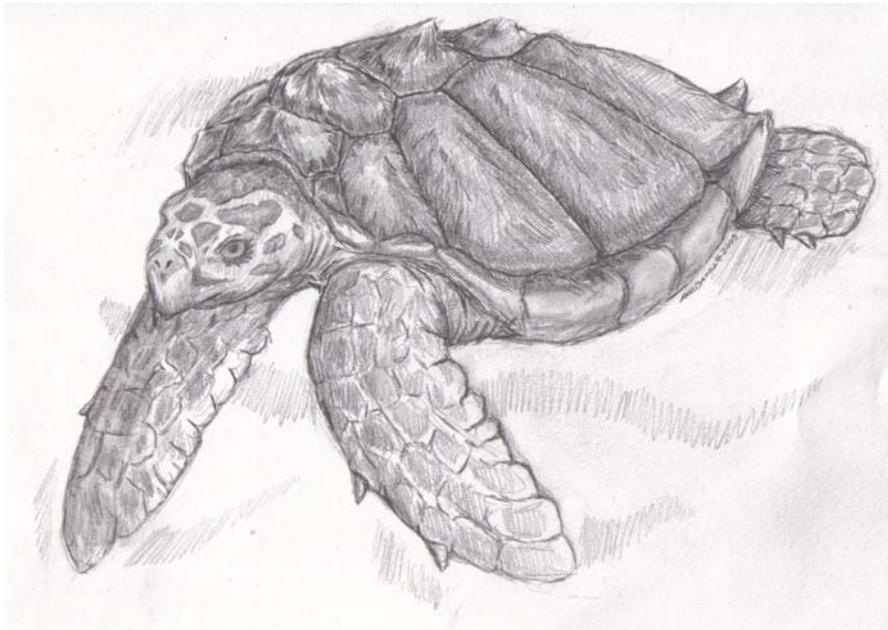


Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Tortue caouanne *Caretta caretta*

au Canada



**EN VOIE DE DISPARITION
2010**

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue caouanne (*Caretta caretta*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 82 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Note de production :

Le COSEPAC aimerait remercier Kathleen Martin qui a rédigé le rapport de situation sur la tortue caouanne (*Caretta caretta*) au Canada en vertu d'un contrat avec Environnement Canada.

Ronald J. Brooks, président du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et des reptiles du COSEPAC, a supervisé les diverses étapes de la rédaction du présent rapport.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Télec. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Tortue caouanne— Amanda Bennett.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010.
N° de catalogue CW69-14/485-2010F-PDF
ISBN 978-1-100-94831-7



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Avril 2010

Nom commun

Tortue caouanne

Nom scientifique

Caretta caretta

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Cette espèce est en déclin à l'échelle mondiale. Des déclinis continus bien documentés ont été observés chez la population de l'Atlantique Nord-Ouest. Des juvéniles de cette population s'aventurent régulièrement dans les eaux canadiennes de l'Atlantique pour se nourrir. La population canadienne est menacée directement par la pêche commerciale, particulièrement les prises accessoires dans la pêche pélagique à la palangre, ainsi que par la perte et la dégradation de plages de nidification dans le sud-est des États-Unis et dans les Caraïbes. Les autres menaces incluent les prises accessoires des chaluts de fond et pélagiques, le dragage, les filets maillants, les débris marins, la pollution chimique et la récolte illégale d'œufs et de femelles nicheuses.

Répartition

Océan Pacifique, Océan Atlantique

Historique du statut

Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 2010.



COSEPAC Résumé

Tortue caouanne *Caretta caretta*

Information sur l'espèce

La tortue caouanne (*Caretta caretta*) est l'une des six espèces de tortues marines à carapace dure qui forment la famille des Cheloniidés (ordre des Testudines). Les populations de l'Atlantique et du Pacifique sont génétiquement différentes, mais il n'existe pas de sous-espèce reconnue.

La tortue caouanne possède une tête et un bec plus grands que les autres espèces de tortues de mer. La tête et la dossière sont brun rougeâtre, et les nageoires marron, à marges tirant sur le jaune. Le pont qui relie la dossière au plastron ainsi que le plastron lui-même, le dessous de la gorge, les nageoires et la queue sont jaunes à blanc crème. Le dimorphisme sexuel est habituellement apparent chez les sujets dont la dossière dépasse 67 cm de longueur mesurée en ligne droite. Les mâles se distinguent facilement des femelles par leur queue plus longue et par la présence, sur les nageoires, d'une griffe plus longue et plus courbée.

Les tortues caouannes qui se trouvent en eaux canadiennes appartiennent vraisemblablement aux mêmes populations nicheuses que celles qui s'observent à la limite nord des eaux territoriales des États-Unis (Atlantique et Pacifique). Dans le Pacifique, les tortues qui pourraient se trouver dans les eaux canadiennes viendraient de populations nicheuses japonaises. Les populations nicheuses du sud de la Virginie, de la Caroline du Nord, de la Caroline du Sud, de la Géorgie, de la Floride et de la côte mexicaine de la mer des Caraïbes sont celles qui sont à l'origine des tortues que l'on trouve dans les eaux canadiennes de l'Atlantique.

Répartition

Les tortues caouannes sont largement répandues dans les océans Atlantique, Pacifique et Indien. Il n'existe aucune mention confirmée de la présence de l'espèce dans les eaux canadiennes du Pacifique. Toutefois, comme sa présence a été signalée dans les eaux américaines au large des États de Washington et de l'Alaska, il se pourrait qu'elle s'aventure à l'occasion au large de la Colombie-Britannique. On observe régulièrement des tortues caouannes juvéniles dans les eaux canadiennes de l'Atlantique; elles fréquentent d'ordinaire les eaux plus chaudes du Gulf Stream, au

large, et s'observent le plus souvent sur le plateau et le talus néo-écossais, le banc Georges et les Grands Bancs.

La plupart des tortues caouannes nichent sur les côtes de l'ouest de l'océan Atlantique et de l'océan Indien, les sites de nidification les plus importants se trouvant dans le sud de la Floride (États-Unis) et dans l'île de Masirah (Oman). La limite nord de l'aire de nidification de l'Atlantique en Amérique du Nord se trouve en Virginie; la plus grosse colonie nicheuse se trouve en Floride. Les tortues caouannes du Pacifique Nord nichent presque exclusivement au Japon.

Habitat

La tortue caouanne a besoin à la fois d'un habitat terrestre et d'un habitat marin, mais elle passe la plus grande partie de sa vie en mer. Dès leur éclosion, les petites tortues quittent les nids creusés sur des plages sableuses pour se réfugier dans la mer. Les mâles ne reviendront jamais sur la terre ferme, et les femelles n'y reviendront que pour pondre leurs œufs. La tortue caouanne ne niche pas au Canada.

La tortue caouanne occupe des habitats marins différents aux diverses étapes de son cycle vital. Les tortues fraîchement écloses se réfugient dans les eaux néritiques de la zone peu profonde située sur le plateau continental ou sur le bord de ce plateau, où la profondeur de l'eau est inférieure à 200 m, et gagnent ensuite les eaux océaniques plus profondes. Les juvéniles migrent à travers les océans et reviennent en zones néritiques à mesure qu'ils parviennent à maturité, les femelles recherchant la plage où elles sont nées. On connaît encore relativement mal l'habitat des tortues caouannes matures et les déplacements des mâles matures. D'après les recherches actuelles, les tortues caouannes du Canada se trouvent en plus grands nombres dans les zones où la température de l'eau est supérieure à 22 °C.

Biologie

Les femelles matures ne retournent sur la terre ferme que pour pondre leurs œufs, tous les deux ou trois ans. Leurs trois ou quatre pontes contiennent chacune environ 112 œufs et sont produites à environ 14 jours d'intervalle. Les œufs éclosent au bout de 7 à 13 semaines d'incubation, selon la température du nid. Le sexe des tortues dépend de la température d'incubation : lorsque cette température est supérieure à 29 °C, les nouveau-nés sont majoritairement ou exclusivement femelles; à une température inférieure à ce seuil, ils sont majoritairement ou exclusivement mâles.

L'éclosion survient pendant la nuit et les nouveau-nés utilisent la lumière ambiante pour trouver le chemin de l'océan où ils entament une période de nage frénétique d'une durée de 20 à 30 heures. Ils restent en zone néritique (sur le plateau continental) pendant quelques semaines ou quelques mois, et se dispersent ensuite en zone océanique en empruntant les courants marins. On sait que les tortues caouannes du Pacifique se rendent en Basse-Californie (Mexique) et qu'elles fréquentent également les eaux de la bifurcation du courant de Kuroshio, dans le Pacifique Nord. Les nouveau-nés de l'ouest de l'Atlantique se rendent aux Açores et à Madère. Des recherches récentes indiquent qu'une partie de la population de l'ouest de l'Atlantique se dirigerait plutôt vers le nord pour atteindre les eaux canadiennes.

Les juvéniles reviennent en zones néritiques, mais ce retour pourrait ne pas être permanent. Juvéniles et adultes peuvent aller et venir entre les zones néritiques et océaniques, et choisissent peut-être leur habitat en fonction de la disponibilité des proies. La tortue caouanne atteint la maturité sexuelle entre 16 et 34 ans environ, et la durée d'une génération est d'environ 46 ans. L'espèce est carnivore et se nourrit de divers types de crustacés, de salpes, de poissons, de calmars et de méduses.

Taille et tendances des populations

Même si les tortues caouannes fréquentent régulièrement les eaux canadiennes de l'Atlantique, on sait peu de choses sur la taille ou les tendances de ces populations. Par le passé, la présence de l'espèce dans les eaux canadiennes était considérée comme fortuite ou accidentelle, mais de 1999 à 2006, on estime que les prises accessoires par les pêcheurs canadiens ont atteint 9 592 (moyenne annuelle de 1 199 prises). L'espèce est donc présente en nombres appréciables dans les eaux canadiennes. Les populations nicheuses qui sont probablement à l'origine des tortues caouannes observées au Canada sont en déclin.

Facteurs limitatifs et menaces

Les prises accessoires par la flottille de pêche pélagique à la palangre constituent la principale menace connue qui pèse sur les tortues caouannes en eaux canadiennes. Les captures de juvéniles jouent un rôle particulièrement important, puisque les variations du taux de survie de ce stade de développement sont celles qui ont le plus d'incidence sur la croissance de la population. Par ailleurs, les analyses de stocks mélangés montrent que des individus provenant de diverses zones de nidification se côtoient en zone océanique. Une perte importante de ces individus pourrait nuire aux colonies nicheuses de l'ensemble de la région.

À l'échelle mondiale, les tortues caouannes sont menacées par les prises accessoires, l'utilisation non halieutique des ressources (p. ex. braconnage), les activités de construction et d'aménagement sur les plages de nidification, d'autres modifications des écosystèmes, la pollution, les prédateurs naturels et peut-être également par d'autres facteurs comme les changements climatiques.

