelle	Continue	Vaste
Prises accessoires (engin mobile : chalut à panneaux)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Continue ²	Étroite
Prises accessoires (engin mobile : senne coulissante)	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu ¹	Actuelle	Continue ²	Limitée
Prises accessoires (engin mobile : drague à pétoncles)	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu ¹	Actuelle	Continue ²	Limitée
Prises accessoires (lignes verticales ³)	Canada atlantique	Connue	Faible	Moyenne	Faible	Actuelle	Récurrente	Étroite
Prises accessoires (trappe en filet)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Limitée
Prises accessoires (filet maillant)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Étroite
Prises accessoires (fascine)	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu ¹	Actuelle	Récurrente	Limitée
Prises accessoires (palangre benthique)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Étroite
Prises accessoires (palangre pélagique)	Canada atlantique	Connue	Faible	Moyenne	Faible	Actuelle	Récurrente	Étroite
Prises accessoires (ligne à main)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Limitée
Prises accessoires (canne et moulinet)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Limitée

Menace	Échelle géographique	Probabilité de réalisation	Niveau des répercussions	Certitude causale	Risque de la menace	Réalisation de la menace	Fréquence de la menace	Étendue de la menace
Prises accessoires (aquaculture)	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Limitée
Empêchement dans des engins de pêche fantômes	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Récurrente	Étroite
	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu	Actuelle	Récurrente	Étroite
Bruit sous-marin	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu	Actuelle	Continue	Considérable
	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu	Actuelle	Continue	Considérable
Pollution marine : plastiques	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Moyen	Faible	Moyen	Actuelle	Continue	Considérable
	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Continue	Considérable
Pollution marine : hydrocarbures	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Faible	Faible	Faible	Anticipée	Récurrente	Limitée
	Canada atlantique	Connue	Faible	Faible	Faible	Anticipée	Unique	Limitée
Pollution marine : contaminants (à l'exclusion des hydrocarbures)	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Faible	Très faible	Faible	Actuelle	Continue	Vaste
	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu	Actuelle	Continue	Étroite
Collisions avec des navires	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Faible	Moyenne	Faible	Actuelle	Continue	Vaste
	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Faible	Inconnu	Actuelle	Récurrente	Limitée
Changements climatiques	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Continue	Considérable

Menace	Échelle géographique	Probabilité de réalisation	Niveau des répercussions	Certitude causale	Risque de la menace	Réalisation de la menace	Fréquence de la menace	Étendue de la menace
	Canada atlantique	Connue	Inconnu	Très faible	Inconnu	Actuelle	Continue	Considérable
Récolte (légale et illégale)	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Moyen	Moyenne	Moyen	Actuelle	Récurrente	Étroite
Aménagement du littoral	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Moyen	Moyenne	Moyen	Actuelle	Continue	Étroite
Éclairage artificiel (plages de nidification)	Atlantique Nord-Ouest	Connue	Faible	Faible	Faible	Actuelle	Continue	Vaste

¹ Le risque de la menace est « inconnu », car il n'y a pas eu d'enregistrements d'interactions dans ces pêches.

² La pêche n'est peut-être pas pratiquée tout le temps, mais comme ces pêches sont ouvertes toute l'année, la fréquence est considérée « continue » en vertu de l'approche de précaution.

³ Lignes verticales des casiers/pièges fixes.

Justification de la caractérisation des menaces

Cette section présente la justification de la caractérisation de chaque menace pour : 1) la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest et 2) la partie de la population présente au Canada atlantique. Il convient de noter que les justifications ne sont pas fournies pour la réalisation de la menace et le risque de la menace, comme il est expliqué à la section sur les méthodes et dans le tableau 1.

Prises accessoires

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Il existe des preuves que les pêches commerciales et artisanales capturent accidentellement des tortues luths dans toute l'aire de migration de l'espèce (Wallace *et al.* 2011; COSEPAC 2012).
- Les types d'engins de pêche qui interagissent couramment avec la tortue luth sont les palangres pélagiques, les filets maillants, les sennes coulissantes, les chaluts, les lignes de pêche verticales (des casiers, pièges et barils) et les pièges à poissons (fascines et bourdigues) [MPO 2012; Upite *et al.* 2019].
- Les prises accessoires dans les pêches constituent la menace la plus importante pour la tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest (Wallace *et al.* 2011; 2013; Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019).

Niveau des répercussions : **ÉLEVÉ**

- En l'an 2000 seulement, pas moins de 3 000 tortues luths adultes femelles ont été prises dans des filets maillants côtiers déployés au large de la Trinité, avec un taux de mortalité de 30 % (Lum 2006). Environ 73 % des tortues luths capturées sur la côte nord et 66 % des individus capturés sur la côte est ont été relâchés vivants (Lum 2006).
- Entre janvier et août 2012, 424 tortues luths ont été capturées dans les pêches du Suriname (41 déclarées morts) [Madarie 2012].
- Pêches du nord-est des États-Unis : De 2013 à 2017, 112 tortues luths ont été trouvées empêtrées dans des engins de pêche à lignes verticales, 12 dans des pièges à poissons, 2 dans des filets maillants, et 3 dans des chaluts (Upite *et al.* 2019). Entre 2010 et 2016, 2 290 tortues luths ont interagi avec la pêche américaine à la palangre pélagique dans l'Atlantique (NMFS-HMS 2018); en 2013 seulement, on estime à 362 le nombre d'interactions (Garrison et Stokes 2014). De 2012 à 2016, on estime que 27 tortues luths (21 mortalités) ont été prises accidentellement dans des filets maillants calés (Murray 2018).
- Dans un échantillon de tortues luths vivantes qui ont niché à la Trinité ou ont été capturées dans le Canada atlantique, 32,8 % avaient subi des blessures dues à l'empêchement et aux hameçons de pêche, la cause la plus fréquente des blessures (1,3 % : collision avec un bateau, 15,7 % : prédateur, 34,1 % : cause inconnue, 18,3 % : combinaison de différentes blessures) [Archibald et James 2018].
- Bien que de nombreuses tortues survivent à des prises accessoires, il convient de noter que les blessures correspondantes peuvent inclure des troubles de la motricité (p. ex. amputation), une myopathie à l'effort et des infections mortelles (Cassoff *et al.* 2011; Innis *et al.* 2010; Phillips *et al.* 2015). Les effets directs de l'empêchement dans des engins peuvent entraîner une réduction de l'efficacité de l'alimentation/la famine, une augmentation de la traînée et une altération des mouvements, une constriction vasculaire et une nécrose musculaire, ainsi que la noyade (Cassoff *et al.* 2011; Innis *et al.* 2010; Phillips *et al.* 2015).

Certitude causale : ÉLEVÉE

- Il est prouvé que les prises accessoires constituent l'une des menaces les plus importantes pour la population de tortue luth dans l'Atlantique Nord-Ouest (Wallace *et al.* 2011; 2013), mais les défis logistiques liés à la surveillance de cette menace empêchent une quantification précise des répercussions actuelles ou futures. Par conséquent, la certitude causale est élevée.
- Les prises accessoires à proximité des principales plages de nidification sont mal surveillées et largement sous-déclarées, mais il s'agit probablement de l'un des principaux facteurs de la baisse de l'abondance de la tortue luth (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018).
- On comprend mal les prises accessoires pour les juvéniles de moins de 100 cm, car on pense que la répartition de cette classe de taille est fondamentalement différente de celle des adultes et des sous-adultes (Eckert 2002), et à part les interactions avec la pêche brésilienne à la palangre pélagique dans les zones équatoriales (Lopez-Mendilaharsu *et al.* 2019), les juvéniles apparaissent rarement parmi les prises accessoires dans les pêches de l'Atlantique Nord-Ouest qui font l'objet d'une couverture régulière par des observateurs.

Fréquence de la menace : CONTINUE

- Les opérations des pêches commerciales et artisanales (comme les pêches traditionnelles et de subsistance) sont répandues dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, tant dans l'espace que dans le temps. Il est fort probable que les tortues soient continuellement exposées à cette menace.
- La tortue luth passe souvent du temps dans les zones d'alimentation côtières où les activités de pêche côtière sont courantes (Eckert *et al.* 2006; James *et al.* 2006b).
- Parmi les pêcheurs au filet maillant côtier interrogés à la Trinité, 71 % pêchent toute l'année (Lum 2006). Les tortues luths mâles arrivent généralement dans les zones côtières de la Trinité avant la saison de nidification (James *et al.* 2005), et on observe une activité de nidification régulière de la tortue luth sur l'île pendant plus de six mois de l'année (de février à juillet; COSEPAC 2012).
- Bien que les activités de pêche ne soient pas continues dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, le chevauchement spatial et temporel de l'effort de pêche et de l'utilisation de l'habitat de la tortue luth est élevé (p. ex. dans certaines parties des eaux du plateau continental au large de la côte Est des États-Unis). En appliquant l'approche de précaution, la menace est caractérisée comme étant « continue ».

Étendue de la menace : VASTE

- Les pêches commerciales chevauchent spatialement et temporellement l'habitat de la tortue luth dans de nombreuses zones de l'Atlantique, menaçant les tortues dans leurs aires de migration, d'alimentation et de reproduction.
- La tortue luth est vulnérable à l'empêchement et aux prises accessoires partout dans la colonne d'eau où sont jetés des palangres, des chaluts et des engins fixes, et pas seulement aux profondeurs où sont posés des hameçons, des pièges ou des filets (Fossette *et al.* 2014).

Population du Canada atlantique (tous types d'engins)

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Les prises accessoires ont été définies comme la principale menace pour la tortue luth dans les eaux canadiennes de l'Atlantique (COSEPAC 2012; MPO 2018).
- 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 lignes à main, les palangres (benthiques et pélagiques), les cannes et moulinets, les pièges, les casiers, les barils et les trappes en filet (MPO 2012; Hamelin *et al.* 2017; MPO 2018).
- Trois types de pêche sont pratiqués dans le Canada atlantique : la pêche commerciale, la pêche récréative et la pêche (autochtone) à des fins alimentaires, sociales et rituelles.
- Il existe des différences subtiles entre les types d'engins précis pour certaines des catégories (par exemple, niveau des répercussions « Inconnu » pour les pêches aux engins mobiles, mais « Faible » lorsque l'on considère l'ensemble des pêches de manière cumulative); voir la ventilation des types d'engins de pêche au Canada atlantique dans le tableau 2.

Niveau des répercussions : **FAIBLE**

- De 1998 à 2014, il y a eu 205 signalements du public (c'est-à-dire des rapports de pêcheurs, du grand public, de groupes de recherche et au moyen des organismes gouvernementaux) concernant des interactions entre une tortue luth et les pêches à engins fixes¹ dans le Canada atlantique. En raison du biais de déclaration, on considère qu'il s'agit d'une sous-estimation grossière des taux d'interaction réels (Hamelin *et al.* 2017).
- De 2001 à 2017, 177 interactions entre une tortue luth et la pêche ont été signalées par les observateurs des pêches dans le Canada atlantique (MPO 2018).
- La pêche à la palangre pélagique est celle dans laquelle les observateurs ont signalé le plus d'interactions avec la tortue luth.
- De 2006 à 2017, 477 tortues luths ont été mentionnées dans les journaux de bord de déclaration obligatoire des prises accessoires dépendantes de la pêche en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (MPO 2018).
- La mortalité associée aux prises accessoires de tortues luths dans les pêches à engins fixes est estimée entre 20 et 70 % (MPO 2012).
- La majorité des tortues luths déclarées empêtrées dans des engins fixes (voir l'étude pour la ventilation des pêches) de 1998 à 2014 étaient indiquées comme vivantes au moment de leur libération, et 15,1 % comme morts dans l'engin (Hamelin *et al.* 2017). Il est peu probable que ces chiffres reflètent les véritables taux de mortalité au moment de la remise à l'eau en raison de forts biais dans les rapports et du fait que l'on ignore la mortalité de la tortue luth après la remise à l'eau dans le Canada atlantique.

¹ Les pêches aux engins fixes comprennent : les casiers à buccin, les casiers à homard, les casiers à crabe des neiges, les filets-pièges à maquereau, les filets maillants à maquereau, les lignes à main à maquereau, les filets maillants à hareng, les filets maillants à flétan noir, les filets maillants aux poissons de fond, les palangres aux poissons de fond et les grandes palangres pélagiques. Il convient de noter que les casiers à crabe et à homard sont regroupés dans cette catégorie d'engins fixes, bien qu'ils ne soient plus définis comme une « pêche aux engins fixes » dans le Canada atlantique.

Région des Maritimes

- Le niveau des répercussions sur la sous-population de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest est estimé comme étant faible en fonction de la répartition spatiale et temporelle actuelle des pêches actives, en particulier de celles qui déploient des lignes verticales. Par exemple, le niveau des répercussions pourrait changer si les dates de fin de la saison de pêche au homard dans les zones caractérisées par l'effort de pêche le plus intense (zones de pêche du homard 33 et 34; MPO 2011) étaient repoussées dans l'année, ce qui entraînerait un chevauchement accru avec la saison d'alimentation de la tortue luth dans le Canada atlantique. Il pourrait également changer en fonction des changements potentiels de la période de quête de nourriture et de l'aire d'alimentation de la tortue luth précipités par les changements climatiques (voir plus de précisions dans la section « Changements climatiques »).
- Les chaluts à crevettes et autres types d'engins équipés d'une grille de séparation pour éviter les prises accessoires ne posent pas de problème (Butler et Coffen-Smout 2017).

Certitude causale : MOYENNE

- Il est obligatoire pour les détenteurs de permis de pêche commerciale de déclarer les prises accessoires de tortues luths dans les journaux de bord de la LEP ou les journaux de bord de la pêche commerciale. Grâce à ces informations, associées à celles reçues des observateurs des pêches, nous avons la preuve que cette menace se concrétise dans les eaux canadiennes, et nous pouvons la quantifier dans une certaine mesure.
- Toutefois, de multiples et forts biais de déclaration ont été repérés dans les méthodes de déclaration des prises accessoires, et il existe une sous-estimation flagrante de la mortalité associée aux prises accessoires dans le Canada atlantique (Hamelin *et al.* 2017). C'est pourquoi il n'existe pas d'estimation actuelle des taux de mortalité attribuable à la prise accessoire.
- Comme dans d'autres programmes de surveillance dans l'Atlantique Nord-Ouest, le niveau de présence des observateurs est faible (<1–30 % selon la pêche) et ne représente pas toutes les interactions de la pêche avec la tortue luth (MPO 2012). Par exemple, alors que les rapports de prises accessoires dans les casiers à buccin ont été documentés dans les journaux de bord de la LEP, les interactions de la tortue luth avec cet engin n'ont pas été documentées dans les programmes d'observateurs des pêches (<1 % de couverture dans cette pêche) [MPO 2012]. Entre 2011 et 2018, le pourcentage de couverture des jours de mer dans la pêche à la palangre pélagique variait entre 3,3 et 10,5 %.
- Une certitude causale moyenne dénote le niveau de preuve disponible pour les interactions entre la tortue luth et la pêche. À leur niveau actuel dans le Canada atlantique, les prises accessoires ne devraient pas compromettre la survie ou le rétablissement de la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest.

Fréquence de la menace : CONTINUE

- La tortue luth est présente dans les eaux du plateau continental du Canada atlantique pendant les saisons où la plupart des pêches commerciales qui interagissent avec les tortues sont actives (James *et al.* 2006b; Hamelin *et al.* 2017). Les prises accessoires constituent une menace continue pour la tortue luth.
- Certaines pêches qui interagissent avec la tortue luth opèrent pendant toute la saison de quête de nourriture de l'espèce dans le Canada atlantique (Butler et Coffen-Smout 2017).

Étendue de la menace : VASTE

- Se reporter à la justification pour la population de l'Atlantique Nord-Ouest.
- En outre, l'habitat de quête de nourriture de la tortue luth au Canada atlantique chevauche des pêches très concentrées sur le plateau continental (Butler et Coffen-Smout 2017).

Région des Maritimes

- L'étendue a été déterminée pour les différents types d'engins utilisés au Canada atlantique (tableau 2) à l'aide de l'Atlas des pêches de la région des Maritimes 2010-2014 (Butler et Coffen-Smout 2017) et de l'Atlas océanique des utilisations humaines de la région de Terre-Neuve-et-Labrador.

Population du Canada atlantique (types d'engins spécifiques)

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Toutes les pêches prises en considération sont pratiquées dans le Canada atlantique.

Niveau des répercussions :

- Le niveau des répercussions était connu uniquement pour les pêches pour lesquelles on dispose de dossiers sur les interactions, et est considéré comme « inconnu » pour toutes les autres.
- Le niveau des répercussions « faible » attribué à ces pêches reflète le fait qu'il tient compte des répercussions sur la population de tortue luth de l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest.

Certitude causale :

- Pour les menaces dont le niveau des répercussions est inconnu, la certitude causale était « très faible ». Elle était « faible » ou « moyenne » pour les pêches dont les interactions ont été enregistrées. Une évaluation « moyenne » a été attribuée aux palangres pélagiques et aux lignes verticales, parce que les renseignements et dossiers sont plus nombreux pour ces pêches. Toutes les autres pêches dont le niveau des répercussions est connu ont reçu une certitude causale « faible ».

Fréquence de la menace : **RÉCURRENTE**

- À l'exception des engins mobiles (chaluts, sennes coulissantes et dragues à pétoncles), toutes les pêches sont exploitées à une fréquence récurrente. Elles ne sont peut-être pas pratiquées en permanence, mais elles sont ouvertes toute l'année et ont été classées comme « récurrentes » selon l'approche de précaution.

Étendue de la menace :

- Après avoir pris en compte le chevauchement de l'habitat de la tortue luth avec les différentes pêches dans le Canada atlantique, l'étendue de la menace a été évaluée comme « étroite » pour 5 des 12 types d'engins et « limitée » pour les 7 autres.

Empêtrément dans des engins de pêche fantômes

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Les engins de pêche fantômes sont des équipements de pêche ou des déchets liés à la pêche qui ont été abandonnés, perdus ou autrement rejetés (MPO 2019a), et la tortue luth peut s'y empêtrer (NOAA Marine Debris Program 2014). Pour les tortues de mer nageant librement ou échouées, il n'est normalement pas possible de distinguer si elles étaient empêtrées dans un engin actif ou perdu.

Niveau des répercussions : **FAIBLE**

- L'empêtrément dans les engins de pêche fantômes peut avoir des répercussions semblables à ceux d'un empêtrément dans un engin actif sur la tortue luth : réduction de l'efficacité de l'alimentation/famine, augmentation de la traînée et altération des mouvements, noyade, myopathie à l'effort et infections létales (Cassoff *et al.* 2011; Innis *et al.* 2010; Phillips *et al.* 2015).

Région des Maritimes

- Les engins de pêche fantômes pourraient représenter une menace plus grave que les engins surveillés, car les tortues peuvent y rester empêtrées longtemps (Hamelin *et al.* 2017).
- La perte des casiers est un problème qui se traduit par des engins de pêche fantômes. Dans le golfe du Mexique, de 20 à 50 % des casiers à homard et au crabe sont perdus chaque année, et jusqu'à 100 % peuvent être perdus dans la pêche au crabe bleu (Criddle *et al.* 2009). Dans la baie de Chesapeake, chaque pêcheur peut perdre jusqu'à 30 % de ses casiers chaque année (NOAA Chesapeake Bay Office 2009).
- Certains types d'engins perdus auraient des répercussions plus importantes que d'autres. Les casiers perdus sur le fond ne devraient pas constituer une menace pour la tortue luth, mais les filets maillants flottants et les palangres le pourraient être une menace, car ils flottent et la tortue luth nageant librement risque de s'y empêtrer. Les engins abandonnés sont toujours amarrés, tandis que certains types d'engins perdus coulent probablement.

Certitude causale : FAIBLE

- Nous n'avons pas trouvé d'étude quantitative sur les taux de mortalité associés à l'empêchement dans les engins fantômes.
- Les enregistrements de cicatrices d'empêchement sur des tortues vivantes peuvent correspondre à des captures dans un engin de pêche actif ou à des empêchements dans un engin de pêche fantôme.
- Les engins de pêche fantômes sont généralement non quantifiés.

Fréquence de la menace : RÉCURRENTE

- La menace de l'empêchement dans des engins de pêche fantômes ne devrait pas se produire en permanence.

Étendue de la menace : ÉTROITE

- La menace d'empêchement dans les engins de pêche fantômes n'existe que dans l'habitat marin.
- Jusqu'à 70 % des déchets marins coulent au fond (Macfadyen *et al.* 2009). Les engins fantômes qui coulent n'auront pas d'effet sur la tortue luth.

Population du Canada atlantique

Probabilité de réalisation : CONNUE

- La perte d'engins est un problème connu dans le Canada atlantique où, dans la pêche du crabe des neiges dans le golfe du Saint-Laurent seule, environ 800 casiers sont perdus chaque année (Protection mondiale des animaux 2014).
- Des mesures sont en place (Programme de contributions pour soutenir des solutions en matière de pêche durable et la récupération des engins de pêche) afin de prévenir et d'atténuer les engins de pêche abandonnés, perdus ou autrement rejetés dans le Canada atlantique (MPO 2019b).

Niveau des répercussions : INCONNU

- Il n'est souvent pas possible de distinguer si la tortue luth était empêtrée dans un engin actif ou fantôme.
- Les effets de l'empêchement sont décrits dans la section « Niveau des répercussions » pour l'Atlantique Nord-Ouest.
- Comme il n'existe aucun rapport sur les interactions entre la tortue luth et les engins de pêche fantômes, le niveau des répercussions de ces engins sur la population de tortue luth dans le Canada atlantique est « inconnu ».

Région des Maritimes

Certitude causale : TRÈS FAIBLE

- Au Canada, il existe peu d'informations permettant de distinguer les empêtements dans des engins de pêche actifs et des engins fantômes. Il n'y a pas de preuve d'empêchement dans des engins fantômes.
- Il n'existait auparavant aucun système permettant de quantifier les engins fantômes dans le Canada atlantique, mais en 2019, des exigences de déclaration obligatoire des engins perdus ont été ajoutées aux conditions des permis de pêche commerciale. Les engins perdus sont désormais déclarés dans un système en ligne.

Fréquence de la menace : RÉCURRENTE

- La menace de l'empêchement des engins de pêche fantômes ne devrait pas se produire en permanence.

Étendue de la menace : ÉTROITE

- On suppose qu'il y a peu de chevauchement entre l'habitat de la tortue luth et les engins de pêche fantômes parce qu'il y a peu d'engins perdus dans la colonne d'eau; en fait, beaucoup d'engins coulent au fond, où l'on ne trouve pas de tortue luth.
- Cependant, la récente obligation de déclaration des engins perdus devrait permettre à l'avenir d'accéder à des données pouvant servir à décrire le chevauchement entre l'habitat de la tortue luth et la menace des engins de pêche abandonnés, perdus ou autrement rejetés dans les eaux du Canada atlantique.

Bruit sous-marin

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : CONNUE

- Les bruits sous-marins sont présents dans tout l'océan Atlantique (NMFS 2018), chevauchant l'habitat de reproduction, de migration et d'alimentation de la tortue luth (COSEPAC 2012).

Niveau des répercussions : INCONNU

- À la naissance, la tortue luth est capable de détecter les sons dans l'eau (50-400 Hz) et dans l'air (50-1 600 Hz). Sa sensibilité maximale se situe entre 100 et 400 Hz sous l'eau et 50 et 400 Hz dans l'air (Dow Piniak *et al.* 2012).
- Les fréquences détectées par les nouveau-nés chevauchent celles produites par des sources anthropiques comme les canons à air sismiques, le forage en mer, le sonar à basse fréquence, le battage de pieux et le trafic maritime (Dow Piniak *et al.* 2012).
- Des indices auditifs, tels que le bruit du déferlement des vagues sur le rivage, sont censés faciliter la navigation et la recherche d'îles chez les tortues de mer, chez qui le bruit sous-marin peut entraver cette navigation (Lohmann *et al.* 2008).
- Il n'existe aucun dossier sur la mortalité de la tortue luth dans l'Atlantique Nord-Ouest associée au bruit sous-marin, et on ignore les effets du bruit sous-marin sur la tortue luth.

Certitude causale : TRÈS FAIBLE

- Actuellement, il n'existe aucune preuve indiquant que le bruit sous-marin cause des mortalités chez la tortue luth. Les tortues de mer sont les taxons les plus sous-représentés en ce qui concerne la recherche sur les répercussions du bruit anthropique (Williams *et al.* 2015).
- Les seules études actuelles sur l'audition sous-marine de la tortue luth ont été menées sur des nouveau-nés anesthésiés ou tranquilisés (Dow Piniak *et al.* 2012). On ne sait pas si la sensibilité auditive de la tortue luth change (p. ex. les seuils de fréquence) avec l'âge.

Région des Maritimes

- Bien que la tortue luth puisse détecter les sons à certaines fréquences, les effets comportementaux ou physiologiques du bruit anthropique n'ont pas encore été déterminés.

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Le bruit à basse fréquence produit par la navigation commerciale est généré en permanence, toute l'année et dans tout l'Atlantique Nord-Ouest (Hildebrand 2009). Les zones de trafic maritime chevauchent l'habitat de reproduction et d'alimentation de la tortue luth, ainsi que ses voies de migration.
- L'espèce est exposée à d'autres sons continus, comme les sonars et le vibrofonçage des pieux (NMFS 2018), ainsi que les canons à air en été (Hildebrand 2009).
- La construction de parcs éoliens en mer génère des sons de haute intensité et à basse fréquence (battage de pieux dans le fond marin). La tortue luth peut détecter les pics de pression. La construction peut s'étendre sur plusieurs kilomètres et l'installation durer plusieurs mois. Une fois en service, les turbines produisent un son continu à une fréquence modérée à basse, que la tortue luth peut détecter (Dow Piniak *et al.* 2012).
- Les explosifs et les canons à air produisent d'autres bruits à salves courtes (NMFS 2018).

Étendue de la menace : **CONSIDÉRABLE**

- Étant donné que les industries qui génèrent le bruit sous-marin opèrent dans tout l'Atlantique Nord-Ouest et dans l'Atlantique au sens large, ce bruit a le potentiel de toucher une grande partie de la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest.

Population du Canada atlantique

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- De nombreuses industries et activités connues pour générer du bruit sous-marin opèrent régulièrement dans les eaux du Canada atlantique.
- Les activités régulières comprennent le trafic des navires commerciaux et de plaisance. Parmi les activités moins fréquentes figurent les essais et l'exploration sismiques, ainsi que le battage de pieux.

Niveau des répercussions : **INCONNU**

- Il n'y a aucune mortalité documentée de la tortue luth causée par le bruit sous-marin dans les eaux canadiennes.
- Nous ne connaissons pas les effets du bruit sous-marin sur la tortue luth.
- Des mesures sont en place pour atténuer le bruit produit par les levés sismiques, notamment pour les tortues de mer (MPO 2007b).

Certitude causale : **TRÈS FAIBLE**

- Se reporter à la justification pour la population de l'Atlantique Nord-Ouest.

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Les activités pétrolières et gazières extracôtières (CER 2017) sont moins nombreuses au Canada atlantique qu'ailleurs dans l'Atlantique (p. ex. dans le golfe du Mexique, les Caraïbes et dans les eaux américaines).
- Certaines années, les levés sismiques sont très répandus dans le Canada atlantique (MPO 2005; MPO 2007a).
- Les navires commerciaux transitent dans les eaux du Canada atlantique en toutes saisons, et les navires de plaisance transitent à une fréquence inférieure.

Étendue de la menace : **CONSIDÉRABLE**

Région des Maritimes

- Le transport maritime et certains projets d'extraction pétrolière en mer peuvent se dérouler en continu et ainsi perturber la tortue luth lorsqu'elle se trouve dans les eaux canadiennes.

Pollution marine : plastiques

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : CONNUE

- On sait que la tortue luth s'empêtre dans des débris marins (Nelms *et al.* 2016).
- Comme elle se nourrit à vue de zooplancton gélatineux, elle est prédisposée à ingérer des plastiques, qu'elle ne peut pas discerner de ses proies (TEWG 2007).
- L'Atlantique Nord-Ouest est une zone à haut risque pour la probabilité d'ingestion de débris (Schuyler *et al.* 2015).