Importance de l'espèce

La tortue caouanne est une espèce à migrations lointaines et constitue donc une ressource partagée par de nombreux pays. La responsabilité du Canada à son égard est double : premièrement, il doit prendre les moyens nécessaires pour la protéger à l'intérieur de ses eaux territoriales; deuxièmement, il doit faire en sorte que le niveau de protection accordé ne nuise pas aux activités de conservation mises en œuvre ailleurs dans le monde. De surcroît, la tortue caouanne est la seule tortue marine à carapace dure à fréquenter les eaux canadiennes.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

La tortue caouanne bénéficie d'une certaine protection en vertu de la *Loi sur les pêches*. Par l'application de la Loi, le gouvernement fédéral exécute ses responsabilités constitutionnelles en ce qui a trait à la pêche côtière et à la pêche intérieure. La Loi définit les pouvoirs, fonctions et attributions conférés au ministère des Pêches et des Océans (MPO) pour la conservation et la protection du poisson et de l'habitat du poisson (tel qu'il est défini dans la Loi) et assurer ainsi la pérennité de cette ressource pour les activités de pêche commerciale et récréative et de la pêche de subsistance des Autochtones.

La tortue caouanne bénéficie également de la protection de la *Endangered Species Act* des États-Unis, de la Convention interaméricaine pour la protection et la conservation des tortues marines (Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles), du Protocole relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées (Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife), de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et de la Convention sur la conservation des espèces migratrices.



HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2010)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Tortue caouanne

Caretta caretta

au Canada

2010

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	5
Nom et classification	5
Description morphologique	5
Description génétique	9
Unités désignables	10
RÉPARTITION	11
Aire de répartition mondiale	11
Aire de répartition canadienne	13
HABITAT	17
Besoins en matière d'habitat	17
Tendances en matière d'habitat	21
Protection et propriété	23
BIOLOGIE	24
Cycle vital et reproduction	24
Physiologie	27
Déplacements et dispersion	28
Relations interspécifiques	28
Adaptabilité	29
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	30
Activités de recherche	30
Abondance	34
Fluctuations et tendances	36
Immigration de source externe	39
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	40
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	49
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT	49
RÉSUMÉ TECHNIQUE	51
REMERCIEMENTS	55
EXPERTS CONTACTÉS	55
SOURCES D'INFORMATION	56
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT	74
COLLECTIONS EXAMINÉES	75

Liste des figures

Figure 1.	Morphologie externe et disposition des plaques osseuses de la tortue caouanne.	6
Figure 2.	Repères anatomiques utilisés pour la longueur mesurée en ligne droite (straight carapace length – SCL) et la longueur curviligne (curved carapace length – CCL) de la dossière. a) SCL et CCL minimales; b) SCL et CCL de l'encoche nucale à l'extrémité postérieure; c) SCL maximale.	6
Figure 3.	Modèle conceptuel de la distribution des tailles de chaque stade de développement de la tortue caouanne.	7

Figure 4.	Nombres estimés et répartition des nids de la tortue caouanne dans le sud-est des États-Unis, aux Bahamas, à Cuba et au Mexique, de 2001 à 2008	10
Figure 5.	Répartition mondiale des aires de nidification de la tortue caouanne	13
Figure 6.	Lieux de prises accessoires de tortues caouannes enregistrées par des observateurs en mer lors d'expéditions canadiennes de pêche à la palangre, de 1999 à 2008.....	14
Figure 7.	Occurrences de tortues caouannes au large de la côte est du Canada....	16
Figure 8.	Tortues caouannes : stades de développement (juvéniles ou adultes); stades écologiques (épipélagique obligatoire ou opportuniste à double habitat); habitats (épipélagique ou benthique); zones océanographiques (océanique ou néritique)	20
Figure 9.	Emplacements des quatre unités de rétablissement de la tortue caouanne aux États-Unis.	31

Liste des tableaux

Tableau 1.	Nombres totaux de nids de la tortue caouanne (1989-2009) recensés sur les plages de référence de la Floride dans le cadre d'une étude du Fish and Wildlife Research Institute intitulée « Index Nesting Beach Survey » (INBS) (Florida Fish and Wildlife Commission, 2010)	37
Tableau 2.	Liste détaillée des menaces qui pèsent sur la tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique, dressée par NMFS et USFWS (2008).	41
Tableau 3.	Clé utilisée pour attribuer un taux de mortalité annuel estimé à chaque catégorie de menaces (voir tableau 2)	43
Tableau 4.	Taux de mortalité annuel pour chaque stade de développement et chaque écosystème, pour chaque catégorie de menaces (voir tableau 2), ajusté en fonction des valeurs reproductives relatives.	44
Tableau 5.	Taux de mortalité annuelle correspondant à chacune des menaces, classées par catégories, combiné pour l'ensemble des stades de développement et des écosystèmes et ajusté en fonction des valeurs reproductives relatives de chacune.....	44

Liste des annexes

Annexe 1.	Les sept tableaux suivants ont été préparés dans le cadre de l'analyse des menaces qui pèsent sur la tortue caouanne de l'Atlantique Nord effectuée par le NMFS et le USFWS (NMFS et USFWS, 2008). Ils abordent chacune des menaces énumérées dans le tableau 2.....	76
-----------	--	----

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

La tortue caouanne a été décrite par Linné en 1758 sous le nom de *Testudo caretta* et a porté depuis plus de 35 noms différents (Dodd, 1988). Le nom scientifique actuel et généralement reconnu est *Caretta caretta*. En français, on l'appelle également « caouanne », que l'on épelle parfois « caouane ». La tortue caouanne est l'une des six espèces de tortues de mer à carapace dure qui forment la famille des Cheloniidés (ordre des Testudines; classe des Sauropsides). Les études génétiques montrent que les populations de l'Atlantique et de la région indopacifique sont distinctes, mais il n'existe pas de sous-espèce reconnue (Dodd, 1988; Bowen, 2003; Bowen et Karl, 2007).

Description morphologique

La tortue caouanne doit son nom commun anglais de « Loggerhead Sea Turtle » à sa tête et son bec qui sont relativement plus grands que chez les autres tortues de mer. Le cou est trapu et, comme chez toutes les autres tortues marines, la tête n'est pas rétractile. La tête et la dossière sont brun rougeâtre, parfois olivâtre. Les écailles de la tête et les plaques osseuses de la dossière sont parfois bordées de jaune. Les nageoires sont marron, à marges tirant sur le jaune. Le pont qui relie la dossière au plastron et le plastron lui-même sont jaunes à blanc crème, tout comme le dessous de la gorge, des nageoires et de la queue. Il existe certaines variations géographiques de la coloration des subadultes et des adultes, et on a également signalé des variations sensibles de la coloration des nouveau-nés (même à l'intérieur de la même nichée), mais aucune comparaison normalisée n'a été publiée (Dodd, 1988; Kamezaki, 2003).

La carapace de l'adulte est épaisse et fortement kératinisée (recouverte de kératine, une substance protéique protectrice très dure) (Pritchard, 1979; Dodd, 1988; Ernst et Lovich, 2009). Elle est longue et souvent décrite comme étant en forme de cœur (cordiforme). Elle comporte cinq plaques osseuses vertébrales, habituellement cinq paires de plaques costales, 12 ou 13 paires de plaques marginales (y compris les plaques supra-caudales) et une large plaque nucale qui rejoint de part et d'autre les deux premières plaques costales (figure 1). Selon Kamezaki (2003), il est risqué de baser l'identification de l'espèce uniquement sur la disposition des plaques, puisque cette caractéristique varie suffisamment chez la tortue caouanne pour rendre la méthode peu fiable.

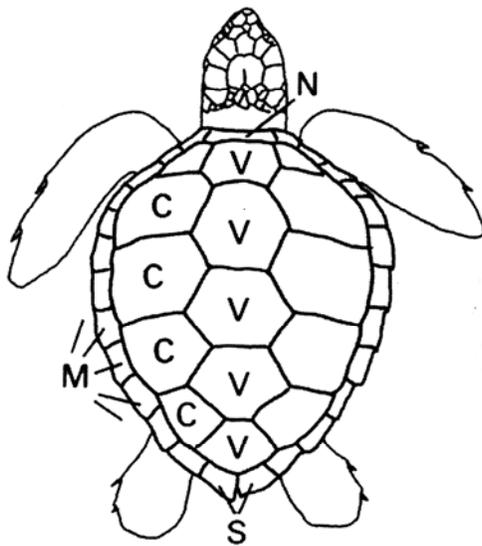


Figure 1. Morphologie externe et disposition des plaques osseuses de la tortue caouanne. V : plaques vertébrales; C : plaques costales; M : plaques marginales; N : plaque nucale; S : plaques supra-caudales. D'après N. Kamezaki (2003).

Les chercheurs utilisent généralement la longueur mesurée en ligne droite de la dossière (straight carapace length – SCL) pour mesurer les tortues caouannes. Il y a trois façons de mesurer cette longueur : a) SCL minimale; b) SCL de l'encoche nucale à l'extrémité postérieure; c) SCL maximale (Bolten, 1999) (figure 2).

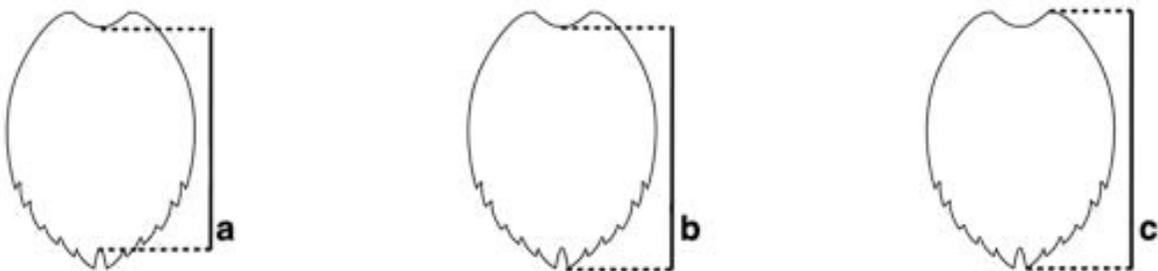


Figure 2. Repères anatomiques utilisés pour la longueur mesurée en ligne droite (straight carapace length – SCL) et la longueur curviligne (curved carapace length – CCL) de la dossière. a) SCL et CCL minimales; b) SCL et CCL de l'encoche nucale à l'extrémité postérieure; c) SCL maximale. D'après Bolten, 1999.

Dodd (1988) sépare les classes de tailles des populations mondiales de la tortue caouanne par région géographique. Il paraît toutefois plus pertinent, aux fins de l'examen des populations de l'espèce dans le contexte canadien, de s'en tenir aux classes de tailles des tortues caouannes de l'Atlantique qui se trouvent à la limite nord des eaux territoriales des États-Unis. Les mesures de longueur de la dossière correspondant à chacun des cinq stades de développement de la tortue caouanne décrits par le Turtle Expert Working Group (TEWG, 2009) s'établissent comme suit :

- Stade 1 – Première année (terrestres à océaniques, de l'œuf au nouveau-né). SCL variant de 4,5 cm en moyenne pour les nouveau-nés (Van Buskirk et Crowder, 1994) à 15 cm (Bjorndal *et al.*, 2000).
- Stade 2 – Juvéniles (1) (exclusivement océaniques), SCL variant de 15 à 63 cm (TEWG, 2009).
- Stade 3 – Juvéniles (2) (océaniques ou néritiques, petits juvéniles benthiques), SCL variant de 41 à 82 cm, et atteignant un maximum de 63 cm dans l'Atlantique (TEWG, 2009).
- Stade 4 – Juvéniles (3) (océaniques ou néritiques, gros juvéniles benthiques), SCL variant de 63 à 100 cm (TEWG, 2009).
- Stade 5 – Adultes (néritiques ou océaniques), SCL variant de 82 à 100 cm, avec recrutement complet au stade adulte à 100 cm (TEWG, 2009).

Le chevauchement des classes de tailles des divers stades de développement reflète la distribution des tailles de passage à chacun de ces stades (TEWG, 2009) (figure 3).