Niveau des répercussions : MOYEN

- Tant les femelles que les nouveau-nés risquent de s'empêtrer dans les débris marins rejetés sur les plages de nidification (Nelms *et al.* 2016). Les débris peuvent empêcher les femelles gravides d'accéder à l'habitat de nidification et piéger les nouveau-nés qui émergent (Chacón-Chaverri et Eckert 2007).
- Il y a eu 24 empêtrements documentés dans des sources non liées à la pêche dans le nord-est des États-Unis, dont on présume qu'ils sont liés à des débris marins (Sea Turtle Disentanglement Network, données inédites).
- Les nécropsies pratiquées sur des tortues luths de 1885 à 2007 ont révélé dans 34 % des cas la présence de plastique dans l'estomac, bloquant parfois l'intestin (Mrosovsky *et al.* 2009). Il convient de noter que l'étude présentait les résultats combinés de plusieurs populations de tortue luth, dont la population de l'Atlantique Nord-Ouest (p. ex. Sadove et Morreale 1990).
- De 1980 à 2004, 27 rapports de nécropsie de tortues luths échouées aux États-Unis mentionnaient la présence de plastiques ou de débris marins dans le tube digestif (TEWG 2007).
- Entre 2008 et 2017, 17 des 41 nécropsies pratiquées dans le sud-est des États-Unis (de la Caroline du Nord au Texas) ont documenté la digestion de plastiques ou d'autres débris marins. Dans le nord-est des États-Unis (du Maine à la Virginie), 10 nécropsies ont permis de détecter la digestion de débris marins, mais le nombre de nécropsies effectuées était inconnu (Sea Turtle Stranding and Salvage Network, NOAA, données inédites).
- L'ingestion de plastique a plusieurs conséquences, comme la réduction de l'absorption des nutriments, l'absorption des produits chimiques présents dans les plastiques et autres débris (NOAA 2003), le blocage de l'intestin (Mrosovsky *et al.* 2009) et du système reproducteur (Plot et Georges 2010) et l'étranglement de l'intestin (NMFS-USFWS 2013).
- Bien que les répercussions soient inconnues, l'ingestion de microplastiques a été déterminée chez toutes les espèces de tortues de mer dans trois bassins océaniques, y compris chez la tortue luth dans l'Atlantique Nord-Ouest (Duncan *et al.* 2018).

Certitude causale : FAIBLE

- D'autres études sont nécessaires pour déterminer les effets physiologiques de l'ingestion de plastiques et de microplastiques (NMFS-USFWS 2013; Duncan *et al.* 2018).
- Les répercussions des débris marins durant le stade pélagique ne sont pas quantifiées, mais comme cela a été indiqué pour d'autres espèces de tortues de mer, des effets sont probables, en particulier avec l'augmentation des plastiques et autres polluants au cours des dernières décennies (NMFS-USFWS 2013).

Région des Maritimes

- En raison de l'immense aire de migration de la tortue luth et de la répartition diffuse des polluants marins, il est très difficile de déterminer un lien de causalité direct avec les répercussions de la pollution marine (Nelms *et al.* 2016). Il existe également très peu de recherches ciblées sur la pollution marine et les tortues de mer, en particulier la tortue luth dans l'Atlantique Nord-Ouest, comme en témoigne le manque d'ouvrages évalués par des pairs sur ce sujet (Nelms *et al.* 2016).

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Les débris marins sont très répandus dans l'Atlantique Nord-Ouest, avec des points chauds dans le tourbillon de l'Atlantique Nord (voir la répartition des débris marins plastiques sur les figures 1 et 2 dans Lavender Law *et al.* 2010). La tortue luth risque toujours de s'empêtrer dans des débris plastiques ou d'en ingérer.

Étendue de la menace : **CONSIDÉRABLE**

- Les plastiques marins sont concentrés dans les eaux superficielles du tourbillon de l'Atlantique Nord, atteignant les zones côtières (Cozar *et al.* 2014).
- Les plastiques modernes peuvent perdurer jusqu'à 600 ans dans le milieu marin (Macfadyen *et al.* 2009).
- Les plages de nidification du Costa Rica sont souvent jonchées de plastiques et d'autres déchets urbains (Chacón-Chaverri et Eckert 2007).
- Les déchets et les débris océaniques sont également problématiques à la Trinité, mais les plages sont nettoyées chaque année avant la saison de nidification (Forestry Division *et al.* 2010).
- Le plastique s'accumule dans les zones de convergence (Lavender Law *et al.* 2010), où la tortue luth se rend souvent à la recherche de proies (scyphozoaires) [Heaslip *et al.* 2012].
- Comme la pollution est omniprésente dans son aire de répartition, la tortue luth sera exposée à la pollution par les plastiques à plusieurs stades de son cycle biologique.

Canada atlantique

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Le Canada atlantique est une zone d'alimentation essentielle pour la tortue luth. Comme elle consomme en moyenne 330 kg (73 % de sa masse corporelle) de scyphozoaires par jour (Heaslip *et al.* 2012), la probabilité que la tortue luth ingère du plastique et d'autres débris anthropiques est élevée.
- Des nécropsies de tortues luths en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve ont révélé des traces de plastique dans le tube digestif (Mrosovsky *et al.* 2009, MPO 2018).

Niveau des répercussions : **FAIBLE**

- Des nécropsies ont été pratiquées sur 15 tortues luths au Canada atlantique entre 2004 et 2018. Six (40 %) présentaient des traces de plastique dans le tube digestif, et un rapport faisait état d'un fragment de plastique tranchant qui avait perforé l'intestin grêle. Cependant, l'ingestion de débris marins n'a été classée comme la cause du décès dans aucune des nécropsies effectuées (MPO 2018). Une autre nécropsie réalisée à Terre-Neuve a attribué la mortalité à un blocage du tube digestif par du plastique (MPO 2018).
- Deux nécropsies (menées en 1995 et 2000) de tortues luths en Nouvelle-Écosse ont révélé la présence de plastique dans le tractus gastro-intestinal, une tortue présentant une obstruction par du plastique (Mrosovsky *et al.* 2009).

Région des Maritimes

Certitude causale : FAIBLE

- Malgré de nombreux articles sur la présence des plastiques, peu d'études ont été consacrées aux répercussions de la pollution marine sur la tortue luth, mais il existe un lien théorique entre la répartition de la pollution marine dans l'habitat d'alimentation de l'espèce et le risque que la tortue luth confonde les débris avec des proies.
- Peu d'informations sont disponibles sur les répercussions de l'ingestion de plastique sur la tortue luth dans le Canada atlantique.
- Il n'y a pas eu de rapports de tortue luth empêtrée dans des plastiques ou des débris marins non liés à la pêche.

Fréquence de la menace : CONTINUE

- Le Canada atlantique est exposé à la pollution marine, comme le reste de l'Atlantique Nord-Ouest, et l'afflux de polluants, y compris de plastiques, dans les océans du monde a augmenté ces dernières décennies (NMFS-USFWS 2013).

Étendue de la menace : CONSIDÉRABLE

- La répartition de la pollution marine au Canada (Lavender Law *et al.* 2010) chevauche l'habitat utilisé par la tortue luth (MPO 2012). Les débris marins menacent l'ensemble de la population de tortue luth du Canada atlantique.

Pollution marine : hydrocarbures

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : CONNUE

- Cette menace prend en compte les déversements d'hydrocarbures de grande étendue qui se sont produits ces dernières années (voir les exemples dans la section sur la fréquence des menaces).

Niveau des répercussions : FAIBLE

- La pollution par les hydrocarbures peut nuire aux tortues de mer. La tortue luth respire l'air, et est ainsi exposée aux huiles flottantes et à l'inhalation de produits chimiques, risquant de limiter les fonctions respiratoires et cardiovasculaires (Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees 2016). Les tortues de mer n'affichent pas de comportement d'évitement des déversements d'hydrocarbures (NOAA 2003).
- Les composés pétroliers peuvent passer de la femelle à ses œufs, ce qui peut en altérer le développement et la survie (NOAA 2016a).
- Les hydrocarbures peuvent avoir des effets néfastes sur la peau, le sang, les glandes nasales et les systèmes digestif et immunitaire des tortues de mer contaminées (Lutcavage *et al.* 1995; NOAA 2003).
- Les tortues caouannes exposées expérimentalement au pétrole ont subi de forts effets au niveau des yeux et de la peau, qui se sont rapidement enflammés et nécrosés (Lutcavage *et al.* 1995). Les risques pour la tortue luth sont potentiellement plus graves, car, contrairement à la tortue caouanne qui a une carapace osseuse, le corps entier de la tortue luth est recouvert de peau.
- Les déversements d'hydrocarbures (tels que celui de la plateforme Deepwater Horizon de BP en 2010 dans le golfe du Mexique; Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees 2016) endommagent des habitats d'alimentation importants de la tortue luth (Evans *et al.* 2012, Aleksa *et al.* 2018) en raison de la concentration de pétrole à la surface et de la contamination des proies et des eaux environnantes.
- Le déversement d'hydrocarbures de la plateforme Deepwater Horizon a tué entre 4 900 et 7 600 tortues de mer juvéniles et adultes à cause de l'exposition au pétrole, et près de 35 000 nouveau-nés à cause des interventions de lutte correspondantes (Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees 2016). Cependant, en raison des limites des données, les dommages causés à la tortue luth n'ont pas été quantifiés (Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees 2016).
- Les dispersants sont utilisés pour faciliter le nettoyage des déversements d'hydrocarbures (p. ex. 1,8 million de gallons ont été dispersés lors du déversement de Deepwater Horizon) et peuvent être nocifs pour les tortues de mer lorsqu'ils sont combinés au pétrole (Harms *et al.* 2019).

Certitude causale : FAIBLE

- La mortalité due à la pollution pétrolière n'a pas été étudiée de manière concluante sur la tortue luth, et les effets sublétaux sont très variables et difficiles à analyser (Stacy *et al.* 2019).
- On n'a pas récupéré de tortue luth en vue d'études possibles et de réhabilitation lors des déversements d'hydrocarbures passés, et donc on n'a pas eu de possibilités d'étudier les répercussions directes des déversements d'hydrocarbures sur la tortue luth nageant librement.

Fréquence de la menace : RÉCURRENTE

- Des déversements d'hydrocarbures ont eu lieu plus d'une fois en dix ans : déversement de

Région des Maritimes

pétrole de Taylor en 2004 (golfe du Mexique, entre 378 et 4 536 gallons déversés par jour; NOAA 2019); déversement de la barge DM932 à La Nouvelle-Orléans en 2008 (380 000 gallons; NOAA 2008); Deepwater Horizon en 2010 (golfe du Mexique, 134 millions de gallons; Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees 2016); déversement de Green Canyon 248 en 2016 (golfe du Mexique, 88 200 gallons; NOAA 2016b); déversement de Mississippi Canyon en 2017 (392 700 gallons; NOAA 2017); déversement de Husky Energy Newfoundland en 2018 (66 000 gallons; McKenzie-Sutter 2018).

- Les petits déversements et les fuites qui se produisent en permanence ne sont pas pris en compte ici.

Étendue de la menace : **LIMITÉE**

- L'étendue des grands déversements d'hydrocarbures est limitée à la zone où ils se produisent. Les zones d'exploration, de transport et de traitement du pétrole chevauchent souvent des habitats importants de la tortue luth (NOAA 2003).
- Le golfe du Mexique est en particulier un habitat d'alimentation de la tortue luth (Aleksa *et al.* 2018), et a également été le site du déversement catastrophique de la plateforme Deepwater Horizon (Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees 2016).
- Les industries liées au pétrole à Trinité-et-Tobago représentent une grande partie des échanges de devises et des revenus du gouvernement, et ces infrastructures sont en constante expansion (Forestry Division *et al.* 2010). Le risque que pose le déversement de pétrole sur les plages de nidification et l'habitat de reproduction des tortues de mer est bien compris. D'importants gisements de pétrole ont été découverts dans d'autres pays des Caraïbes, comme la Guyane et le Suriname (Parraga et Marks 2020).

Population du Canada atlantique

Probabilité de réalisation : **FAIBLE**

- Les sources de pollution pétrolière au Canada atlantique sont les eaux de ruissellement côtières, ainsi que les petits rejets (opérationnels et accidentels) des navires et des activités d'extraction de pétrole, en plus des grands déversements accidentels (Howard 2012).

Niveau des répercussions : **FAIBLE**

- Outre les effets soulignés dans la section « Niveau des répercussions » sur la population de l'Atlantique Nord-Ouest, les répercussions du pétrole sur la tortue luth au Canada atlantique résulteraient du chevauchement de la pollution pétrolière avec l'habitat d'alimentation de la tortue luth, entraînant des effets tels que l'ingestion, la toxicité potentielle associée et les effets sur l'intestin (NOAA 2003).

Certitude causale : **FAIBLE**

- Aucun cas de tortue luth entrant en contact avec des hydrocarbures n'a été signalé au Canada atlantique.

Fréquence de la menace : **UNIQUE**

- Un vaste déversement d'hydrocarbures s'est produit récemment dans le Canada atlantique, à Terre-Neuve-et-Labrador, en 2018, lié au rejet de 250 000 litres de pétrole (McKenzie-Sutter 2018). Le précédent déversement signalé auparavant était celui de l'*Odyssee* en 1988, au large des côtes de la Nouvelle-Écosse, qui a déversé plus de 83 millions de litres de pétrole dans l'océan (New York Times 1988).
- Les déversements d'hydrocarbures ne sont pas fréquents dans le Canada atlantique et sont considérés comme des événements catastrophiques ponctuels.

Région des Maritimes

Étendue de la menace : **LIMITÉE**

- La tortue luth s'alimente de préférence dans les zones de convergence qui concentrent les scyphozoaires (Heaslip *et al.* 2012), mais aussi le pétrole (Levy et Walton 1976).
- Le Canada atlantique compte huit sites d'exploitation extracôtiers (CER 2017), un nombre bien inférieur à celui des activités pétrolières en mer qui se déroulent ailleurs dans l'Atlantique (p. ex. dans le golfe du Mexique).

Pollution marine : contaminants (à l'exclusion des hydrocarbures)

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Il existe des preuves de l'accumulation de contaminants chez la tortue luth; on a notamment découvert de l'arsenic, du cadmium, du plomb, du mercure et du sélénium dans les glandes nasales (Perrault *et al.* 2019).
- Bien que les tortues réduisent leur alimentation (ou jeûnent) pendant la saison de nidification (Plot *et al.* 2013), les femelles nicheuses ingèrent probablement de l'eau pour la formation des œufs (Casey *et al.* 2010), absorbant ainsi des contaminants présents dans l'eau (Perrault *et al.* 2019).