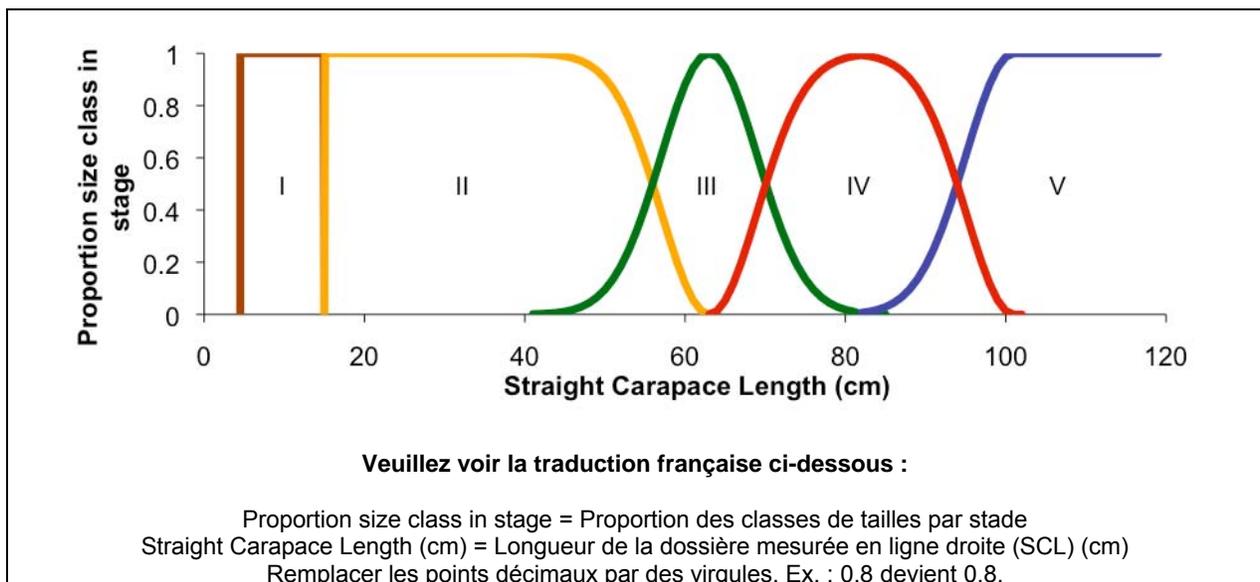


Figure 3. Modèle conceptuel de la distribution des tailles de chaque stade de développement de la tortue caouanne. D'après TEWG (2009).

Les mesures effectuées sur les tortues caouannes des eaux canadiennes de l'Atlantique donnent à penser qu'il s'agit de juvéniles, comme ceux observés dans les eaux territoriales adjacentes des États-Unis (National Marine Fisheries Service et U.S. Fish and Wildlife Service [NMFS et USFWS], 1998; TEWG, 2000; Bowen *et al.*, 2005; MPO, 2006; Bowen et Karl, 2007; Ledwell, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; NMFS et USFWS, 2007; Brazner et McMillan, 2008; NMFS et USFWS, 2008). La majorité des tortues caouannes qui se trouvent dans les eaux canadiennes de l'Atlantique sont probablement au stade 3 (Watson *et al.*, 2005; Brazner et McMillan, 2008; TEWG, 2009). Les prises accessoires de la pêche pélagique à la palangre sur les Grands Bancs de Terre-Neuve dans la Northeast Distant Statistical Reporting Area (NED) (n = 93) avaient une longueur (SCL) variant de 32,4 à 68 cm, pour une moyenne de 56,8 cm (Watson *et al.*, 2005). Brazner et McMillan (2008) font état des mesures effectuées sur 28 tortues caouannes capturées accidentellement dans les eaux canadiennes. Les valeurs de SCL variaient de 42 à 87 cm (moyenne = 53,9 cm), une majorité des tortues (85 %) ayant une SCL inférieure à 60 cm, et deux seulement dépassant 80 cm (Brazner et McMillan, 2008). Trois observations supplémentaires effectuées en zone côtière viennent corroborer ces données sur la distribution des tailles. Une tortue (vivante) capturée dans la baie Connaigra, sur la côte sud de Terre-Neuve, mesurait 76 cm (CCL) (Ledwell, 2007); une autre capturée au large de l'île Devils, en Nouvelle-Écosse, mesurait 30,5 cm (on n'a pas précisé s'il s'agissait de la SCL ou de la CCL); une troisième tortue capturée en 1964 au large du cap Chebucto, en Nouvelle-Écosse, mesurait 74,9 cm (CCL) (McAlpine *et al.*, 2007).

Des spécimens dont la dossière dépassait 210 cm de longueur et qui pesaient plus de 450 kg ont été signalés (Ernst *et al.*, 1994). Dans l'Atlantique, les tortues caouannes nicheuses atteignent en moyenne une longueur de dossière de 94 cm, et le poids des femelles atteint en moyenne 116 kg (d'après Dodd, 1988).

Les données disponibles sur la distribution par classes de tailles des tortues caouannes du Pacifique sont moins complètes. Toutefois, les taux de croissance mesurés chez les juvéniles du Pacifique Nord seraient égaux ou inférieurs à ceux mesurés chez les tortues caouannes de l'Atlantique (Zug *et al.*, 1995; Bjorndal *et al.*, 2000). Les tortues caouannes du Pacifique ne se déplacent pas dans les zones néritiques avant d'avoir atteint une SCL d'environ 60 cm (Conant *et al.*, 2009). Les tortues caouannes qui nichent au Japon et qui forment la population nicheuse du Pacifique Nord (Hatase *et al.*, 2002a) atteignent en moyenne une SCL de 89,0 cm et un poids de 96,8 kg (Uchida et Nishiwaki, 1982).

Le dimorphisme sexuel devient habituellement apparent lorsque les tortues caouannes atteignent une SCL de plus de 67 cm (Dodd, 1988). Les différences les plus évidentes sont la longueur de la queue et la forme des griffes (Wibbles, 1999). Comme chez les autres tortues de mer, les tortues caouannes mâles possèdent une queue plus longue, plus grosse et plus forte que les femelles (Dodd, 1988; Ernst *et al.*, 1994; Wibbles, 1999; Kamezaki, 2003). La queue du mâle dépasse nettement le bord postérieur de la dossière tandis que celle de la femelle le dépasse à peine (Wibbles, 1999). Par ailleurs, même si les nageoires antérieures des mâles et des femelles

possèdent des griffes, les mâles portent sur chaque nageoire une griffe nettement plus longue et plus courbée que les autres (Dodd, 1988; Ernst *et al.*, 1994; Kamezaki, 2003).

Description génétique

La famille des Cheloniidés comprend trois lignées très anciennes qui, selon les données fossiles, se seraient différenciées il y a plus de 24 millions d'années (Bowen, 2003). La tortue caouanne, la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*), la tortue de Kemp (*L. kempii*) et la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) forment la tribu des Chelonini (Bowen, 2003). D'après l'étude des séquences de l'ADN mitochondrial, la tortue caouanne aurait divergé des autres espèces de sa tribu il y a environ 10 millions d'années. La tortue caouanne est de nos jours placée dans un genre monotypique (Dodd, 1988; Bowen, 2003).

La tortue caouanne compte deux lignées qui ont divergé il y a environ trois millions d'années : l'une vivant dans les océans Pacifique et Indien, et l'autre, dans l'Atlantique et la Méditerranée (Bowen, 2003). Deux transferts matrilineaires sont survenus entre les deux groupes, probablement dans les eaux d'Afrique du Sud (Bowen, 2003). Le premier de ces transferts est survenu il y a environ 250 000 ans, et le second il y a probablement moins de 12 000 ans (Bowen, 2003; Bowen et Karl, 2007). Ces événements rares ont suffi pour empêcher les deux lignées de devenir deux espèces distinctes (Bowen, 2003; Bowen et Karl, 2007).

Les études de séquençage génétique confirment que les tortues caouannes femelles retournent au territoire natal, c'est-à-dire dans le voisinage de leur plage natale pour s'accoupler et nicher (Bowen et Karl, 2007). Il est donc possible de distinguer chaque population nicheuse à partir de son ratio d'haplotypes unique (Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007). Des études de l'ADN mitochondrial effectuées sur des populations nicheuses ont confirmé l'existence d'une forte structure de population au sein des colonies nicheuses (Bowen et Karl, 2007).

La population canadienne de la tortue caouanne n'a fait l'objet d'aucune étude génétique particulière. Cependant, les travaux réalisés dans la NED donnent à penser que les Grands Bancs de Terre-Neuve constituent une aire d'alimentation pour les tortues caouannes provenant de l'ensemble des plages de nidification de l'Atlantique (Bowen *et al.*, 2005; LaCasella *et al.*, 2006; Bowen et Karl, 2007). Les apports au groupe des juvéniles pélagiques sont à peu près proportionnels à la taille des populations nicheuses sources (LaCasella *et al.*, 2006) (figure 4). Environ 80 % de toutes les activités de nidification des populations de l'Atlantique se déroulent sur les plages de la péninsule de Floride (figures 4 et 5), d'où proviennent également environ 90 % de tous les nouveau-nés (NMFS et USFWS, 2008; TEWG, 2009).

Les tortues caouannes du Pacifique Nord nichent presque toutes au Japon (Bowen *et al.*, 1995; Hatase *et al.*, 2002a; Bowen, 2003; Kamezaki *et al.*, 2003; NMFS et USFWS, 2007; LeRoux *et al.*, 2008). Les autres utilisent les plages de l'archipel Xisha, dans la mer de Chine méridionale (Chan *et al.*, 2007) (figure 5.)



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Virginia = Virginie
 North Carolina = Caroline du Nord
 South Carolina = Caroline du Sud
 Georgia = Géorgie
 Mississippi = Mississippi
 Louisiana = Louisiane
 Alabama = Alabama
 Florida Panhandle = Nord-ouest de la Floride
 East Florida = Floride orientale
 SW Florida = Sud-ouest de la Floride
 Dry Tortugas = Dry Tortugas
 Cay Sal Bank = Cay Sal Bank
 Cuba = Cuba
 Texas = Texas
 Tamaulipas = Tamaulipas
 Campeche = Campeche
 Vera Cruz = Vera Cruz
 Yucatan = Yucatan
 Quintana Roo = Quintana Roo
 The Bahamas = Bahamas
 Annual Number of nests = Nombre de nids par année
 Remplacer les virgules par un espace. Ex. : 10,001 devient 10 001.

Figure 4. Nombres estimés et répartition des nids de la tortue caouanne dans le sud-est des États-Unis, aux Bahamas, à Cuba et au Mexique, de 2001 à 2008. D'après NMFS et USFWS (2008).

Unités désignables

Les populations de la tortue caouanne du Pacifique et de l'Atlantique sont géographiquement et génétiquement distinctes (Bowen, 2003). Les autorités des États-Unis, par le biais du National Marine Fisheries Service et du Fish and Wildlife Service des États-Unis, ont créé en février 2008 un groupe d'examen (le Biological

Review Team – BRT) qu’elles ont chargé de déterminer s’il existait pour cette espèce des segments de population distincts (Distinct Population Segments – DPS). À l’exemple de la politique du COSEPAC sur les unités désignables, la politique des États-Unis sur les DPS s’applique si une population est à la fois distincte et importante par rapport à l’ensemble du taxon (United States Department of the Interior et United States Department of Commerce, 1996).

Le BRT a conclu à l’unanimité qu’il existait à l’échelle mondiale neuf DPS de la tortue caouanne représentant chacun une vaste portion de l’aire de répartition de l’espèce et un écosystème unique soumis aux influences de facteurs écologiques et physiques locaux (Conant *et al.*, 2009). Chacun des segments de population est génétiquement unique (Conant *et al.*, 2009). Selon le BRT, la disparition de l’un ou l’autre de ces DPS créerait une discontinuité importante dans l’aire de répartition mondiale de la tortue caouanne et une perte considérable de la diversité génétique de l’espèce (Conant *et al.*, 2009). Les DPS de la tortue caouanne sont définis par le BRT comme suit :

- DPS du Pacifique Nord;
- DPS du Pacifique Sud;
- DPS du nord de l’océan Indien;
- DPS du sud-est de la région indo-pacifique;
- DPS du sud-ouest de l’océan Indien;
- DPS du nord-ouest de l’Atlantique;
- DPS du nord-est de l’Atlantique;
- DPS de la mer Méditerranée;
- DPS de l’Atlantique Sud (Conant *et al.*, 2009).

Les DPS les plus importants pour l’évaluation de la tortue caouanne au Canada sont ceux du nord-ouest de l’Atlantique et du Pacifique Nord. Ils correspondraient chacun à une unité désignable distincte, celle du Pacifique et celle du nord-ouest de l’Atlantique. Toutefois, aucune tortue caouanne n’a jamais été observée dans les eaux canadiennes du Pacifique, et il est probable que la présence de l’espèce dans ces eaux ne serait que fortuite. En conséquence, on considère que toutes les tortues caouannes du Canada dont il est question dans le présent rapport appartiennent à une seule et même unité désignable.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La tortue caouanne habite les régions tempérées et tropicales des océans Atlantique, Pacifique et Indien. Dans son évaluation de l’espèce aux fins de sa Liste rouge, l’Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN, 1996) juge que la tortue caouanne est indigène dans 54 pays (excluant le Canada) et que sa présence est incertaine dans cinq autres pays. On trouve cette tortue dans toutes les principales

zones de pêche de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), à l'exception de celles de l'Arctique et de l'Antarctique (IUCN, 1996; FAO, 2009).

La tortue caouanne utilise à la fois les zones océaniques et néritiques de l'habitat marin. Selon la définition de Bolten (2003), les zones océaniques sont des zones de pleine mer où la profondeur minimale est supérieure à 200 m. Les zones néritiques correspondent au plateau continental ou aux zones dont la profondeur ne dépasse pas 200 m (Bolten, 2003).

Dans les zones océaniques, les tortues caouannes passent 75 % de leur temps dans la couche supérieure de 5 m de la colonne d'eau (Bolten, 2003). Quatre-vingts pour cent de leurs plongées ne dépassent pas 5 m, les autres étant réparties dans les 100 premiers mètres de la colonne d'eau, avec quelques incursions à des profondeurs supérieures à 200 m (Bolten, 2003). Les recherches de McCarthy *et al.* (2004) donnent à penser que les tortues caouannes se concentrent près des fronts océanographiques à cause, peut-être, de la densité plus grande des proies qui les caractérise.

Dans les zones néritiques, les tortues caouannes se trouvent généralement dans des profondeurs de 22 à 49 m (Shoop et Kenney, 1992; Hopkins-Murphy *et al.*, 2003; Schroeder *et al.*, 2003). Les recherches génétiques donnent à penser qu'une partie des tortues caouannes juvéniles fréquentent les zones au voisinage des plages où elles sont nées, et que les femelles matures – et peut-être aussi les mâles – restent très fidèles à leur habitat de reproduction et de nidification (Schroeder *et al.*, 2003; Bowen *et al.*, 2005). Des observations permettent par ailleurs de conclure que les juvéniles sont fidèles à leurs aires d'alimentation (Avens *et al.*, 2003; Avens et Lohmann, 2004).

Toutefois, les recherches actuelles portent à conclure que les tortues caouannes se déplacent entre les zones océaniques et néritiques (Hatase *et al.*, 2002a; Bolten, 2003; Ehrhart *et al.*, 2003; Schroeder *et al.*, 2003; Bass *et al.*, 2004; Hawkes *et al.*, 2006; McClellan et Read, 2007; Casale *et al.*, 2008; Mansfield *et al.*, 2009; Reich *et al.*, 2010). On connaît encore mal les facteurs qui pourraient influencer sur le choix de l'habitat. Selon certaines études, la taille des individus pourrait jouer un rôle (Hatase *et al.*, 2002a; Hawkes *et al.*, 2006; Reich *et al.*, 2010). Toutefois, ce facteur n'influe pas sur la plasticité de l'espèce dans une étude conduite par McClellan (2007) où le chercheur conclut que l'âge, le sexe, l'état de santé ou la plage d'origine n'influeraient vraisemblablement pas non plus sur ce choix. Il est possible que la fidélité temporaire ou permanente à des zones océaniques ou néritiques particulières varie d'un individu ou d'une population à l'autre selon les caractéristiques océanographiques du milieu et la disponibilité des proies dans les aires d'alimentation ou de migration (Polovina *et al.*, 2000; Witherington, 2002; Casale *et al.*, 2008; Kobayashi *et al.*, 2008).

La majorité des plages de nidification de la tortue caouanne se trouvent sur les côtes occidentales des océans Atlantique et Indien. Les aires de nidification les plus importantes se trouvent dans le sud de la Floride (États-Unis) et dans l'île de Masirah, en Oman, pays qui se trouve immédiatement à l'est de l'Arabie saoudite, sur l'océan Indien (Baldwin *et al.*, 2003; Ehrhart *et al.*, 2003; Kamezaki *et al.*, 2003; Limpus et

Limpus, 2003; Margaritoulis *et al.*, 2003). Les principales aires de nidification du Pacifique se trouvent au Japon (Hatase *et al.*, 2002a; Bowen, 2003; Kamezaki *et al.*, 2003; NMFS et USFWS, 2007; LeRoux *et al.*, 2008), dans l'est de l'Australie et en Nouvelle-Calédonie (Limpus et Limpus, 2003) (figure 5).

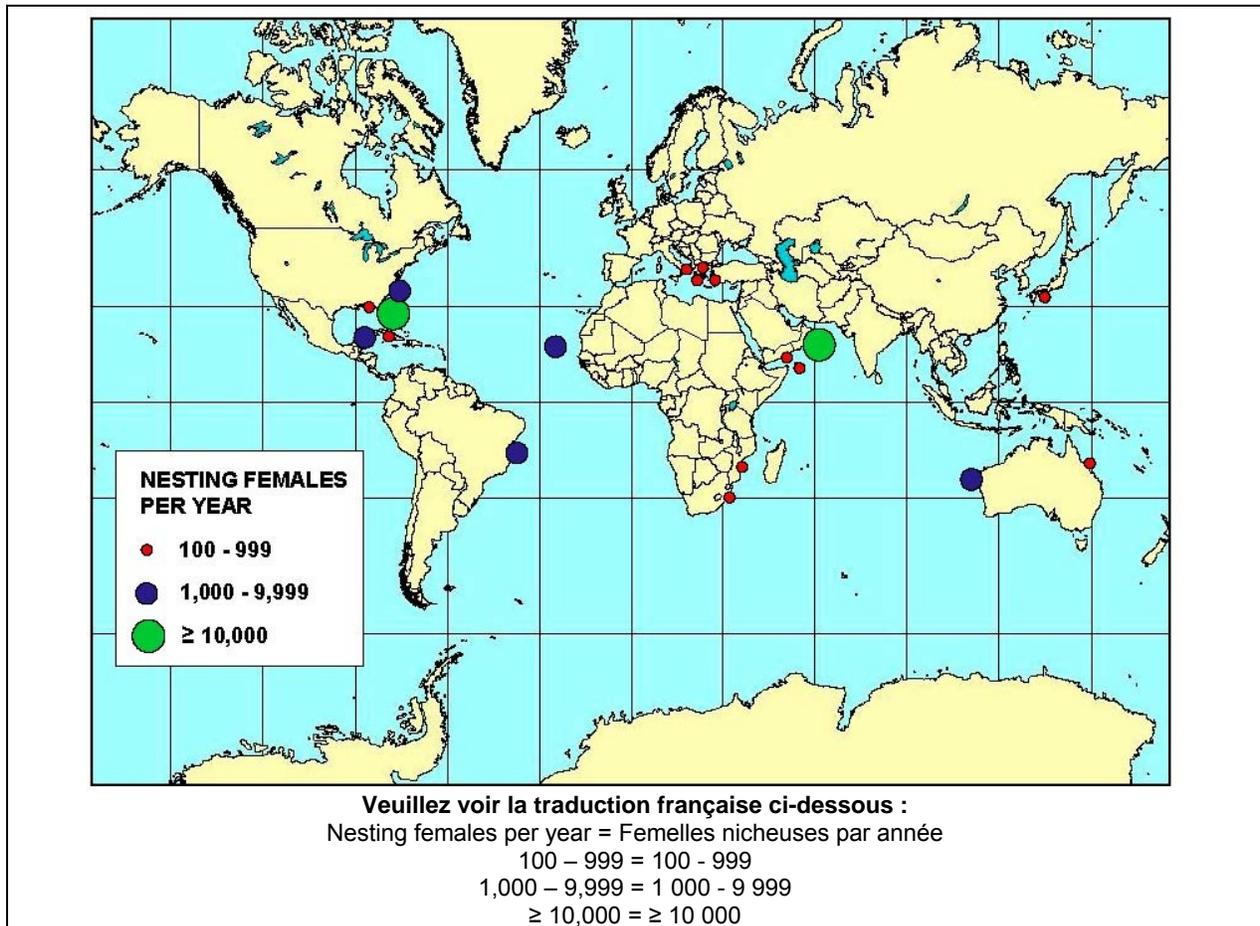


Figure 5. Répartition mondiale des aires de nidification de la tortue caouanne. D'après NMFS et USFWS (2008).

Aire de répartition canadienne

Océan Atlantique

La tortue caouanne est observée régulièrement dans les eaux canadiennes de l'Atlantique (Bleakney, 1965; Ladzell, 1980; Witzell, 1999; Javitech, 2002; Javitech, 2003; Ledwell, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; James, comm. pers., 2009; Lawson, comm. pers., 2009). L'espèce fréquente les eaux du plateau et du talus néo-écossais, du banc Georges et des Grands Bancs, ainsi que les zones plus au large (Witzell, 1999; Javitech, 2002; Javitech, 2003; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009; Lawson, comm. pers., 2009) (figures 6 et 7). Selon les recherches existantes, les tortues caouannes seraient

présentes dans les eaux canadiennes en plus grands nombres au printemps, en été et en automne (Witzell, 1999; Brazner et McMillan, 2008; Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009). Ces données sont liées à l'effort de pêche.