Niveau des répercussions : **FAIBLE**

- Les contaminants, tels que le mercure, ont été transmis des femelles nicheuses à leur progéniture et ont influencé le succès de l'éclosion et de l'émergence de la tortue luth (Perrault *et al.* 2011).
- La tortue luth se nourrit en bas de la chaîne alimentaire, ce qui signifie qu'elle n'est pas très vulnérable à la bioaccumulation des contaminants. Cependant, comme elle peut consommer des centaines de kilogrammes de scyphozoaires par jour (Heaslip *et al.* 2012), elle absorbe également de l'eau potentiellement contaminée.
- On ignore les effets de l'accumulation de contaminants dans les glandes nasales de la tortue luth (Perrault *et al.* 2019).
- Il existe une corrélation négative entre le succès de l'éclosion et la charge de contaminants dans les œufs de la tortue luth au Costa Rica (De Andrés *et al.* 2016).
- La présence de contaminants organochlorés chez les femelles nicheuses et leurs œufs a été prouvée en Guyane française, indiquant qu'elles consomment ces contaminants; mais il n'y a pas de lien de cause à effet avec le succès de l'éclosion ou la mortalité embryonnaire (Guirlet *et al.* 2010).
- Des contaminants à base de mercure, de sélénium, de cuivre et de plomb ont été décelés chez des tortues empêtrées récupérées dans l'Atlantique Nord-Ouest (Innis *et al.* 2010), et les concentrations étaient semblables à celles relevées en Guyane française (Guirlet *et al.* 2008).

Certitude causale : **TRÈS FAIBLE**

- Rien ne prouve que la menace des contaminants contribue au déclin de la population; cependant, compte tenu des effets sur le succès de la reproduction et de l'accumulation de toxines dans les glandes nasales, il existe un lien plausible.
- En raison de l'immense aire de migration de la tortue luth et de la répartition diffuse des contaminants, il est très difficile de déterminer un lien de causalité direct avec les répercussions causées par les contaminants.

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- La pollution marine est une menace mondiale, les contaminants et les débris étant présents en permanence dans l'océan.

Région des Maritimes

- Les contaminants pénètrent dans l'océan à l'occasion d'événements tels que le ruissellement de produits chimiques, les fuites de fluides des navires et les fuites de contaminants des plastiques. Il s'agit d'événements de petite étendue qui se produisent lentement, mais continuellement.
- Le nombre de contaminants dans le golfe du Maine augmente en raison des activités humaines (Harding 2013).

Étendue de la menace : **VASTE**

- Comme la menace de la pollution est continue sur l'ensemble de son aire de répartition, la tortue luth rencontrera des polluants à plusieurs stades de sa vie.
- Les concentrations sont relativement faibles en haute mer par rapport aux contaminants présents dans les zones littorales fortement utilisées pour les activités anthropiques (comme les ports, les havres et les bras de mer) [Stewart *et al.* 2019].

Population du Canada atlantique

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Les contaminants ont été quantifiés dans les eaux du plateau néo-écossais au Canada atlantique, bien qu'à de faibles niveaux (Stewart *et al.* 2019).

Niveau des répercussions : **INCONNU**

- La tortue luth consomme de grandes quantités de scyphozoaires lorsqu'elle se nourrit dans le Canada atlantique (Heaslip *et al.* 2012), et pourrait accumuler des contaminants par l'ingestion de proies et l'ingestion accidentelle d'eau de mer (Perrault *et al.* 2019). Cependant, les effets de l'ingestion de contaminants sur la tortue luth pendant la quête de nourriture sont largement inconnus (Perrault *et al.* 2019).

Certitude causale : **TRÈS FAIBLE**

- Il n'existe pas de données sur les niveaux de contaminants chez les tortues luths nécropsiées au Canada atlantique.
- Un lien plausible relie les contaminants au déclin de la population, mais les effets sont encore largement inconnus et aucune preuve n'a été apportée à ce jour.

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Se reporter à la justification pour la population de l'Atlantique Nord-Ouest.

Étendue de la menace : **ÉTROITE**

- Le plateau néo-écossais est « relativement non contaminé », et les principales sources de contaminants proviennent des eaux du nord-est des États-Unis et d'autres parties du Canada atlantique, comme le golfe du Saint-Laurent (Stewart *et al.* 2019).
- Le programme de surveillance Gulfwatch, dans le golfe du Maine, a indiqué que les régions côtières de la Nouvelle-Écosse sont les moins contaminées (par rapport à celles du Massachusetts, qui sont les plus contaminées) [Harding et Burbridge 2013].
- Les concentrations de contaminants sont plus élevées dans les régions côtières par rapport à la haute mer (Stewart *et al.* 2019). La tortue luth en quête de nourriture dans le Canada atlantique semble préférer l'habitat du plateau (James *et al.* 2006b), où elle est exposée à davantage de contaminants.

Collisions avec des navires

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : CONNUE

- La mortalité causée par les navires a été définie comme une menace dans le plan fédéral américain de rétablissement de la tortue luth (NMFS-USFWS 1992).
- On a également signalé des collisions avec des navires au Portugal (Nicolau *et al.* 2016) et en Méditerranée (Karaa *et al.* 2013; Caracappa *et al.* 2017).

Niveau des répercussions : FAIBLE

- Au Massachusetts, les collisions avec des navires sont l'une des deux principales sources de mortalité déterminées pour les tortues luths échouées (Dwyer *et al.* 2002).
- Le nombre de blessures causées par des collisions avec des navires présente une corrélation positive avec le nombre de navires enregistrés en Floride (Foley *et al.* 2019). La réduction de la mortalité de toutes les tortues de mer liée aux navires est une priorité (Foley *et al.* 2019).
- En Floride, on estime qu'en moyenne, chaque année, 30 % (n = 4-6) des tortues luths qui s'échouent sont mortes à la suite d'une collision avec un navire (Foley *et al.* 2019). Cependant, comme seulement 10 à 20 % des tortues mortes s'échouent sur le rivage, ce nombre pourrait être de 5 à 10 fois supérieur à celui que représentent les échouements (Foley *et al.* 2019).
- D'après les nécropsies effectuées sur des tortues de mer échouées présentant des blessures résultant d'une collision avec un navire en Floride (y compris les tortues luths), on a déterminé que la collision avec un navire était presque toujours la cause de la mort (Foley *et al.* 2019).
- Entre 2008 et 2017, 204/957 tortues luths signalées comme échouées, empêtrées ou capturées dans les eaux américaines de l'Atlantique ont probablement subi des blessures liées à une collision avec un navire (Sea Turtle Stranding and Salvage Network, NOAA, données inédites).
- Des tortues luths blessées lors d'une collision avec un navire ont été observées sur des plages de nidification dans l'Atlantique Nord-Ouest (Archibald et James 2018), mais on ignore où ces blessures ont été subies.
- Même si une tortue survit à une collision avec un navire, d'autres problèmes de santé liés à l'impact peuvent entraîner la mort (Foley *et al.* 2019).

Certitude causale : MOYENNE

- Il est prouvé que les collisions avec des navires constituent une menace pour la survie et le rétablissement des populations dans les eaux américaines de l'Atlantique.
- Des blessures causées par les hélices ont été observées sur 20 % des tortues luths échouées en Floride, mais la taille de l'échantillon est faible et on ignore si les hélices ont été la cause du décès (Foley *et al.* 2019).
- Les collisions avec les navires commerciaux ne sont pas aussi bien comprises que celles avec des bateaux de plaisance. Cela peut refléter le fait que la recherche est normalement axée sur les tortues luths échouées, qui sont plus susceptibles de s'échouer sur le rivage à proximité du lieu de la collision (régions côtières où l'activité des bateaux de plaisance est la plus élevée).

Fréquence de la menace : CONTINUE

- La menace est continue, car des navires traversent constamment les eaux de l'Atlantique Nord-Ouest, y compris de grands navires commerciaux, des bateaux de pêche et des bateaux de plaisance (Marine Traffic 2019).

Région des Maritimes

Étendue de la menace : **VASTE**

- Les tortues luths remontent fréquemment à la surface pour respirer, et risquent alors d'être heurtées par un navire.
- La menace de la collision avec un navire touche les tortues luths dans le milieu marin, et représente donc un danger pour les juvéniles et les adultes durant la migration et l'alimentation, ainsi que pour les tortues dans les zones de reproduction. C'est dans les régions côtières, où les bateaux de plaisance et les bateaux commerciaux sont généralement les plus concentrés, que le chevauchement entre les navires et les tortues luths est le plus important.

Population du Canada atlantique

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Seuls trois cas de collisions d'une tortue luth avec un navire ont été documentés dans le Canada atlantique (MPO 2018). L'un d'eux concernait un animal qui a coulé après le choc avec un navire. Deux autres tortues retrouvées mortes et échouées présentaient des preuves de collision avec un navire; aucune des deux n'a été nécropsiée et la cause définitive du décès est inconnue (MPO 2018).
- Les navires circulent dans le Canada atlantique et même si la rareté des observations permet de penser que l'incidence des collisions est faible, la menace est présente.

Niveau des répercussions : **INCONNU**

- Il existe peu de preuves que les collisions avec des navires ont causé la mort de tortues luths dans le Canada atlantique.

Certitude causale : **FAIBLE**

- Compte tenu des informations actuellement disponibles sur la présence de navires au Canada atlantique et des preuves que la mortalité est possible (démontrées dans d'autres zones proches, comme aux États-Unis), il existe un lien entre cette menace et le déclin de la population ou la mise en danger de sa survie et de son rétablissement.
- Il est difficile de documenter les collisions avec des navires plus au large, car il est peu probable que ces tortues viennent s'échouer sur le rivage et que l'on puisse les examiner.

Fréquence de la menace : **RÉCURRENTE**

- La menace de la collision avec un navire est moins fréquente dans le Canada atlantique que dans l'ensemble de l'Atlantique Nord-Ouest, car l'utilisation des bateaux de plaisance y est nettement moins répandue que dans d'autres régions comme la côte Est des États-Unis (où la densité de population humaine et l'activité de navigation de plaisance sont plus élevées).
- Bien qu'on ait peu de preuves de collisions de tortues luths avec des navires, la menace existe toujours avec la présence de navires dans les eaux canadiennes de l'Atlantique (Koropatnick *et al.* 2012; Marine Traffic 2019).

Étendue de la menace : **LIMITÉE**

- La tortue luth est moins vulnérable aux collisions avec des navires dans les eaux canadiennes de l'Atlantique que dans d'autres parties de son aire de répartition (p. ex. les côtes américaines), car les chevauchements et l'abondance des navires sont différents, surtout en ce qui concerne la navigation de plaisance.
- Le trafic des navires chevauche les zones d'alimentation de la tortue luth.
- Lorsque les tortues luths traversent des goulets géographiques (p. ex. le détroit de Cabot), le risque qu'elles rencontrent un navire de transport peut être plus grand, mais à ce jour, aucune preuve ne vient étayer cette affirmation.

Changements climatiques

Population de l'Atlantique Nord-Ouest

Probabilité de réalisation : CONNUE
<ul style="list-style-type: none"> • La littérature récente sur les tortues luths a documenté les répercussions des effets des changements climatiques (Hawkes <i>et al.</i> 2009). Les changements climatiques ont des répercussions diverses sur l'espèce (p. ex. succès de la nidification, milieu d'incubation, disponibilité de l'habitat de nidification, modification de la répartition des proies et de la répartition de l'espèce; plus de détails et de références seront donnés dans les sections suivantes).
Niveau des répercussions : FAIBLE
<ul style="list-style-type: none"> • Les tortues luths ont un taux de succès d'éclosion relativement faible (environ 50 %), en partie à cause de leur habitude de choisir des sites de nidification souvent proches de la laisse de marée haute (Caut <i>et al.</i> 2010). Avec l'élévation prévue du niveau de la mer, des événements tels que les inondations dues aux marées, les ondes de tempête et l'érosion côtière devraient prendre de l'étendue (Caut <i>et al.</i> 2010). En cinq ans, la longueur de l'habitat de nidification disponible à Awala-Yalimapo, en Guyane française, a diminué, passant d'environ 6 à 2 km en raison de l'érosion (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018). • Comme la détermination du sexe en fonction de la température est un aspect fondamental de la biologie de la reproduction des tortues de mer (Spotila et Santidrián Tomillo 2015), la tortue luth est vulnérable aux fluctuations extrêmes des températures et des précipitations (Rivas <i>et al.</i> 2018). Le sex-ratio de la tortue luth est déjà biaisé en faveur des femelles (<90 %; Hawkes <i>et al.</i> 2009), et une féminisation complète pourrait en résulter dans la prochaine décennie (Patino-Martinez <i>et al.</i> 2012). • La variabilité climatique, influencée par la hausse mondiale des températures de l'air, est associée à une augmentation de la mortalité dans les nids de la colonie de tortues luths des îles Vierges américaines, y compris la mortalité des embryons aux premiers stades avec une augmentation des précipitations, et une diminution du succès de l'éclosion avec une hausse de la température pendant l'incubation (Rafferty <i>et al.</i> 2017). • Ce sont les températures élevées des nids qui ont l'effet négatif le plus important sur la tortue luth, entraînant le plus faible taux d'éclosion et la plus forte mortalité des embryons chez les tortues de mer (Santidrián Tomillo <i>et al.</i> 2017). Il est important de noter que ces effets se produisent dans la plage inférieure des températures élevées (environ 30 °C) pour la tortue luth, par rapport aux autres espèces de tortues, chez qui des effets semblables ont été détectés à environ 32 °C (Santidrián Tomillo <i>et al.</i> 2017). • Les fluctuations de la température ont des répercussions sur la répartition saisonnière des organismes planctoniques (Edwards et Richardson 2004), y compris les scyphozoaires dont se nourrit la tortue luth. Les hausses de la température peuvent accroître l'abondance des scyphozoaires et élargir leur présence saisonnière (Purcell 2005; Smith <i>et al.</i> 2016). Les proliférations précoces de certaines espèces de plancton sont corrélées à des températures saisonnières plus élevées (Hays <i>et al.</i> 2005). La tortue luth doit prévoir son arrivée dans les habitats d'alimentation pour la faire coïncider avec la saisonnalité de l'abondance des scyphozoaires. • La saisonnalité de la tortue luth dans son aire d'alimentation nordique est principalement déterminée par la température, et sa limite de répartition se situe dans l'isotherme de 15 °C, qui est remonté de 330 km vers le nord au cours des 17 dernières années et devrait continuer à se déplacer (McMahon et Hays 2006). Le plateau continental du nord-est des États-Unis et les eaux environnantes se sont réchauffés plus rapidement que la moyenne mondiale pendant la dernière décennie (Pershing <i>et al.</i> 2015). La région de l'Atlantique Nord-

Région des Maritimes

Ouest devrait se réchauffer deux à trois fois plus vite que la moyenne mondiale (Saba *et al.* 2016), et 2019 a été l'année la plus chaude à ce jour (Cheng *et al.* 2020).