Les rapports de prises accessoires de tortues caouannes par la flottille canadienne de pêche pélagique à la palangre dans l'Atlantique ($n = 701$), de 1999 à 2006, dans la zone économique exclusive du Canada, proviennent principalement des zones extracôtières le long du plateau néo-écossais occidental et du banc Georges, au large de la Nouvelle-Écosse, et des environs des Grands Bancs de Terre-Neuve (figure 6). Aucune tortue caouanne n'a été observée dans les zones côtières du sud-est de la Nouvelle-Écosse ou du nord-est des Grands Bancs malgré les multiples occasions d'observation qui se présentent dans ces zones. Des tortues caouannes ont été aperçues le long des isothermes de 20 à 25 °C, alors que l'effort de pêche portait sur une large plage de températures (Brazner et McMillan, 2008). Aucune capture n'a été signalée lorsque la température de l'eau dans la zone de pêche était inférieure à 15 °C (Brazner et McMillan, 2008). Les prises accessoires de tortues étaient concentrées dans les eaux de température supérieure à 22 °C (Brazner et McMillan, 2008). Selon Hawkes *et al.* (2007), les tortues caouannes pourraient passer l'hiver dans des zones où le Gulf Stream maintient la température de l'eau à plus de 14 °C.

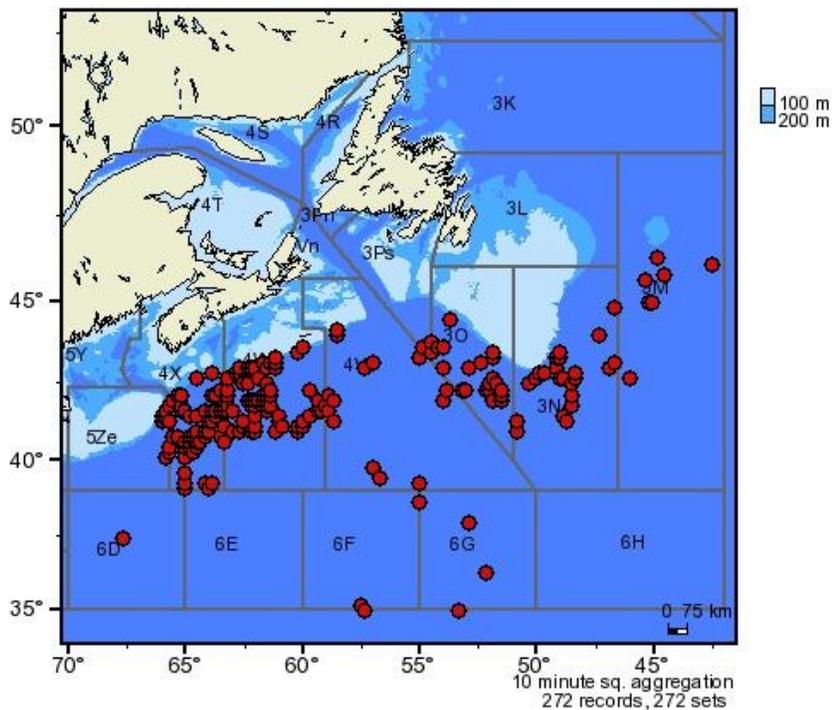
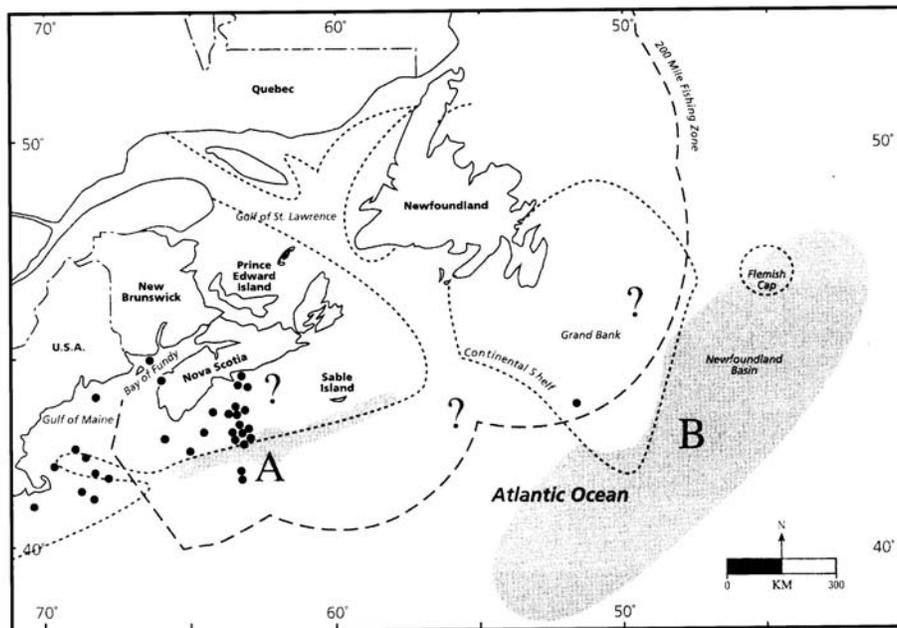


Figure 6. Lieux de prises accessoires de tortues caouannes enregistrées par des observateurs en mer lors d'expéditions canadiennes de pêche à la palangre, de 1999 à 2008. Chacun des points indique la capture d'une ou de plusieurs tortues caouannes (Pêches et Océans Canada, 2009).

Il existe quelques mentions d'observations de tortues caouannes en zones côtières dans les eaux canadiennes de l'Atlantique (Bleakney, 1965; Ledwell, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; Lawson, comm. pers., 2009), dont un hybride de la tortue caouanne et de la tortue verte (James *et al.*, 2004). Toutefois, les observations proviennent généralement des eaux extracôtières plus chaudes du Gulf Stream (Shoop, 1980; Shoop et Kenny, 1992; Witzell, 1999; Hawkes *et al.*, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; James, comm. pers., 2009) (figure 7). La température de l'eau dans les zones côtières canadiennes de l'Atlantique est habituellement trop basse pour le seuil de tolérance de la tortue caouanne (Hopkins-Murphy *et al.*, 2003; Hawkes *et al.*, 2007; James, comm. pers., 2009). Les tortues caouannes deviennent léthargiques lorsque l'eau atteint une température d'environ 13 °C, et se laissent flotter sans bouger lorsque l'eau atteint environ 10 °C (Mrosovsky, 1980). Il est rare que l'on trouve des tortues caouannes en zones côtières, et les tortues observées dans ces zones se trouvaient vraisemblablement dans des anneaux d'eaux chaudes détachés du Gulf Stream (McAlpine *et al.*, 2007; James, comm. pers., 2009). Le programme de suivi du Réseau canadien pour les tortues marines (Canadian Sea Turtle Network), qui diffuse de l'information sur la tortue caouanne et la tortue luth dans les collectivités côtières, a compilé un nombre important d'observations de tortues luth en zones côtières (Martin et James, 2005a). Il existe également de nombreuses mentions d'observations de tortues caouannes (n = 81) dans les eaux extracôtières (Martin et James, 2005a; James *et al.*, 2006; McAlpine *et al.*, 2007; Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009). Les mentions d'observations en zones côtières sont moins nombreuses, ce qui donne à conclure que les tortues caouannes ne s'aventurent pas régulièrement près des côtes.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Quebec = Québec
 Gulf of St. Lawrence = Golfe du Saint-Laurent
 Newfoundland = Terre-Neuve
 New Brunswick = Nouveau-Brunswick
 Prince Edward Island = Île-du-Prince-Édouard
 U.S.A. = États-Unis
 Bay of Fundy = Baie de Fundy
 Gulf of Maine = Golfe du Maine
 Nova Scotia = Nouvelle-Écosse
 Sable Island = Île de Sable
 Continental Shelf = Plateau continental
 Grand Bank = Grand Banc
 Flemish Cap = Bonnet flamand
 200 Mile Fishing Zone = Zone de pêche de 200 milles
 Newfoundland Basin = Bassin de Terre-Neuve
 Atlantic Ocean = Océan Atlantique
 KM = km

Figure 7. Occurrences de tortues caouannes au large de la côte est du Canada. Chaque point représente une occurrence; les données sont tirées de documents publiés ou de rapports inédits (n = 17) provenant de relevés aériens effectués par le National Marine Fisheries Service des États-Unis du 10 au 26 août 1999. Les zones ombragées indiquent l'emplacement approximatif des zones de concentration d'observations de tortues que l'on croit être des tortues caouannes a) effectuées par les membres du groupe de travail néo-écossais sur la tortue luth (Nova Scotia Leatherback Turtle Working Group), ou b) établies à partir des données de prises accessoires des palangriers pélagiques compilées par Witzell (1999). Les points d'interrogation indiquent les zones qui devraient faire l'objet d'études plus approfondies. D'après McAlpine *et al.*, 2007.

Océan Pacifique

Il n'existe aucune mention d'observation de tortues caouannes dans les eaux du Pacifique, au large de la Colombie-Britannique (McAlpine *et al.*, 2007; Spaven, comm. pers., 2009). Toutefois, selon des observations provenant des côtes de l'État de Washington et de l'Alaska, l'espèce pourrait occasionnellement s'aventurer dans les eaux côtières de la Colombie-Britannique (Hodge, 1982; Bane, 1992; Hodge, 1992; Hodge et Wing, 2000; McAlpine *et al.*, 2007). Le réseau d'observation des cétacés (Cetacean Sightings Network) de la Colombie-Britannique, qui compile également les observations de tortues de mer, fait état de 31 mentions de tortues de mer non identifiées (Spaven, comm. pers., 2009; Wild Whales, 2010). Il est possible que certaines des tortues aperçues aient été des tortues caouannes. Toutefois, nos connaissances actuelles des habitats océanique et néritique des tortues caouannes du Pacifique Nord permettent de conclure que l'espèce ne serait présente qu'au sud des eaux canadiennes. Dans les zones océaniques, on trouve les tortues caouannes au sud du 44^e degré de latitude nord (Kobayashi *et al.*, 2008). Dans les zones néritiques du Pacifique au large de l'Amérique du Nord, on les observe le long de la côte de la Basse-Californie du Sud, au Mexique (Bowen *et al.*, 1995; Koch *et al.*, 2006; Peckham et Nichols, 2003; Peckham *et al.*, 2007).

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les tortues caouannes ont besoin à la fois d'un habitat terrestre (pour la nidification) et d'un habitat marin.

Habitat de nidification

La tortue caouanne niche sur les plages océaniques et, à l'occasion, sur les rives d'estuaires. Les nids sont habituellement creusés entre la ligne de marée haute et le front dunaire (Routa, 1968; Witherington, 1986; Hailman et Elowson, 1992). Les œufs ont besoin d'un substrat très humide qui permet un échange de gaz suffisant et maintient des températures propices à leur développement (Miller, 1997; Miller *et al.*, 2003). La tortue caouanne ne niche pas au Canada (figure 5). Il est probable que les individus observés dans les eaux canadiennes appartiennent aux populations nicheuses des eaux américaines (NMFS et USFWS, 1998; TEWG, 2000; Bowen *et al.*, 2005; MPO, 2006; LaCasella *et al.*, 2006; Bowen et Karl, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; NMFS et USFWS, 2007; Brazner et McMillan, 2008; NMFS et USFWS, 2008).

Les sites de nidification des tortues caouannes observées dans le nord-ouest de l'Atlantique se trouvent sur les côtes du sud de la Virginie, ainsi qu'en Caroline du Nord, en Caroline du Sud, en Géorgie et en Floride. Il en existe également depuis la côte mexicaine des Caraïbes, jusqu'en Guyane française, aux Bahamas, dans les Petites Antilles et dans les Grandes Antilles (Pearce, 2001; Bowen, 2003; Bowen et Karl, 2007;

NMFS et USFWS, 2008, Conant *et al.*, 2009; TEWG, 2009). Environ 80 % des nids de la tortue caouanne de l'Atlantique se trouvent sur les plages de la péninsule de Floride (figures 4 et 5), d'où proviennent environ 90 % de tous les nouveau-nés (NMFS et USFWS, 2008; TEWG, 2009).

Les tortues caouannes du Pacifique Nord nichent presque toutes au Japon (Bowen *et al.*, 1995; Hatase *et al.*, 2002a; Bowen, 2003; Kamezaki *et al.*, 2003; NMFS et USFWS, 2007; LeRoux *et al.*, 2008). On signale l'existence d'une aire de nidification de faible importance sur l'archipel Xisha, dans la mer de Chine méridionale (Chan *et al.*, 2007). Les plages de nidification du Japon sont largement réparties entre le 24^e degré et le 37^e degré de latitude nord (Hatase *et al.*, 2002a; Kamezaki *et al.*, 2003). Les trois principaux sites de ponte se trouvent sur l'île Yakushima et sur les plages de Miyazaki et de Minabe, sur les îles principales du Japon (Kamezaki, 2003) (figure 5).

Habitat marin

La tortue caouanne habite les régions tempérées et tropicales des océans Atlantique, Pacifique et Indien, et utilise les zones océaniques et néritiques de l'habitat marin. Jusqu'à récemment, on supposait que le choix de l'habitat de l'espèce dépendait de son stade de développement, et que les juvéniles passaient de la zone océanique à la zone néritique pour y rester en permanence, ne faisant plus ensuite que des déplacements latitudinaux saisonniers entre les aires d'alimentation et les aires de reproduction néritiques (Carr, 1987; Bjorndal *et al.*, 2000; Snover, 2002; Bolten, 2003). Toutefois, selon des recherches récentes, les changements d'habitat ne seraient pas permanents (Hatase *et al.*, 2002a; Bolten, 2003; Ehrhart *et al.*, 2003; Schroeder *et al.*, 2003; Bass *et al.*, 2004; Hawkes *et al.*, 2006; McClellan et Read, 2007; Casale *et al.*, 2008; Kobayashi *et al.*, 2008; Mansfield *et al.*, 2009; Reich *et al.*, 2010). Selon Casale *et al.* (2008), le cycle vital de la tortue caouanne ne serait pas constitué d'une succession de changements ontogéniques et de stades correspondant à des zones océanographiques particulières, et les tortues choisiraient plutôt individuellement leur habitat – épipélagique, benthique ou les deux – en fonction de leurs besoins alimentaires (figure 8).

Si l'utilisation de l'habitat de la tortue caouanne est dictée par les caractéristiques océanographiques et la disponibilité des proies (Polovina *et al.*, 2000; Witherington, 2002; Casale *et al.*, 2008; Kobayashi *et al.*, 2008), son utilisation de l'habitat marin risque de fluctuer sous l'effet des changements climatiques et de l'augmentation des températures qu'ils entraîneront à la surface des océans (Chaloupka *et al.*, 2008). On connaît encore mal la mesure dans laquelle la tortue caouanne et ses proies réagissent aux variations thermiques du milieu marin. Toutefois, certaines études ont décrit une évolution du comportement de nidification (début plus précoce de la période de ponte et réduction du nombre de pontes) liée à une hausse de la température à la surface de la mer (Chaloupka *et al.*, 2008; Mazaris *et al.*, 2008; idem, 2009).

Océan Atlantique

Après leur éclosion, les tortues caouannes du nord-ouest de l'Atlantique se déplacent vers le large et s'associent aux zones de convergence comme l'habitat et les colonies dérivantes de sargasses (Carr, 1986; Witherington, 2002). Elles utilisent le tourbillon de l'Atlantique Nord pour se déplacer vers le nord-est de l'Atlantique et la mer Méditerranée, et notamment vers les régions des Açores et de Madère (Carr, 1987; Bolten, 2003; Carreras *et al.*, 2006; Eckert *et al.*, 2008). On trouve également des juvéniles océaniques dans les eaux canadiennes et dans les eaux extracôtières au large de la zone sous contrôle canadien (Bleakney, 1965; Ladd, 1980; Witzell, 1999; Javitech, 2002; idem, 2003; Bowen *et al.*, 2005; LaCasella *et al.*, 2006; Ledwell, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; James, comm. pers., 2009; Lawson, comm. pers., 2009).

Les juvéniles des zones néritiques s'observent de la baie de Cape Cod, au Massachusetts, jusqu'au golfe du Mexique. Les eaux estuariennes des États-Unis renferment d'importants milieux côtiers (p. ex., détroit de Long Island, baie de Chesapeake, détroits de Pamlico et de Core, lagunes des rivières Mosquito et Indian, baie de Biscayne, baie de Floride et échancrures du golfe du Mexique) (Conant *et al.*, 2009).

Les tortues caouannes adultes non pondeuses de la zone néritique sont moins nombreuses à fréquenter les milieux estuariens fermés et peu profonds qui offrent un accès à la mer plus limité (Conant *et al.*, 2009). Les zones estuariennes plus ouvertes sur la mer (p. ex. baie de Chesapeake) sont fréquentées à la fois par les juvéniles et les adultes (Conant *et al.*, 2009). Les milieux d'eau peu profonde débouchant sur de vastes milieux marins (p. ex. baie de Floride) offrent l'année durant des aires d'alimentation importantes pour les mâles et les femelles adultes (Conant *et al.*, 2009). Les tortues caouannes adultes vivent principalement dans les eaux du plateau continental, de l'État de New York jusqu'au golfe du Mexique (zone extracôtière) (Conant *et al.*, 2009). Certaines observations laissent également conclure à une utilisation saisonnière des eaux du plateau centratlantique (Hawkes *et al.*, 2007) et peut-être également des eaux canadiennes (n = 2) (Brazner et McMillan, 2008).

Océan Pacifique

Les aires d'alimentation importantes pour les tortues caouannes juvéniles du Pacifique comprennent les eaux du centre du Pacifique Nord, y compris les eaux de la bifurcation du courant de Kuroshio (Polovina *et al.*, 2004; idem, 2006) et les eaux côtières de la Basse-Californie du Sud, au Mexique (Bowen *et al.*, 1995; Pitman, 1990; Nichols *et al.*, 2000; Peckham et Nichols, 2003; Peckham *et al.*, 2007). La mer de Chine orientale constitue un habitat important pour les femelles adultes après la nidification qui effectuent les migrations saisonnières de reproduction entre les aires d'alimentation et les plages de nidification (Iwamoto *et al.*, 1985; Kamezaki *et al.*, 1997; Conant *et al.*, 2009).

Une étude de télémétrie satellitaire d'une durée de 10 ans portant sur les tortues caouannes du Pacifique Nord (n = 186) a montré que les tortues occupent une zone comprise entre le 150^e degré de longitude est, le 130^e degré de longitude ouest, et les 27^e et 44^e degrés de latitude nord (Kobayashi *et al.* 2008). La présence de la tortue caouanne a été signalée dans des eaux dont la température variait de 14,45 à 19,95 °C et dont la teneur en chlorophylle *a* en surface variait de 0,11 à 0,31 mg/m³ (Kobayashi *et al.*, 2008). Les préférences affichées par les tortues caouannes pour la chlorophylle *a* donnent à penser que le front de chlorophylle de la zone de transition (Transition Zone Chlorophyll Front) constitue pour l'espèce un important habitat d'alimentation (Kobayashi *et al.*, 2008). On pense que le front de chlorophylle est une zone de convergence de surface qui aurait pour effet de concentrer les proies flottantes de la tortue caouanne (Polovina *et al.*, 2001; Parker *et al.*, 2005; Kobayashi *et al.*, 2008).

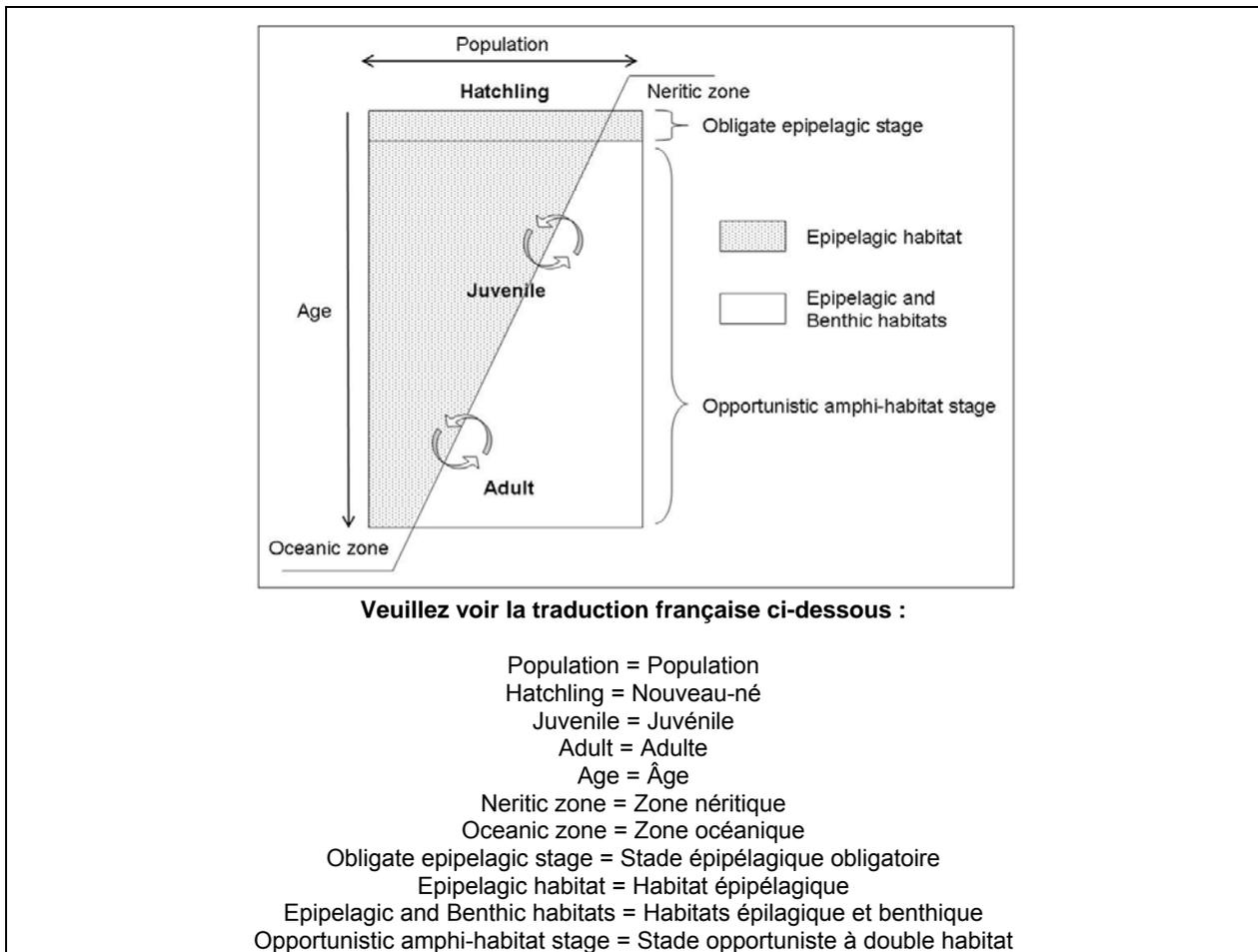


Figure 8. Tortues caouannes : stades de développement (juvéniles ou adultes); stades écologiques (épipelagique obligatoire ou opportuniste à double habitat); habitats (épipelagique ou benthique); zones océanographiques (océanique ou néritique). La largeur du rectangle représente le total de la population à un âge donné. D'après Casale *et al.* (2008).