- Le changement potentiel de saisonnalité, d'aire de répartition et d'abondance de la tortue luth dans son habitat d'alimentation en réaction au réchauffement des températures de la mer pourrait se manifester par un déplacement de l'habitat de nidification (p. ex. vers des zones plus septentrionales) ou un changement du moment de son arrivée dans les zones de reproduction et de nidification ou de l'intervalle de remigration (Hawkes *et al.* 2009).
- Les changements climatiques ont également des effets indirects, comme l'élévation du niveau de la mer, qui accroît l'utilisation des digues (voir la section « Aménagement du littoral »), et la modification de la répartition spatiale des prédateurs des nouveau-nés, qui pourrait modifier l'intensité de la prédation ou le type de prédation (Hawkes *et al.* 2009)

Certitude causale : FAIBLE

- Bien que le niveau actuel de l'évaluation d'impact soit « faible », les changements climatiques pourraient constituer une menace très importante.
- Les effets des changements climatiques sont difficiles à prévoir, mais il existe des spéculations fondées sur leur influence sur la future population de tortue luth. De solides inférences ont été formulées sur les populations nicheuses et les sources de nourriture en fonction des effets prévus des changements climatiques, comme la fluctuation des précipitations et le réchauffement des températures.
- Les processus potentiellement causés par les changements climatiques, tels que la perte d'habitat, sont imprévisibles et dynamiques, et n'entraînent souvent pas directement la mortalité (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018). Cependant, il existe des effets possibles sur la reproduction, qui toucheraient alors le rétablissement de la population.
- Même si les effets des changements climatiques peuvent être positifs sur le plan trophique (p. ex. l'expansion de la répartition des zones de quête de nourriture), on ne sait pas si les effets sur d'autres habitats (comme les habitats de nidification) seront positifs ou négatifs. Il est possible que l'habitat de nidification s'étende également vers le nord, augmentant ainsi les chances de nidification dans des zones plus développées (voir l'évaluation de cette menace dans la section « Aménagement du littoral »). Le succès de la nidification et la production de nouveau-nés sont également des éléments à prendre en compte lorsque l'on étudie les effets d'un déplacement de la répartition des nids vers le nord.
- Nous ne connaissons pas encore si la tortue luth est capable d'un certain degré de résilience et d'adaptabilité aux changements climatiques (Robinson *et al.* 2014).

Fréquence de la menace : CONTINUE

- Les répercussions des changements climatiques sont constantes et potentiellement croissantes, car le climat est en constante évolution.

Étendue de la menace : CONSIDÉRABLE

- Les changements climatiques ont des effets directs ou indirects sur tous les stades biologiques de la tortue luth, terrestres ou marins, et constituent une menace permanente sur l'ensemble de son aire de répartition. Bien qu'il soit difficile de prévoir les répercussions sur la tortue luth, la menace des changements climatiques porte sur l'ensemble de l'aire de répartition de la population.

Population du Canada atlantique

Probabilité de réalisation : CONNUE

Région des Maritimes

- Les changements climatiques sont une menace très répandue, et on prévoit qu'ils provoqueront un réchauffement de l'océan dans l'Atlantique Nord-Ouest (Saba *et al.* 2016).

Niveau des répercussions : **INCONNU**

- Selon un modèle de la tortue luth dans les eaux de l'est du Canada, la probabilité d'observer des tortues luths dans le Canada atlantique a augmenté avec la hausse de la température de la mer jusqu'à 15 °C (Mosnier *et al.* 2019).
- James *et al.* (2006a) ont constaté qu'environ 80 % des observations de tortues luths signalées par le public au Canada atlantique se produisaient dans des eaux à plus de 15 °C, bien que de nombreuses preuves permettent de penser que la répartition de l'espèce au Canada atlantique n'est pas étroitement limitée par les températures plus chaudes de l'eau (p. ex. James *et al.* 2005; James *et al.* 2006b).
- Il n'existe aucune documentation sur le niveau des répercussions causé par les changements climatiques en dehors des prévisions et de la modélisation axées sur les connaissances actuelles de leurs effets, y compris les prévisions du changement du niveau de la mer, de la température et des conditions météorologiques.
- L'augmentation de l'amplitude thermique et le changement potentiel de la saisonnalité de la tortue luth au Canada atlantique peuvent également accroître la probabilité d'interaction avec les pêches dans le temps et l'espace. Cela peut être particulièrement vrai si la tortue luth modifie la saisonnalité de son arrivée dans les zones d'alimentation traditionnelles ou commence à exploiter de nouvelles zones d'alimentation où les menaces liées à la pêche sont potentiellement plus importantes. Par exemple, si la tortue luth commençait à arriver dans les régions côtières de la Nouvelle-Écosse même deux à quatre semaines plus tôt que la norme actuelle (p. ex. en arrivant de la mi-mai à la mi-juin au lieu de la fin juin à début juillet), l'incidence des empêtements dans la pêche du homard serait considérablement plus élevée.

Certitude causale : **TRÈS FAIBLE**

- Se reporter à la justification pour la population de l'Atlantique Nord-Ouest.
- On dispose d'un peu plus d'informations sur les répercussions des changements climatiques sur les populations nicheuses. On ignore actuellement l'influence des changements climatiques sur les tortues luths qui fréquentent les eaux du Canada atlantique.

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Les changements climatiques sont constants et se produisent sans interruption.

Étendue de la menace : **CONSIDÉRABLE**

- L'étendue des changements climatiques étant mondiale, la menace est considérable.

Menaces survenant en dehors du Canada

Récolte (légitime et illégitime)

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- Depuis 2013, la récolte légitime (sans compter la récolte des œufs) est pratiquée en Colombie (subsistance), en Dominique, à Montserrat et à Saint-Kitts-et-Nevis (Humber *et al.* 2014; Richardson *et al.* 2013). Les résidents dont la propriété est adjacente à une plage de nidification dans l'est du Suriname sont autorisés à ramasser des œufs pour leur usage personnel uniquement (TEWG 2007). Trente-sept (82 %) des nations et territoires des Caraïbes ont mis en place une protection indéfinie pour les tortues de mer, tandis que les autres autorisent l'exploitation saisonnière d'une ou de plusieurs espèces (WIDECAST 2019).

Région des Maritimes

- On sait que des femelles nicheuses sont capturées sur diverses plages de nidification au Panama (récolte illégale; Eckert 2001), au Costa Rica (récolte illégale; Troëng *et al.* 2004), à Trinité-et-Tobago (récolte légale jusqu'en 2010; Cazabon-Mannette *et al.* 2014), en Guyane, au Suriname (récolte illégale; Reichart et Fretey 1993), à Tortola (Hasting 2003) et en Guyane française (TEWG 2007). Le braconnage des œufs est une menace encore plus grande sur ces plages de nidification (y compris dans la réserve naturelle d'Amana, en Guyane française), ainsi que sur les plages de Cayenne/Montjoly (TEWG 2007), de Grenade (Maison *et al.* 2010), du Costa Rica, du Panama (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019), de Colombie (Patino-Martinez *et al.* 2008) et de la République dominicaine (Revue *et al.* 2012).
- En plus des pays énumérés ci-dessus, la tortue luth et ses œufs sont protégés à Anguilla, dans les îles Vierges britanniques, aux Antilles néerlandaises, à Saint-Martin, en Guadeloupe et en Martinique (Richardson *et al.* 2013).

Niveau des répercussions : **MOYEN**

- Au moins 89 tortues luths sont légalement récoltées dans l'Atlantique Nord-Ouest chaque année, mais il est probable que ces chiffres sous-estiment considérablement les taux de récolte réels (Humber *et al.* 2014).
- Pendant la saison de nidification de 2012, 55 % (283/514) des nids de tortues luths ont été touchés par le braconnage sur la Pacuare Playa, au Costa Rica (NMFS-USFWS 2013).
- Le braconnage est la menace la plus importante pour le déclin des tortues luths dans le parc national marin de Las Baulas, au Costa Rica (Santidrián Tomillo *et al.* 2008).
- Les patrouilles de nuit ont presque éliminé la récolte illégale de tortues luths nicheuses à la Trinité, mais environ 20 tortues sont encore tuées chaque année sur des plages non surveillées. Il y a moins de femelles nicheuses à Tobago, mais les taux de mortalité liés à la récolte sont plus élevés (TEWG 2007).
- Dans certains pays des Caraïbes (Tortola aux îles Vierges britanniques, Grenade, Guyane), la récolte à long terme de femelles gravides a entraîné un déclin significatif des populations nicheuses (Eckert 2001).
- La liste rouge de l'UICN attribue à l'exploitation un score des répercussions « moyen » parmi les menaces pesant sur la tortue luth, la gravité associée devant entraîner un déclin lent et important et toucher la majorité de la population (50-90 %) [Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019].

Certitude causale : **MOYENNE**

- La plupart des pays du nord des Caraïbes ont documenté la poursuite de la récolte illégale ou légale de la tortue luth et de ses œufs (Richardson *et al.* 2013).
- Bien que la récolte et le braconnage des femelles nicheuses et des œufs se limitent aux plages de nidification, pour une espèce à maturité tardive comme la tortue luth, même de faibles niveaux de mortalité accrue des œufs sur les plages de nidification, associés à la mortalité des adultes, peuvent entraîner un déclin de la population (Troëng *et al.* 2004).

Fréquence de la menace : **RÉCURRENTE**

- La récolte des tortues et des œufs (illégale et légale) n'est pas une menace ponctuelle. Elle est permanente, mais on ne peut pas vérifier si elle est continue ou si elle se produit sans interruption.
- Le braconnage des œufs a lieu pendant la principale saison de nidification, de mars à août (Eckert *et al.* 2009), alors que les tortues sont susceptibles d'être abattues à différents moments de l'année, mais à une fréquence moindre.

Région des Maritimes

Étendue de la menace : **ÉTROITE**

- L'évaluation de la liste rouge de l'UICN conclut que la récolte touche la majorité de la population (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). Cependant, la récolte des œufs et le braconnage des femelles nicheuses ne se produisent pas sur toutes les plages de nidification (p. ex. en Floride).

Aménagement du littoral

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- L'aménagement du littoral altère l'habitat de nidification, menaçant la tortue luth, les nids et les nouveau-nés qui émergent (Witherington *et al.* 2011). Les menaces comprennent le pavage des plages, la recharge des plages, la construction côtière et le dragage.
- L'aménagement du littoral a diverses conséquences, comme la perte/dégradation de l'habitat, les plages rendues inaccessibles aux femelles nicheuses (p. ex. digues), la perte de nids, le piégeage des nouveau-nés et des œufs (p. ex. sous le sable) et les blessures/mortalités directes (p. ex. dragage) [Witherington *et al.* 2011; NMFS-USFWS 2013].

Niveau des répercussions : **MOYEN**

- En Floride, 17,6 % des plages étudiées par Witherington *et al.* (2011) étaient bordées d'obstacles anthropiques tels que des arbres exotiques introduits, des ouvrages de contrôle de l'érosion et des équipements de plaisance, entraînant une perte importante de l'habitat de nidification des tortues de mer.
- En Floride, 89,7 % des sites de nidification de la tortue luth se trouvent à moins d'un kilomètre des maisons et d'une exposition probable aux personnes (Fuentes *et al.* 2016).
- Les débris marins, une menace pour la tortue luth (comme souligné dans la section « Pollution marine »), sont positivement corrélés avec les plages de nidification exposées à l'aménagement du littoral (Fuentes *et al.* 2016).
- Au Venezuela, la nidification de la tortue luth s'est reportée dans des zones plus appropriées d'une plage présentant moins de facteurs de risque associés à cette plage aménagée, tels que l'éclairage artificiel et le mobilier de plage concentré (Hernández *et al.* 2007).
- La liste rouge de l'UICN a attribué aux zones de tourisme et de loisirs un score « faible » des répercussions de la menace, mais il faut noter qu'il n'incluait pas les zones d'habitation et les zones urbaines, ni les zones commerciales et industrielles (Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019).

Certitude causale : **MOYENNE**

- Les répercussions de l'aménagement du littoral sur la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest n'ont pas encore été quantifiées.
- Les estimations des répercussions sont tirées d'hypothèses théoriques formulées avec des preuves de l'étendue de l'aménagement du littoral sur les plages de nidification, ainsi que des répercussions quantifiées sur d'autres espèces de tortues de mer, comme la tortue caouanne (MPO 2017).

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Une fois que les structures sont construites sur les plages de nidification, elles sont présentes et utilisées en continu.
- L'utilisation des plages peut être continue pendant la journée et la nuit, en particulier dans les zones touristiques et très développées.

Étendue de la menace : **ÉTROITE**

- L'aménagement du littoral touche principalement les femelles nicheuses matures, les œufs et les nouveau-nés.

Région des Maritimes

- Cette menace se limite à de petites parties, mais essentielles, de l'habitat de la tortue luth.
- Les activités d'aménagement du littoral (construction, dragage et recharge des plages, etc.) sont en fonctionnement continu.
- Une grande partie des informations disponibles sur l'aménagement du littoral vient de Floride, avec une population nicheuse correspondante de tortues luths beaucoup plus petite que de nombreuses autres colonies de nidification du plateau des Guyanes et des Caraïbes.
- Certaines grandes régions des Caraïbes signalent des activités d'aménagement du littoral qui posent des menaces pour les tortues, comme la recharge des plages (34 % des pays), le nettoyage mécanisé (39 %), le pavage (59 %), l'extraction de sable (68 %), l'utilisation de véhicules de plage (68 %) et la présence d'équipements de plage ou d'autres obstacles (68 %) [Dow *et al.* 2007].
- D'importantes plages de nidification à la Trinité sont largement exemptes d'aménagement commercial, contrairement aux plages de Tobago, qui sont densément développées pour le tourisme, ce qui réduit l'accès des tortues de mer (Forestry Division *et al.* 2010).

Éclairage artificiel

Probabilité de réalisation : **CONNUE**

- La tortue luth niche sur des plages aménagées, comme celles de la Floride (Weishampel *et al.* 2016), où l'éclairage artificiel est très répandu.
- La majorité de la nidification a lieu la nuit, lorsque l'éclairage artificiel est le plus visible.
- L'éclairage artificiel est un problème sur de nombreuses plages de nidification de la tortue luth (Dow *et al.* 2007), notamment (mais pas uniquement) à Trinité-et-Tobago (Forestry Division *et al.* 2010), à Anguilla (Lake et Eckert 2009), au Costa Rica (Chacón-Chaverri et Eckert 2007) et à la Barbade (Knowles *et al.* 2009).

Niveau des répercussions : **FAIBLE**

- La NOAA (2003) rapporte que les répercussions de l'éclairage artificiel sur les femelles nicheuses et les nouveau-nés sont élevées, et il est associé à la plus forte mortalité anthropique de ces derniers.
- L'éclairage artificiel peut dissuader les femelles nicheuses ou les perturber (Weishampel *et al.* 2016).
- Les nouveau-nés utilisent des repères visuels pour trouver l'océan après être sortis du nid, notamment la luminosité relative de l'horizon océanique par rapport à la terre (NOAA 2003; COSEPAC 2012). Ils peuvent être désorientés (tourner en rond) ou mal orientés, confondant une source de lumière artificielle avec la mer et se dirigeant vers elle (Weishampel *et al.* 2016). Des recherches menées dans la région caribéenne du Costa Rica ont montré que les lumières artificielles provenant de villes éloignées peuvent perturber les nouveau-nés lorsqu'ils cherchent à atteindre l'océan (Rivas *et al.* 2015).
- En Floride, la densité des nids de tortues luths permet de penser que les femelles nicheuses sont moins gênées par l'éclairage artificiel que les tortues vertes ou caouannes (Weishampel *et al.* 2016).
- Le succès de l'éclosion et de la nidification de la tortue luth était légèrement inférieur sur une plage du Costa Rica où l'éclairage artificiel était plus présent que sur les autres plages de la région (Neeman *et al.* 2015).
- Lorsque les nouveau-nés sont perturbés par la lumière artificielle, ils passent plus de temps sur la plage, ce qui augmente le taux de mortalité dû à la déshydratation, à l'épuisement et à la prédation (COSEPAC 2012).

Région des Maritimes

- Il existe une corrélation négative entre la pollution lumineuse et la densité des nids de tortues de mer en Floride (Hu *et al.* 2018), et 89,7 % des sites de nidification de la tortue luth se trouvent à moins d'un kilomètre de maisons et d'une exposition aux personnes (Fuentes *et al.* 2016), ce qui indique que l'espèce y est régulièrement exposée à la pollution lumineuse.
- L'éclairage artificiel est la troisième menace la plus importante sur terre dans la région des Caraïbes (Dow *et al.* 2007).

Certitude causale : **FAIBLE**

- L'éclairage artificiel sur les plages de nidification en Floride est probablement la plus grande menace qui pèse sur les nouveau-nés qui émergent (NOAA 2003).
- La plupart des informations concernant la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest proviennent des plages de nidification de Floride.

Fréquence de la menace : **CONTINUE**

- Dans les zones aménagées où l'éclairage artificiel est répandu et où les ordonnances sur l'éclairage ne sont pas strictement appliquées, les lumières sont généralement allumées toute la nuit, chaque nuit, lorsque les femelles nicheuses et les nouveau-nés sont les plus vulnérables.

Étendue de la menace : **VASTE**

- En dehors de la Floride, la plupart des grandes plages de nidification de la tortue luth se trouvent dans des régions éloignées, où l'éclairage artificiel est moins répandu. Cependant, il existe encore des sites de nidification dans les Caraïbes qui sont exposés à la lumière artificielle, 85 % des territoires des Caraïbes ayant déclaré que la lumière artificielle constituait une menace pour les tortues sur terre (Dow *et al.* 2007).
- Aux États-Unis, 99,1 % des zones de nidification de la tortue luth sont exposées à la pollution lumineuse (Fuentes *et al.* 2016).
- La pollution lumineuse ne touche que les femelles nicheuses et les petits.
- La Floride a mis en place des programmes pour traiter les problèmes d'éclairage (NOAA 2003; COSEWIC 2012).

Limites des données et incertitudes

Ce processus d'évaluation a permis de cerner plusieurs limites des données qui pourraient influencer sur les résultats, notamment :

- Une grande incertitude entoure les estimations de l'abondance de la population de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest et la proportion de la population présente dans le Canada atlantique. Elle provient en partie du fait que l'abondance de la population de l'Atlantique est dérivée des estimations du nombre de nids, de traces ou de femelles nicheuses sur les plages indicatrices, avec des extrapolations ultérieures. En outre, on ne connaît pas entièrement la démographie de la population (p. ex. le sex-ratio des adultes, la survie de toutes les classes de taille). La population actuelle de tortue luth de l'Atlantique Nord-Ouest est estimée à 20 000 adultes matures (nouveau-nés, juvéniles et sous-adultes non inclus; Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2019). Dans le Canada atlantique, la population saisonnière annuelle est estimée à des milliers d'individus (COSEPAC 2012), ce qui n'est pas assez précis pour permettre une évaluation standard de la menace.
- « Prises accessoires » et « empêchement » sont utilisés de manière interchangeable pour décrire les tortues luths empêtrées dans des engins de pêche actifs, des engins de pêche fantômes, des débris plastiques ou d'autres débris marins.

Région des Maritimes

- L'empêchement dans les engins de pêche actifs est considéré comme une « prise accessoire », car la plupart des tortues luths s'empêchent dans des engins de pêche plutôt que des hameçons appâtés ciblés. Il est difficile d'évaluer les prises accessoires et l'empêchement comme des menaces distinctes, car les rapports sur les interactions entre les tortues et les engins de pêche ne font souvent pas la différence entre les deux.
- Pour la présente évaluation des menaces, nous avons inclus l'empêchement dans les débris marins dans la section « Pollution marine », et avons traité séparément l'empêchement dans les engins de pêche actifs et fantômes. Cependant, il n'est pas toujours possible de différencier si l'empêchement s'est produit dans un engin de pêche actif ou fantôme.
- La plupart des rapports sur les prises accessoires soulignent la fréquence et l'importance de leur sous-déclaration.
 - Ce problème sévit dans toute l'aire de répartition de la tortue luth dans l'Atlantique Nord-Ouest, y compris au Canada, aux États-Unis et sur les plages de nidification en Amérique centrale, en Amérique du Sud et dans les Caraïbes. Par exemple, le niveau de présence des observateurs est très limité aux États-Unis pour les pêches utilisant des lignes verticales (pour des casiers entre autres), de sorte que l'acquisition de données repose sur les rapports du public.
- Le niveau des répercussions associé à certaines menaces a été déterminé avec un degré d'incertitude en raison des limites des données et des hypothèses sous-jacentes formulées dans les études référencées.
- Les changements climatiques sont une menace difficile à évaluer. De nombreux aspects de la menace sont en train de changer (p. ex., la répartition des proies) ou devraient changer (p. ex. les conditions météorologiques). Il existe des impacts directs documentés (p. ex., les effets de la température sur la nidification), ainsi qu'une cascade d'effets indirects qui sont plus difficile à identifier.
- Les estimations de la mortalité associées à certaines menaces sont dépassées :
 - Estimations des prises accessoires à la Trinité (2001-2002 [Lum 2006]).
 - Pollution marine et ingestion de plastique (1885-2007 [Mrosovsky *et al.* 2009]).
 - Certaines statistiques sur la récolte (Eckert 2001, Troëng *et al.* 2004, TEWG 2007, Santidrián Tomillo *et al.* 2008).
- L'évaluation de la mortalité associée à certaines menaces repose sur un petit échantillon, les répercussions de ces menaces sur la population font donc l'objet d'estimations.
- Certaines menaces n'ont pas des impacts documentés, mais il y a une forte probabilité que ce soit le cas.
 - Collisions avec des navires dans les Caraïbes : bien qu'il n'y ait pas de rapports, il existe des preuves du chevauchement entre l'utilisation de l'habitat et les trajectoires des navires, ainsi que de la présence de tortues luths nicheuses présentant des blessures/cicatrices dues à des collisions avec des navires.
 - Le bruit sous-marin est constant, mais ses effets sur la tortue luth sont actuellement inconnus.
- Certaines menaces ont été observées, mais non quantifiées. Pour certaines, il n'a pas été possible d'évaluer le niveau des répercussions en fonction du nombre de mortalités, et elles ont alors été évaluées selon les méthodes décrites dans le tableau 1.

Région des Maritimes

- L'étude d'animaux occupant de vastes aires de répartition et effectuant de longues migrations présente de nombreuses limites. Notamment, nos connaissances des répercussions des grands navires de transport sur les tortues en haute mer sont limitées. Si les tortues luths sont heurtées par ces navires, il y a une très faible probabilité que l'incident soit observé, signalé ou que la tortue s'échoue et que l'on puisse l'examiner ou la nécropsier.
- Notre compréhension des menaces telles que les collisions avec les navires, l'ingestion de débris plastiques marins et les contaminants repose sur les spécimens qui sont récupérés aux fins d'une nécropsie. On ignore ainsi le nombre potentiellement très grand d'animaux touchés par ces menaces, mais qui n'ont jamais été retrouvés, ce qui entraîne la sous-déclaration.
- Les données peuvent être limitées par la zone. Par exemple, bien qu'une menace, telle que la récolte des œufs ou l'éclairage artificiel, puisse avoir des répercussions sur plusieurs plages de nidification, les estimations de son étendue peuvent se limiter à une plage ou à une série de plages dans une zone géographique (p. ex. l'État de Floride).

Recommandations visant à corriger les limites des données et les incertitudes

- On ne connaît pas l'étendue des interactions entre la pêche et la tortue luth dans le Canada atlantique (ou toute autre zone de l'aire de répartition de la population). Dans le Canada atlantique, nous suggérons de renforcer le niveau de présence des observateurs pour les pêches où il est inexistant ou faible et qui sont connues pour leurs interactions avec les tortues luths.
- Le tableau d'évaluation des menaces comportait de nombreuses inconnues pour les pêches commerciales au Canada atlantique. Interroger les pêcheurs commerciaux pourrait fournir de nouvelles informations sur le chevauchement des pêches avec la tortue luth, qui n'ont pas encore été documentées. En outre, les rapports d'autres pays sur les interactions avec les pêches peuvent donner une idée des interactions qui n'ont pas encore été observées dans le Canada atlantique.
- Les journaux de bord de la LEP, remplis par les détenteurs de permis, constituent l'outil de gestion actuel du MPO pour décrire les interactions entre la tortue luth et la pêche en l'absence d'observateurs des pêches. Il existe de grandes différences entre les régions de gestion du MPO au Canada atlantique en ce qui concerne la distribution des journaux de bord de la LEP, les instructions correspondantes et les formats des journaux de bord. Dans la région des Maritimes, le Secteur des sciences du MPO a entrepris en 2018-2019 une analyse du programme des journaux de bord de la LEP, visant spécialement la collecte de données sur les interactions entre la tortue luth et la pêche. Des recommandations seront formulées pour remédier aux divergences et aux limites du programme des journaux de bord de la LEP.
- De nouvelles exigences en matière de déclaration des engins fantômes ont récemment été mises en œuvre dans le Canada atlantique. La publication de la répartition spatiale et de l'étendue de cette menace permettra de mieux traiter le chevauchement avec l'habitat de la tortue luth dans le Canada atlantique. Le fait de distinguer les différents types d'engins et leur flottabilité permettra également de mieux comprendre où se situe la menace dans la colonne d'eau.
- Des preuves de collisions avec des navires sont tirées des spécimens récupérés en vue d'une nécropsie. Il serait également utile de mettre en œuvre un autre système de

Région des Maritimes

signalement, peut-être par l'intermédiaire de Transports Canada. Pour les grands navires commerciaux, tels que les grands navires de charge, de nombreux incidents pourraient passer inaperçus. Toutefois, la possibilité de les déclarer serait utile dans le cas d'observations sur ces grands navires, ou sur tout navire transitant dans les eaux canadiennes de l'Atlantique.

- Enfin, comme les tortues luths sont largement réparties et utilisent l'habitat marin dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, et que l'habitat de nidification s'étend sur plusieurs pays (États-Unis, Caraïbes et Amérique du Sud et centrale), la gestion et le rétablissement de cette population nécessiteront une collaboration internationale.

Conclusions

Les évaluations précédentes de la situation de la tortue luth ont conclu que la population de l'Atlantique Nord-Ouest était probablement abondante et stable (TEWG 2007). Par conséquent, la population a été classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » sur la liste rouge de l'UICN en 2013 (Tiwari *et al.* 2013). Toutefois, le dernier rapport de situation du Northwest Atlantic Leatherback Working Group (2018) indique que les abondances annuelles pour toutes les zones de nidification de l'Atlantique Nord-Ouest (Floride, Caraïbes du Nord, Caraïbes occidentales, Guyanes, Trinité) ont décliné de 2008 à 2017, avec une baisse globale estimée à 60 %. Les baisses les plus significatives ont été observées dans certaines des plus grandes colonies, notamment à Awala-Yalimapo, en Guyane française (-31,26 %), et en Guyane (-19,86 %) [Northwest Atlantic Leatherback Working Group 2018].

Les prises accessoires dans les pêches, la récolte et l'aménagement du littoral sont les menaces les plus graves pour les tortues luths dans l'Atlantique Nord-Ouest. La présente évaluation des menaces souligne l'importance de s'attaquer aux menaces qui pèsent sur la tortue luth dans le Canada atlantique et de soutenir les efforts internationaux visant à conserver cette espèce en voie de disparition. Il sera essentiel de réduire les prises accessoires et les empêtements dans l'aire de répartition de la tortue luth pour assurer le rétablissement de la population.

Collaborateurs

Nom	Affiliation
Mike James	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Kelly Hall	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Emily Bond	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Carrie Upite	NOAA, National Marine Fisheries Service
Matthew Godfrey	North Carolina Wildlife Resource Commission
Katie Hastings	Secteur de la gestion des écosystèmes du MPO, région des Maritimes
Koren Spence	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Jennifer Saunders	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région des Maritimes
Sue Forsey	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Lee Sheppard	Secteur des sciences de l'environnement du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Chelsie Tricco	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Stephanie Ratelle	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Hugues Bouchard	Secteur de la gestion des écosystèmes du MPO, région du Québec

Région des Maritimes

Shawna Powell	Secteur de la gestion des ressources du MPO, région de Terre-Neuve-et-Labrador
Lottie Bennett	Secteur des sciences du MPO, région des Maritimes
Charline Le Mer	Secteur de la gestion des écosystèmes du MPO, région du Québec
Claudie Bonnet	Secteur de la gestion des écosystèmes du MPO, région du Québec

Approuvé par

Alain Vézina
Directeur régional des Sciences
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Tél. : 902-426-3490

Date : 6 mai 2020

Sources de renseignements

- Aleksa, K.T., Sasson, C.R., Nero, R.W., and Evans, D.R. 2018. Movements of Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) in the Gulf of Mexico. *Mar. Biol.* 165: 158.
- Archibald, D.W., and M.C. James. 2016. Evaluating Inter-annual Relative Abundance of Leatherback Sea Turtles in Atlantic Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 547: 233–246.
- Archibald, D.W., and M.C. James. 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.
- Butler, S., and Coffen-Smout, S. 2017. Maritimes Region Fisheries Atlas: Catch Weight Landings Mapping (2010–2014). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3199: 57 pp.
- Caracappa, S., Persichetti, M.F., Gentile, A., Caracappa, G., Currò, V., Freggi, D., and Arculeo, M. 2017. New Record of Leatherback Sea Turtle, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Testudines: Dermochelyidae) in the Strait of Sicily. *Cah. Biol. Mar.* 58: 353–357.
- Casey, J., Garner, J., Garner, S., and Williard, A.S. 2010. Diel Foraging Behavior of Gravid Leatherback Sea Turtles in Deep Waters of the Caribbean Sea. *J. Exp. Biol.* 213: 3961–3971.
- Cassoff, R.M., Moore, K.M., McLellan, W.A., Barco, S.G., Rotsteins, D.S., and Moore, M.J. 2011. Lethal Entanglement in Baleen Whales. *Dis. Aquat. Organ.* 96: 175–185.
- Caut, S., Guirlet, E., and Girondot, M. 2010. Effect of Tidal Overwash on the Embryonic Development of Leatherback Turtles in French Guiana. *Mar. Environ. Res.* 69(4): 254–261.
- Cazabon-Mannette, M., Clovis-Howie, T., Lalsingh, G. 2015. Summary of Sea Turtle Nesting Activity 2014. *Save our Sea Turtles: Trinidad and Tobago*. 49 pp.