Tendances en matière d'habitat

Les données requises pour établir les tendances en matière d'habitat au cours des trois dernières générations (> 100 ans) ne sont pas disponibles. Nous examinons ci-après les facteurs qui influent actuellement sur la superficie ou sur la qualité de l'habitat ou qui pourraient influencer sur ces facteurs à l'avenir. Ces facteurs sont les mêmes pour les populations de la tortue caouanne de l'Atlantique Nord et du Pacifique Nord. Même si la tortue caouanne ne niche pas au Canada, il reste utile de traiter de l'habitat de nidification d'où proviennent les individus que l'on trouve en eaux canadiennes.

Habitat de nidification

Les principaux facteurs influant sur l'habitat de nidification de la tortue caouanne sont les suivants :

- L'aménagement des côtes et la construction – par exemple, construction de routes, de bâtiments, de ports et de brise-lames – peuvent modifier à divers degrés l'habitat de nidification des tortues en rendant habituellement ce dernier moins propice aux femelles nicheuses, à l'incubation des œufs ou à l'éclosion des nouveau-nés (Mrosovsky *et al.*, 1995; NMFS et USFWS, 2008; Conant *et al.*, 2009).
- Les ouvrages de défense des côtes (structures rigides construites parallèlement à la côte – murs de protection, batardeaux, murs de rétention, sacs de sable) nuisent à la nidification et à la reproduction de la tortue caouanne. Les femelles sont moins nombreuses à chercher à faire leur nid sur les plages ainsi aménagées que sur les plages non aménagées (Mosier, 1998). Les ouvrages de défense peuvent bloquer l'accès à la zone supérieure des plages, obligeant ainsi les tortues à nicher plus près de la mer. Les nids sont ainsi davantage exposés à l'inondation par les marées et à l'érosion qui peuvent modifier le régime thermique et, par conséquent, le rapport des sexes (Mrosovsky et Provanča, 1992; Mrosovsky, 1994; Ackerman, 1997; NMFS et USFWS, 2008; Conant *et al.*, 2009).
- Les sources de lumière artificielle associées aux côtes aménagées peuvent désorienter les nouveau-nés et les empêcher de trouver la mer (Witherington, 1997), ce qui accroît les risques de mortalité par déshydratation, épuisement, prédation et de causes anthropiques (tortues écrasées par un véhicule) (Ehrhart et Witherington, 1987; Witherington et Martin, 1996).
- L'aménagement des côtes peut faire augmenter le nombre de personnes et de véhicules sur les plages de nidification, entraînant le compactage du sable et le piétinement des nids (Hosier *et al.*, 1981; Cox *et al.*, 1994; Hughes et Caine, 1994; Kudo *et al.*, 2003). La modification de l'habitat de nidification par l'ajout de matériel récréatif et l'accumulation de débris sur les plages peut empêcher les femelles de trouver des endroits propices pour leurs nids et nuire aux efforts des nouveau-nés pour trouver la mer (Hosier *et al.*, 1981; Sobel, 2002; Margaritoulis *et al.*, 2007).

- Le remblayage des plages peut rendre celles-ci impropres à la nidification et à l'incubation des œufs. Même si l'aménagement de plages artificielles peut accroître la superficie de l'habitat de nidification, ces plages risquent de ne pas présenter les mêmes qualités que les plages naturelles (Ackerman, 1997; Milton *et al.*, 1997; Ernest et Martin, 1999; Conant *et al.*, 2009). Le compactage du sable, la formation d'escarpements et la modification de la pente de la plage découlant des travaux de remblayage peuvent réduire le succès de reproduction de la tortue caouanne (Nelson *et al.*, 1987; Crain *et al.*, 1995; Lutcavage *et al.*, 1997; Steinitz *et al.*, 1998; Ernest et Martin, 1999; Rumbold *et al.*, 2001).
- La destruction de la végétation indigène provoquée par les travaux d'aménagement des côtes peut favoriser l'érosion des plages; la végétation indigène des dunes contribue à stabiliser les plages et forme une zone tampon naturelle entre la terre et la mer (NMFS et USFWS, 2008; Conant *et al.*, 2009).
- Les plantations ou l'envahissement des plages par des espèces végétales exotiques qui ne contribuent pas à stabiliser le milieu naturel peuvent conduire à une aggravation de l'érosion et à la dégradation de l'habitat de nidification (Schmelz et Mezich, 1988). Les plantes de plus grande taille peuvent accroître l'ombrage et influencer sur le rapport des sexes des nouveau-nés (Mrosovsky *et al.*, 1995). Les plantes exotiques pourraient former des nattes racinaires trop denses, nuisant au creusage des nids par les femelles ou emprisonnant les nouveau-nés au moment de l'éclosion (NMFS et USFWS, 2008; Conant *et al.*, 2009).
- Les changements climatiques entraîneront une augmentation du taux d'érosion des plages de nidification en provoquant par exemple une élévation du niveau de la mer et une augmentation de la fréquence des tempêtes ou une modification des courants dominants (Antonelis *et al.*, 2006; Baker *et al.*, 2006). Dans les aires de nidification basses, l'érosion des plages augmentera les risques d'inondation des nids et réduira la superficie de l'habitat propice à la nidification (Daniels *et al.*, 1993; Fish *et al.*, 2005; Baker *et al.*, 2006). Les changements climatiques pourraient enfin influencer sur le rapport des sexes de la tortue caouanne, puisque le sexe des nouveau-nés dépend chez cette espèce de la température d'incubation des œufs. Une hausse des températures à l'échelle mondiale pourrait conduire à une hausse des températures d'incubation et à une augmentation de la proportion de femelles (Mrosovsky et Provancha, 1992; Davenport, 1997; Glen et Mrosovsky, 2004; Hawkes *et al.*, 2009).

Habitat marin

- Divers facteurs influent sur la qualité de l'habitat marin de la tortue caouanne :
- Perturbation directe de l'habitat benthique par des activités comme la pêche à la drague ou au chalut de fond, le dragage des chenaux et l'extraction de sable (Conant *et al.*, 2009). Les effets du chalutage et du dragage sur le milieu marin ont été comparés à ceux des coupes à blanc sur le milieu terrestre (Watling et Norse, 1998). Selon certaines observations, l'utilisation d'engins de pêche mobiles entraînerait des changements à court et à long terme de la composition des communautés benthiques, y compris de groupes d'espèces dont se nourrit la tortue caouanne (Gordon *et al.*, 1998).
- Lorsque les aires d'alimentation coïncident avec les zones de pêche, les prises accessoires de tortues caouannes ou l'exploitation des populations de poissons (qui influe sur les relations prédateur-proie) modifient l'écosystème. Les prises accessoires de tortues caouannes constituent la principale menace pour la survie de l'espèce (voir **Facteurs limitatifs et menaces**). Certaines observations portent à croire que des modifications de la disponibilité des proies influent sur le régime des tortues caouannes (Seney et Musick, 2007).
- Perturbation indirecte de l'habitat par la pollution marine, y compris la contamination par les herbicides, les pesticides, les déversements de substances chimiques et de pétrole, les boules de goudron, et les déversements directs d'eaux usées (Vargo *et al.*, 1986; Lutz et Lutcavage, 1989; Lutcavage *et al.*, 1995; Tomás *et al.*, 2002; Conant *et al.*, 2009).
- À tous les stades de leur cycle vital, les tortues caouannes ingèrent des débris marins, comme des morceaux de plastique ou de styromousse (Lutcavage *et al.*, 1997); elles confondent vraisemblablement ces débris avec leurs proies. L'ingestion de ces débris peut avoir des effets létaux ou non sur les tortues et causer des effets secondaires pouvant augmenter le taux de mortalité (Balazs, 1985; Carr, 1987; McCauley et Bjorndal, 1999; Witherington, 2002; Mrosovsky *et al.*, 2009).
- Les changements climatiques et l'augmentation de la température de la surface des océans qui les accompagne risquent d'entraîner des modifications des niveaux trophiques qui pourraient influencer sur l'abondance ou la répartition des proies de la tortue caouanne (Conant *et al.*, 2009).

Protection et propriété

L'habitat de la tortue caouanne au Canada bénéficie d'une certaine protection en vertu de la *Loi sur les pêches*. Par l'application de la Loi, le gouvernement fédéral exécute ses responsabilités constitutionnelles en ce qui a trait à la pêche côtière et à la pêche intérieure. La Loi définit les pouvoirs, fonctions et attributions conférés au ministère des Pêches et des Océans (MPO) pour la conservation et la protection du poisson et de l'habitat du poisson (tel qu'il est défini dans la Loi) et assurer ainsi la pérennité de cette ressource pour les activités de pêche commerciale et récréative et de la pêche de subsistance des Autochtones.

L'habitat de la tortue caouanne bénéficie également d'une certaine protection en vertu de la *Loi sur les océans* qui donne au MPO le mandat de créer des aires marines protégées (AMP) dans le but de protéger et de conserver les habitats importants des poissons et des mammifères marins, y compris l'habitat de la tortue caouanne. La zone de protection marine du Gully, qui se trouve à environ 200 km au large des côtes de la Nouvelle-Écosse (Ministère de la Justice du Canada, 2004) englobe une partie de l'habitat de la tortue caouanne.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Nidification

Les tortues caouannes nichent sur les plages océaniques et, à l'occasion, sur les rives d'estuaires. Elles semblent préférer les plages relativement étroites, à pente raide et à sable à grains grossiers, mais le profil de la zone infralittorale risque également d'influer sur leur choix de site de ponte (Provancha et Ehrhart, 1987). La ponte se déroule pendant la nuit. Les femelles affichent une forte tendance à revenir sur leur plage natale (Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007). Elles nichent tous les 2 ou 3 ans et produisent de 3 à 4 pontes d'environ 112 œufs chacune, à environ 14 jours d'intervalle (Miller, 1997). Les nids sont habituellement creusés entre la ligne de marée haute et le front dunaire (Routa, 1968; Witherington, 1986; Hailman et Elowson, 1992).

Stade 1 : des œufs aux nouveau-nés

Les œufs de la tortue caouanne éclosent au bout de 7 à 13 semaines d'incubation, selon la température du nid (Miller, 1997), chaque différence d'un degré Celsius pouvant ajouter ou soustraire environ 5 jours à la période d'incubation (Mrosovsky, 1980). Plus le sable entourant le nid est chaud, plus rapide sera le développement des embryons (Mrosovsky et Yntema, 1980). La longueur de la période d'incubation, le taux d'éclosion et la taille des nichées dépendent des conditions d'humidité qui règnent dans le nid (McGehee, 1990; Carthy *et al.*, 2003).

Le sexe des nouveau-nés dépend de la température du nid : lorsque cette température est supérieure à 29 °C, les nouveau-nés sont majoritairement ou exclusivement femelles; à une température inférieure à ce seuil, ils sont majoritairement ou exclusivement mâles (Limpus *et al.*, 1983, Mrosovsky *et al.*, 1984; Mrosovsky, 1988; Marcovaldi *et al.*, 1997; Mrosovsky *et al.*, 2002; Wibbels, 2003). D'autres facteurs environnementaux (par exemple, la pluie, les conditions d'humidité et l'ombre) peuvent également influencer directement ou indirectement sur le rapport des sexes (Mrosovsky *et al.*, 1995; Godfrey, 1997).