- CER (Canada Energy Regulator). 2017. [Market snapshot: 25 years of Atlantic Canada offshore oil & natural gas production](#). (Accessed January 14, 2020).
- Chacón-Chaverri, D., and Eckert, K.L. 2007. Leatherback Sea Turtle Nesting at Gandoca Beach in Caribbean Costa Rica: Management recommendations from fifteen years of conservation. *Chelonian Conserv.* 6(1): 101–110.
- Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K.E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., and Mann, M.E. 2020. Record-setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Adv. Atmos. Sci.* 37: 137–142.
- COSEPAC. 2012. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue luth \(*Dermochelys coriacea*\) au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xviii + 63 p.
- Cozar, A., Echevarria, F., Gonzales-Gordillo, I., Irigoien, X., Ubeda, B., Hernández-León, S., Palmae, A.T., Navarro, S., García-de-Lomasa, J., Ruiz, A., Fernández-de-Puelles, M.L., and Duarte, C.M. 2014. Plastic Debris in the Open Ocean. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. DOI:10.1073/pnas.1314705111.
- Cridle, K., Amos, A., Carroll, P., Coe, J.M., Donohue, M., Harris, J.H., Kim, K., MacDonald, A., Metcalf, K., Rieser, A. 2009. Tackling Marine Debris in the 21st Century. 206p.
- De Andrés, E., Gómara, B., González-Pareded, D., Ruiz-Martín, J., and Marco, A. 2016. Persistent Organic Pollutant Levels in Eggs of Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) Point to a Decrease in Hatching Success. *Chemosphere*. 146: 354–361.
- Deepwater Horizon Natural Resource Damage Assessment Trustees. 2016. [Deepwater Horizon oil spill: Final Programmatic Damage Assessment and Restoration Plan and Final Programmatic Environmental Impact Statement](#). .
- Dow, W., Eckert, K., Palmer, M., 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. WIDECAST Technical Report No. 6. Beaufort, North Carolina. 267 pages, plus electronic Appendices.
- 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. 35 pp.
- Dwyer, K.L., Ryder, C.E., and Prescott, R. 2002. “Anthropogenic Mortality of Leatherback Turtles in Massachusetts waters,” in Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation (Miami, FL: United States Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503), 260 pp.
- Duncan, E.M., Broderick, A.C., Fuller, W.J., Galloway, T.S., Godfrey, M.H., Hamann, M., Limpus, C.J., Lindeque, P.K., Mayes, A.G., Omeyer, L.C.M., Santillo, D., Snape, R.T.E., and Godley, B.J. 2018. Microplastic Ingestion Ubiquitous in Marine Turtles. *Glob. Change. Biol.* 25: 744–754.
- Eckert, K. 2002. Status and Distribution of the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, in the Wider Caribbean Region. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST).

- Eckert, K.L., Wallace, B.P., Frazier, J.G., Eckert, S.A., and Pritchard, P.C.H. 2009. Synopsis of the Biological Data on the Leatherback Sea Turtle, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). Prepared for the U.S. Fish and Wildlife Service under P.O. #20181-0-0169 and Grant Agreement # 401814G050. 203 pp.
- Eckert, S.A., Bagley, D., Kubis, S., Ehrhart, L., Johnson, C., Stewart, K., and DeFreese, D. 2006. Interesting and Postnesting Movements and Foraging Habitats of Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*) Nesting in Florida. *Chelonian. Conserv. Bi.* 5(2): 239–248.
- Edwards, M., and Richardson, A.J. 2004. Impact of Climate Change on Marine Pelagic Phenology and Trophic Mismatch. *Nature.* 430: 881–884.
- Evans, D., Ordoñez, C., and Harrison, E. 2012. Tracking “Dawn” into the Horizon oil spill. Pages 12–13 in Jones, T.T. and B.P. Wallace (compilers) Proceedings of the Thirty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-631.
- 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(5): 1057–1072.
- Forestry Division (Government of the Republic of Trinidad and Tobago), Save our Seaturtles-Tobago, and Nature Seekers. 2010. WIDECAST Sea Turtle Recovery Action Plan for Trinidad & Tobago (Karen L. Eckert, Editor). CEP Technical Report No. 49. UNEP Caribbean Environment Programme. Kingston, Jamaica. xx + 132 pages.
- Fossette, S., Witt, M.J., Miller, P., Nalovic, M.A., Albareda, D., Almeida, A.P., Broderick, A.C., Chacón-Chaverri, D., Coyne, M.S., Domingo, A., Eckert, S., Evans, D., Fallabrino, A., Ferraroli, S. Formia, A., Giffroni, B., Hays, G.C., Hughes, G., Kelle, L., Leslie, A., López-Mendilaharsu, Luschi, P., Prosdociami, L., Rodriguez-Heredia, S., Turny, A., Verhage, S., and Godley, B.J. 2014. [Pan-Atlantic Analysis of the Overlap of a Highly Migratory Species, the Leatherback Turtle, with Pelagic Longline Fisheries](#). Proceedings of the Royal Society B 281: 20133065.
- Fuentes, M.M.P.B., Gredzens, C., Bateman, B.L., Boettcher, R., Ceriani, S.A., Godfrey, M.H., Helmers, D., Ingram, D.K., Kamrowski, R.L., Pate, M., Pressey, R.L., and Radeloff, V.C. 2016. Conservation Hotspots for Marine Turtle Nesting in the United States Based on Coastal Development. *Ecol. Appl.* 26(7): 2708–2719.
- Garrison, L.P., and Stokes, L. 2014. Estimated Bycatch of Marine Mammals and Sea Turtles in the U.S. Atlantic Pelagic Longline Fleet During 2013. NOAA Technical Memorandum NOAA NMFS-SEFSC-667: 61 p.
- Guirlet, E., Das, K., and Girondot, M. 2008. Maternal Transfer of Trace Elements in Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) of French Guiana. *Aquat. Toxicol.* 88: 267–276.
- Guirlet, E., Das, K., Thomé, J.P., and Girondot, M. 2010. Maternal Transfer of Chlorinated Contaminants in the Leatherback Turtles, *Dermochelys Coriacea*, Nesting in French Guiana. *Chemosphere.* 79: 720–726.
- 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. *Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 2017: 1–12.

- Harding, G. 2013. Toxic Chemical Contaminants: Review. State of the Gulf of Maine Report: Companion Document to “Toxic Chemical Contaminants Theme Paper”. The Gulf of Maine Council on the Marine Environment, May 2013.
- Harding, G.C.H., and Burbidge, C. 2013. State of the Gulf of Maine Report: Toxic Chemical Contaminants Theme Paper. The Gulf of Maine Council on the Marine Environment, May 2013.
- Harms, C.A., McClellan-Green, P., Godfrey, M.H., Christiansen E.F., Broadhurst, H.J., Godard-Codding, C.A.J. 2019. Crude Oil and Dispersant Cause Acute Clinicopathological Abnormalities In Hatching Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*). *Front. Vet. Sci.* 6: 344.
- Hasting, M. 2003. Conservation Success: Leatherback Turtles in the British Virgin Islands. *Marine Turtle Newsletter* 99: 5–7.
- Hawkes, L.A., Broderick, A.C., Godfrey, M.H., Godley, B.J. 2009. Climate Change and Marine Turtles. *Endang. Species. Res.* 7: 137–154.
- Hays, G.C., Richardson, A.J., and Robinson, C. 2005. Climate Change and Marine Plankton. *Trends. Ecol. Evol.* 20: 337–344.
- Heaslip, S.G., Iverson, S.J., Bowen, W.D., and James, M.C. 2012. Jellyfish Support High Energy Intake of Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*): Video Evidence from Animal-borne Cameras. *PLoS ONE.* 7(3): e33259.
- Hernández, R., Buitrago, J., Guada, H., Hernández-Hamón, H., and Llano, M. 2007. Nesting Distribution and Hatching Success of the Leatherback, *Dermochelys coriacea*, in Relation to Human Pressures at Playa Parguito, Margarita Island, Venezuela. *Chelonian. Conserv. Bi.* 6(1): 79–86.
- Hildebrand, J.A. 2009. Anthropogenic and Natural Sources of Ambient Noise in the Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 395: 5–20.
- Howard, B. 2012. [Assessing and Managing the Ecological Risk to Leatherback Sea Turtles \(*Dermochelys coriacea*\) from Marine Oil Pollution in Atlantic Canada \(Master’s Thesis\)](#). Marine Management, Dalhousie University, Halifax NS.
- Hu, Z., Hu, H., and Huang, Y. 2018. Association Between Nighttime Artificial Light Pollution and Sea Turtle Nest Density Along Florida Coast: A Geospatial Study Using VIIRS Remote Sensing Data. *Environ. Pollut.* 239: 30–42.
- Humber, F., Godley, B.J., and Broderick, A.C. 2014. So Excellent A Fish: A Global Overview of Legal Marine Turtle Fisheries. *Diversity. Distrib.* 20: 579–590.
- Innis, C., Merigo, C., Dodge, K., Tlusty, M., Dodge, M., Sharp, B., Myers, A., McIntosh, A., Wunn, D., Perkins, C., Herdt, T.H., Norton, T., and Lutcavage, M. 2010. Health Evaluation of Leatherback Turtles (*Dermochelys Coriacea*) In The Northwestern Atlantic During Direct Capture and Fisheries Gear Disentanglement. *Chelonian. Conserv. Bi.* 9: 205–222.
- James, M.C., Myers, R.A., and Ottensmeyer, C.A. 2005. Behaviour of Leatherback Sea Turtles, *Dermochelys coriacea*, During the Migratory Cycle. *Proc. R. Soc. B.* 272: 1547–1555.
- James, M.C., Davenport, J., and Hays, G.C. 2006a. Expanded Thermal Niche for a Diving Vertebrate: A Leatherback Turtle Diving into Near-freezing Water. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 335: 221–226.
- James, M.C., Sherrill-Mix, S.A., Martin, K., and Myers, R.A. 2006b. Canadian Waters Provide Critical Foraging Habitat for Leatherback Sea Turtles. *Biol. Conserv.* 133(3): 347–357.

- Jones, T.T., Hastings, M.D., Bostrom, B.L., Pauly, D., and Jones, D.R. 2011. Growth of Captive Leatherback Turtles, *Dermochelys Coriacea*, with Inferences on Growth in the Wild: Implications for Population Decline and Recovery. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 399(2011): 84–92.
- Karaa, S., Jribi, I., Bouain, A., Girondot, M., and Bradai, M.N. 2013. On the Occurrence of Leatherback Turtles *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761), in Tunisian Waters (Central Mediterranean Sea). *Herpetozoa.* 26(1/2): 65–75.
- Knowles, J.E., Eckert, K.L., and Horrocks, J.A. 2009. In the Spotlight: An Assessment of Beachfront Lighting at Four Hotels in Barbados, with Recommendations for Reducing Threats to Sea Turtles. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) Technical Report No. 12. Ballwin, Missouri and Bridgetown, Barbados. 128 pp.
- Koropatnick, T., Johnston, S.K., Coffen-Smout, S., Macnab, P., and Szeto, A. 2012. Development and Applications of Vessel Traffic Maps Based on Long Range Identification and Tracking (LRIT) Data in Atlantic Canada. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2966: 27 pp.
- Lake, K.N., and Eckert, K.L. 2009. Reducing Light Pollution in a Tourism-Based Economy, with Recommendations for a National Lighting Ordinance. Prepared by the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) for the Department of Fisheries and Marine Resources, Government of Anguilla. WIDECAST Technical Report No. 11. Ballwin, Missouri. 65 pp.
- Lavender Law, K., Morét-Ferguson, S., Maximenko, N.A., Proskurovski, G., Peacock, E.E., Hafner, J., and Reddy, C.M. 2010. Plastic Accumulation in the North Atlantic Subtropical Gyre. *Science.* 329(5996): 1185–1188.
- Levy, E.M., and Walton, A. 1976. High Seas Oil Pollution: Particulate Petroleum Residues in the North Atlantic. *J. Fish. Res. Board. Can.* 2966: 27 pp.
- Lohmann, K.J., Luschi, P., and Hays, G.C. 2008. Goal Navigation and Island-finding in Sea Turtles. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 356: 83–95.
- Look, F.R. 1981. COSEWIC Status Report on the Leatherback Turtle *Dermochelys coriacea* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 20 pp.
- Lopez-Mendilaharsu, M., Sales, G., Coluchi, R., Marcovaldi, M. Â., and Giffoni, B. 2019. At-sea Distribution of Juvenile Leatherback Turtles: New Insights from Bycatch Data in the Atlantic Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 621: 199–208.
- 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.
- Lutcavage, M.E., Lutz, P.L., Bossart, G.D., and Hudson, D.M. 1995. Physiologic and Clinicopathologic Effects of Crude Oil on Loggerhead Sea Turtles. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28: 417–422.
- Macfadyen, G., Huntington, T. and Cappell, R. 2009. Abandoned, Lost or Otherwise Discarded Fishing Gear. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.185; FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 523. Rome, UNEP/FAO. 2009. 115p.
- Madarie, H.M. 2012. Report Marine Turtle Bycatch Reduction 2012. World Wild Life Fund Suriname.
- Maison, K.A., King, R., Lloyd, C., and Eckert, S. 2010. Leatherback Nest Distribution and Beach Erosion Pattern at Levera Beach Grenada, West Indies. *Marine Turtle Newsletter* 127: 9–12.

- [Marine Traffic](#). 2019. (Accessed August 14, 2019).
- McKenzie-Sutter, H. 2018. [Largest Oil Spill in N.L. History Raises New Questions About Province's Fast-growing Oil Industry](#). Global News.
- 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., Plourde, S., and Lesage, V. 2019. 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 2005. [La plate-forme Néo-Écossaise : atlas des activités humaines](#). MPO/2005–816.
- MPO. 2007a. [Les Grands Bancs de Terre-Neuve : Atlas des activités humaines](#). MPO/2007–1238.
- MPO. 2007b. [Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin](#). (Accédé le 29 janvier, 2020).
- MPO. 2011. [Pêche côtière du homard](#). (Accédé le 29 janvier, 2020).
- 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. 2014. Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/013. (*Erratum* : juin 2016)
- MPO. 2017. Évaluation des menaces pour la tortue caouanne (*Caretta caretta*), population du nord-ouest de l'Atlantique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/014.
- MPO. 2019a. [Lutte contre les déchets marins : Engins fantômes](#). (Accédé le 15 janvier, 2020).
- MPO. 2019b. [Programme de contributions pour soutenir des solutions durables en matière de pêche et la récupération des engins de pêche](#). (Accédé le 16 janvier, 2020).
- MPO. 2020. 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.
- Mrosovsky, N., Ryan G.D., and James M.C. 2009. Leatherback Turtles: The Menace of Plastic. Mar. Pollut. Bull. 58: 287–289.
- Murray, K.T. 2018. Estimated Bycatch of Sea Turtles in Sink Gillnet Gear. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-242
- Neeman, N., Harrison, E., Whertmann, I.S., and Bolaños, F. 2015. Nest Site Selection by Individual Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*, *Testudines: Dermochelyidae*) in Tortuguero, Caribbean coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 63(2): 491–500.
- Nelms, S.E., Duncan, E.M, Broderick, A.C., Galloway, T.S., Godfrey, M.H., Hamann, M., Lindeque, P.K., and Godley, B.J. 2016. Plastic and Marine Turtles: A Review and Call for Research. ICES. J. Mar. Sci. 73(2): 165–181.
- New York Times. 1988. [Tanker splits in 2 in Atlantic storm. New York Times](#).

Région des Maritimes

- Nicolau, L., Ferreira, M., Santos, J., Araújo, H., Sequeira, M., Vingada, J., Eira, C., and Marçalo, A. 2016. Sea Turtle Strandings Along the Portuguese Mainland Coast: Spatio-temporal Occurrence and Main Threats. *Mar. Biol.* 163: 21.
- NMFS. 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.
- NMFS-HMS. 2018. 2017 Stock Assessment and Fishery Evaluation (SAFE) Report for Atlantic Highly Migratory Species. National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD. 231 pp.
- NMFS-USFWS. 1992. Recovery Plan for Leatherback Turtles in the U.S. Caribbean, Atlantic and Gulf of Mexico. National Marine Fisheries Service, Washington, D.C.
- NMFS-USFWS. 2013. Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) 5-year Review: Summary and Evaluation. National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD. 89 pp.
- NOAA. 2003. Oil and Sea Turtles: Biology, Planning, and Response.
- NOAA 2008. [Incident News: Barge DM932](#). Emergency Response Division, Office of Response and Restoration, National Ocean Service.
- NOAA. 2016a. [How Do Oil Spills Affect Sea Turtles?](#) (Accessed March 19th, 2019).
- NOAA. 2016b. [Incident News: Green Canyon 238](#). Emergency Response Division, Office of Response and Restoration, National Ocean Service.
- NOAA. 2017. [Incident News: Mississippi Canyon 209 Pipeline Discharge](#). Emergency Response Division, Office of Response and Restoration, National Ocean Service.
- NOAA. 2019. [NCCOS scientists publish flow rates for 14-year-long oil spill in Gulf of Mexico](#).
- NOAA Chesapeake Bay Office. 2009. Quantifying the effects of derelict fishing gear in the Maryland portion of Chesapeake Bay.
- NOAA Marine Debris Program. 2014. 2014 Report on the Entanglement of Marine Species in Marine Debris with an Emphasis on Species in the United States. Silver Spring, MD. 28 pp.
- 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 (WIDECAST). WIDECAST 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: e.T46967827A83327767.
- Parraga, M., and Marks, N. 2020. [Guyana's First-ever Oil Cargo to be Refined by Exxon in the U.S.](#) Reuters (Accessed January 23, 2020).
- 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, K., Marco, A., Quiñones, L., and Hawkes, L. 2012. A Potential Tool to Mitigate the Impacts of Climate Change to the Caribbean Leatherback Sea Turtle. *Glob. Change. Biol.* 18: 401–411.

- Perrault, J., Wynneken, J., Thompson, L.J., Johnson, C., and Miller, D.L. 2011. Why are Hatching and Emergence Success Low? Mercury and Selenium Concentrations in Nesting Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*) and Their Young in Florida. *Mar. Pollut. Bull.* 62: 1671–1682.
- Perrault, J.R., Lehner, A.F., Buchweitz, J.P., Page-Karjian, A. 2019. Evidence of Accumulation and Elimination of Inorganic Contaminants from the Lachrymal Salt Glands of Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*). *Chemosphere.* 217: 59–67.
- Pershing, A.J., Alexander, M.A., Hernandez, C.M., Kerr, L.A., Le Bris, A., Mills, K.E., Nye, J.A., Record, N.R., Scannell, H.A., Scott, J.D., Sherwood, G.D., and Thomas, A.C. 2015. Slow Adaptation in the Face of Rapid Warming Leads to Collapse of the Gulf of Maine Cod Fishery. *Science.* 350(6262): 809–812.
- Phillips, B.E., Cannizzo, S.A., Godfrey, M.H., Stacy, B.A., and Harms, C.A. 2015. Case Report: Exertional Myopathy in a Juvenile Green Sea Turtle (*Chelonia Mydas*) Entangled in a Large Mesh Gillnet. *Case Reports in Veterinary Medicine.* 2015: 1–6.
- Plot, V., and Georges, J.-Y. 2010. Plastic Debris in a Nesting Leatherback Turtle in French Guiana. *Chelonian. Conserv. Bi.* 9(2): 267–270.
- Plot, V., Jenkins, T., Robin, J.P., Fossette, S., and Georges, J.Y. 2013. Leatherback Turtles are Capital Breeders: Morphometric and Physiological Evidence from Longitudinal Monitoring. *Physiol. Biochem. Zool.* 86: 385–397.
- Purcell, J.E. 2005. Climate Effects on Formation of Jellyfish and Ctenophore Blooms: A Review. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 85: 461–476.
- Rafferty, A.R., Johnstone, C.P., Garner, J.A., and Reina, R.D. 2017. A 20-year Investigation of Declining Leatherback Hatching Success: Implications of Climate Variation. *Roy. Soc. Open. Sci.* 4: 170196.
- Reichart, H. A. and J. Fretey. 1993. WIDECAST Sea Turtle Recovery Action Plan for Suriname (Karen L. Eckert, Editor). CEP Technical Report No. 24 UNEP Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica. xiv + 65 pp.
- Revuelta, O., León, Y.M., Feliz, P., Godley, B.J., Raga, J.A., and Tomás, J. 2012. Protected Areas Host Important Remnants of Marine Turtle Nesting Stocks in the Dominican Republic. *Oryx.* 46(3): 348–358.
- Richardson, P.B., Broderick, A.C., Coyne, M.S., Gore, S., Gumbs, J.C., Pickering, A., Ranger, S., Witt, M.J., and Godley, B.J. 2013. Leatherback Turtle Conservation in the Caribbean UK Overseas Territories: Act Local, Think Global? *Mar. Policy.* 38: 483–490.
- Rivas, M.L., Santidrián Tomillo, P., Diéguez Uribeondo, J., and Marco, A. 2015. Leatherback Hatching Sea-finding in Response to Artificial Lighting: Interaction Between Wavelength and Moonlight. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 463: 143–149.
- Rivas, M.L., Spinola, M., Arrieta, H., and Fiafe-Cabrera, M. 2018. Effect Of Extreme Climatic Events Resulting in Prolonged Precipitation on the Reproductive Output of Sea Turtles. *Anim. Conserv.* 21(5): 387–395.
- Robinson, N.J., Valentine, S.E., Santidrián Tomillo, P., Saba, V.S., Spotila, J.R., and Paladino, F.V. 2014. Multidecadal Trends in the Nesting Phenology of Pacific and Atlantic Leatherback Turtles are Associated with Population Demography. *Endang. Species. Res.* 24: 197–206.

- Saba, V.S., Griffies, S.M., Anderson, W.G., Winton, M., Alexander, M.A., Delworth, T.L., Hare, J.A., Harrison, M.J., Rosati, A., Vecchi, G.A., and Zhang, R. 2016. Enhanced Warming of the Northwest Atlantic Ocean Under Climate Change. *J. Geophys. Res. Oceans.* 121: 118–132.
- Sadove, S.S., Morreale, S.J. 1990. Marine Mammal and Sea Turtle Encounters with Marine Debris In The New York Bight And The Northeast Atlantic. In: Shomura, R.S., Godfrey, M.L. (Eds.), *Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris*, Honolulu, Hawaii, 2–7 April 1989. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech Memo. NMFS, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-154, pp. 562–570.
- Santidrián Tomillo, P.S., Saba, V.S., Piedra, R., Paladino, F.V., and Spotila, J.R. 2008. Effects of Illegal Harvest of Eggs on the Population Decline of Leatherback Turtles in Las Baulas Marine National Park, Costa Rica. *Conserv. Biol.* 22(5): 1216–1224.
- Santidrián Tomillo, P.S., Fonseca, L., Paladino, F.V., Spotila, J.R., and Oro, D. 2017. [Are Thermal Barriers “Higher” in Deep Sea Turtle Nests?](#) *PLoS ONE* 12(5): e0177256.
- SARA (Species at Risk Act). 2002. [Bill C-5, An Act Respecting the Protection of Wildlife Species at Risk in Canada.](#)
- Schuyler, Q.A., Wilcox, C., Townsend, K.A., Wedemeyer-Strombel, K.R., Balazs, G., Sebille, E., and Hardesty, B.D. 2015. Risk Analysis Reveals Global Hotspots for Marine Debris Ingestion by Sea Turtles. *Glob. Change. Biol.* 22: 567–576.
- 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.
- Spotila, J.R., and Santidrián Tomillo, P. 2015. Warming Climate: A New Threat to the Leatherback Turtle. In: *The Leatherback Turtle: Biology and Conservation*. Johns Hopkins University Press. p. 187–197.
- Stacy, B. A., Wallace, B. P., Brosnan, T., Wissmann, S. M., Schroeder, B. A., Lauritsen, A. M., Hardy, R. F., Keene, J. L., and Hargrove, S. A. 2019. Guidelines for Oil Spill Response and Natural Resource Damage Assessment: Sea Turtles. U.S. Department of Commerce, National Marine Fisheries Service and National Ocean Service, NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-61. 197 p.
- Stewart, P.L., Kendall, V.J. and Breeze, H.J. 2019. Marine Environmental Contaminants in the Scotian Shelf Bioregion: Scotian Shelf, Bay of Fundy and Adjacent Coastal and Offshore Waters—1995-present. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3291: xiv + 152 p + Appendices.
- TEWG (Turtle Expert Working Group). 2007. Assessment Update for the Kemp’s Ridley and Loggerhead Sea Turtle Populations in the Western North Atlantic. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-444. 116 pp.
- Tiwari, M., Wallace, B.P., and Girondot, M. 2013. *Dermochelys coriacea* Northwest Atlantic Ocean subpopulation. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T46967827A46967830.
- Troëng, S., Chacón, D., and Dick, B. 2004. Possible Decline in Leatherback Turtle *Dermochelys coriacea* Nesting Along the Coast of Caribbean Central America. *Oryx.* 38: 395–403.
- Upite, C., Murray, K., Stacy, B., Stokes, L., and Weeks, S. 2019. Mortality Rate Estimates for Sea Turtles in Mid-Atlantic and Northeast Fishing Gear, 2012–2017. Greater Atlantic Region Policy Series 19-03. NOAA Fisheries Greater Atlantic Regional Fisheries Office. 15p.

- 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., Briseño-Dueñas, 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., Troeng, S., Witherington, B. and 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. doi/10.1371/journal.pone.0015465.
- Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J., Abreu-Grobois, F.A., Mortimer, J.A., Seminoff, J.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., Finkbeiner, E.M., Girard, A., Girondot, M., Hamann, M., Hurley, B.J., Lopez-Mendilaharsu, M., Marcovaldi, M.A., Musick, J.A., Nel, R., Pilcher, N.J., Troeng, S., Witherington, B. and Mast, RB. 2011. Global Conservation Priorities for Marine Turtles. PLoS ONE 6(9): e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510.
- Wallace, B.P., Tiwari, M., and Girondot, M. 2013. Dermochelys coriacea. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147.
- Weishampel, Z.A., Cheng, W.H., and Weishampel, J.F. 2016. Sea Turtle Nesting Patterns in Florida Vis-À-Vis Satellite-Derived Measures of Artificial Lighting. Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2(1): 59–72.
- WIDECAST (Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network). 2019. [Sea Turtle Nesting Beach Atlas](#) (Accessed March 31st. 2020).
- Williams, R., Wright, A.J., Ashe, E., Blight, L.K., Bruintjes, R., Canessa, R., Clark, C.W., Cullis-Suzuki, S., Dakin, D.T., Erbe, C., Hammond, P.S., Merchant, N.D. O’Hara, P.D., Purser, J., Radford, A.N., Simpson, S.D., Thomas, L., and Wale, M.A. 2015. Impacts of Anthropogenic Noise on Marine Life: Publication Patterns, New Discoveries, and Future Directions in Research. Ocean. Coast. Manage. 115: 17–24.
- Witherington, B., Hirama, S., and Mosier, A. 2011. Barriers to Sea Turtle Nesting on Florida (United States) Beaches: Linear Extent and Changes Following Storms. J. Coastal. Res. 27(3): 450–458.
- World Society for the Protection of Animals (WSPA). 2014. [Fishing’s Phantom Menace: How Ghost Fishing Gear is Endangering our Sea Life](#) (Accessed August 23rd, 2019). 61 pp.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Courriel : MaritimesRAP.XMAR@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. 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.

Also available in English:

DFO. 2020. Threat Assessment for the Leatherback Sea Turtle (Dermochelys coriacea), Northwest Atlantic Subpopulation. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2020/039.