L'éclosion des œufs s'étend sur 1 à 3 jours; les nouveau-nés remontent à l'air libre et émergent du nid sur une période de 2 à 4 jours (Christens, 1990). La période qui

s'écoule entre l'éclosion et l'émergence varie de 4 à 7 jours (moyenne de 4,1 jours) (Godfrey et Mrosovsky, 1997). Les nouveau-nés émergent pendant la nuit et utilisent la lumière ambiante du ciel nocturne pour s'orienter et gagner la mer (Daniel et Smith, 1947; Limpus, 1971; Salmon *et al.*, 1992; Witherington, 1997; Witherington et Martin, 1996; Stewart et Wyneken, 2004). Dès l'émergence, les nouveau-nés entament une période d'activité frénétique; ils franchissent la distance qui les sépare de l'eau et partent à la nage pour traverser la zone de déferlement des vagues (Carr et Ogren, 1960; Carr, 1962; Carr, 1982; Wyneken et Salmon, 1992; Witherington, 1995). Ils passent ensuite dans les eaux de la zone néritique pour une période qui peut durer de quelques semaines à quelques mois (Witherington, 2002; Bolten, 2003). Contrairement aux nouveau-nés en période de nage frénétique, les jeunes tortues caouannes deviennent ensuite largement inactives, les périodes de nage devenant peu fréquentes et moins énergiques; elles se nourrissent d'une grande variété de proies flottantes comme les hydroïdes et les copépodes communément associés aux sargasses (Witherington, 2002).

Stade 2 : juvéniles (1), exclusivement océaniques

Le stade juvénile océanique débute lorsque les tortues caouannes arrivent pour la première fois dans cette zone. Les tortues s'y déplacent en suivant les courants dominants et y passent plusieurs années avant de retourner aux zones d'alimentation néritiques et à l'habitat de reproduction (Pitman, 1990; Bowen *et al.*, 1995; Zug *et al.*, 1995; Musick et Limpus, 1997; Bolten, 2003). Leurs mouvements en zones océaniques peuvent être actifs ou passifs; ils dépendent des courants marins en surface ou en eau plus profonde ainsi que des vents. Les tortues peuvent utiliser les caractéristiques bathymétriques de leur milieu environnant pour s'orienter (Bolten, 2003). Elles se nourrissent principalement de méduses et d'autres invertébrés (Bjorndal, 1997; Witherington, 2002; Frick *et al.*, 2009).

La durée du stade juvénile océanique est variable, et la taille des tortues qui quittent la zone océanique varie largement (15 à 63 cm [SCL]; TEWG, 2009) (figure 3). Selon Bjorndal *et al.* (2000), dans l'Atlantique Nord, les tortues commencent à passer au stade de développement suivant à partir de 42 cm de longueur (SCL). Les estimations de la durée de ce stade varient de 7 à 11,5 ans (Bjorndal *et al.*, 2000; idem, 2003) à 9 à 24 ans (moyenne de 14,8 ans) (Snover, 2002). Dans le Pacifique Nord, les juvéniles ne commencent à revenir en zone néritique que lorsque leur longueur dépasse 60 cm (SCL) (Conant *et al.*, 2009).

Stades 3 et 4 : juvéniles (2, 3), océaniques ou néritiques benthiques

Dans les zones néritiques, les tortues caouannes passent à un régime composé principalement d'invertébrés benthiques à carapace dure (Bjorndal, 1997; Seney et Musick, 2007). Des études génétiques indiquent que les tortues caouannes reviennent dans un habitat proche de leur plage natale, établissant ainsi une modeste structure de population (Bowen *et al.*, 2005). Les petits juvéniles benthiques (2) ont une SCL variant de 41 à 82 cm, tandis que celle des grands juvéniles benthiques (3) varie de 63 à

100 cm (TEWG, 2009) (figure 3). Les estimations de la durée des stades 3 et 4 varient (pour en avoir un résumé, consulter Heppell *et al.*, 2003b). Selon Bjorndal *et al.* (2000), il faut de 13 à 20 ans aux tortues caouannes pour atteindre une CCL de la dossière de 87 cm, alors que selon l'estimation de Heppell *et al.* (2003a), il leur faudrait de 14 à 24 ans pour croître de 45 à 92 cm (SCL).

Le passage en zone néritique n'est pas unidirectionnel; certains juvéniles des milieux néritiques peuvent retourner en zone océanique, et certains ne quittent leur habitat océanique que pour se reproduire (Eckert et Martins, 1989; Hatase *et al.*, 2002a; Bolten, 2003; Ehrhart *et al.*, 2003; Schroeder *et al.*, 2003; Bass *et al.*, 2004; Hawkes *et al.*, 2006; McClellan et Read, 2007; Casale *et al.*, 2008; Kobayashi *et al.*, 2008; Mansfield *et al.*, 2009; Reich *et al.*, 2010). Selon Casale *et al.* (2008), les stades 3 et 4 ainsi que le stade adulte peuvent être qualifiés de « stades opportunistes à double habitat », au cours desquels la tortue caouanne choisit son habitat en fonction de la disponibilité des proies (figure 8).

Stade 5 : adultes, néritiques ou océaniques

Les tortues caouannes commencent à passer au stade adulte lorsqu'elles atteignent 82 cm (SCL), et elles sont toutes adultes lorsqu'elles atteignent 100 cm (TEWG, 2009) (figure 3). Selon les estimations, elles atteindraient la maturité sexuelle entre 16 et 34 ans, mais cette donnée ne fait pas consensus (Crowder *et al.*, 1994; Heppell *et al.*, 1996; Parham et Zug, 1997; Musick, 1999; Dalhen *et al.*, 2000; NMFS et SWFSC, 2008), et elles pourraient vivre plus de 57 ans (Dalhen *et al.*, 2000; NMFS et SWFSC, 2008). Pour calculer la durée d'une génération, l'âge à la maturité est estimé en établissant la moyenne de certaines estimations publiées. Ces estimations varient d'environ 16 à 35 ans, et la moyenne est de 25 ans (toutefois, Ernst et Lovich [2009]) parlent plutôt d'estimations variant de 22 à 35 ans). Par ailleurs, on ne connaît pas le taux de mortalité naturelle, puisque la plupart des études utilisent des estimations incluant les sources de mortalité anthropiques qui sont les plus importantes en ce qui concerne les adultes (p. ex. les prises accessoires des pêcheurs). En conséquence, on utilise en guise d'approximation les taux de mortalité des tortues d'eau douce, lesquels ont tendance à avoisiner les 5 % annuellement et sont souvent même plus bas (Ernst et Lovich, 2009). À partir de ces estimations, la durée d'une génération est calculée comme suit : durée d'une génération = âge à la maturité + $(1 + 1/\text{taux annuel de mortalité}) = 25 + (1 + 1/0,05) = 25 + 1 + 20 = 46$ ans. Une autre formule utilisant l'estimation du TEWG (2009) de l'âge à la maturité de 34 ans plus 12,5 (moitié de la durée de vie reproductive estimée à 25 ans [Pianka, 1974; Dahlen *et al.*, 2000]) établit la durée d'une génération à 46,5 ans (NMFS et USFWS, 2008).

Les eaux néritiques fournissent d'importants habitats d'alimentation, de migration et pour les périodes inter-pontes pour les tortues caouannes adultes. Toutefois, ces dernières utilisent à la fois les habitats néritique et océanique (Hatatse, 2002a; Hawkes *et al.*, 2006; Reich *et al.*, 2010) (figure 8). Dans les trois études précitées, les femelles qui s'alimentaient en zone océanique étaient plus petites que celles qui s'alimentaient en zone néritique, avec toutefois un certain chevauchement ($n = 2$) dans le cas des femelles provenant de colonies nicheuses japonaises (Hatatse, 2002a).

Les mâles ne reviennent jamais sur la terre ferme après leur éclosion, et les connaissances sur leur cycle vital sont donc moins complètes (Bowen et Karl, 2007). Les études portant sur l'ADN nucléaire (ADNn) de la tortue caouanne laissent deviner une structure de population complexe caractérisée par un flux génétique sous contrôle mâle (Bowen et Karl, 2007). Le fait que les mâles ne reviennent pas à leur plage natale ou que l'accouplement se déroule dans des aires d'alimentation ou des corridors migratoires où diverses populations se côtoient pourraient expliquer cette situation (Bowen et Karl, 2007). Toutefois, Bowen et Karl (2007) supposent que les tortues caouannes mâles reviennent effectivement près de leur plage natale, puisque c'est ce qu'on observe dans le cas de la tortue verte (*Chelonia mydas*).

Les rapports des sexes des tortues caouannes juvéniles et adultes sont relativement mal connus. Peu d'aires de nidification ont fait l'objet d'études rigoureuses étalées sur de nombreuses années; les méthodes ne sont pas normalisées, et plusieurs variables entrent en jeu (Mrosovsky, 1994; Wibbels, 2003; Conant *et al.*, 2009). Conant *et al.* (2009) résumant les données disponibles sur les rapports des sexes des tortues caouannes de l'Atlantique Nord à tous les stades de développement.

Physiologie

Les tortues caouannes sont des reptiles ectothermes, et leur tolérance thermique influe sur leur répartition et sur leur comportement. Leur température interne ne dépasse que de quelques degrés (3,8 °C) la température de l'eau ambiante (Spotila et Standora, 1985). La température préférentielle de la tortue caouanne oscille entre 13,3 et 28 °C (Hopkins-Murphy *et al.*, 2003). L'étude de Kobayashi *et al.* (2008) sur les tortues caouannes du Pacifique Nord fait état de la présence d'individus dans des zones où la température de l'eau varie de 14,45 à 19,95 °C.

Une exposition prolongée à des températures inférieures à 8 à 10 °C peut provoquer un choc thermique et une perturbation des voies métaboliques qui entraînent une perte de flottabilité et nuisent à l'aptitude de la tortue à nager et à plonger (Witherington et Ehrhart, 1989; Morreale *et al.*, 1992; Spotila *et al.*, 1997). Selon Milton et Lutz (2003), c'est le taux de refroidissement de l'eau, et non simplement la température de l'eau elle-même, qui provoque le choc thermique. Ce phénomène peut conduire à la mort des tortues.

Les études de suivi par satellite réalisées par Hawkes *et al.* (2007) fournissent un autre détail intéressant : les femelles peuvent effectuer de longues plongées de repos

dont la durée peut atteindre jusqu'à 7 heures et 24 minutes, ce qui leur permet en fait d'hiberner pendant les mois les plus froids. Un tel comportement a été observé chez deux individus, et donne à penser que de nombreuses tortues caouannes adultes « endurent » de cette façon les périodes froides tout en exploitant les eaux productives des latitudes plus élevées.

Déplacements et dispersion

Les nouveau-nés en période de nage frénétique s'orientent en fonction de la direction des vagues et du champ magnétique terrestre (Lohmann et Lohmann, 2003). Arrivées au stade post-nouveau-né néritique, lorsqu'elles commencent à s'alimenter, les jeunes tortues caouannes se laissent transporter passivement par les courants et par le vent (Bolten, 2003). Les tortues qui passent à la zone océanique peuvent se déplacer activement ou passivement par rapport aux courants océaniques de surface, aux courants plus profonds, au vent et aux caractéristiques bathymétriques du milieu ambiant (Bolten, 2003). Les juvéniles sont capables d'évaluer leur position par rapport à une destination donnée en utilisant des indices locaux, et pratiquent donc une navigation « cartographique » (Avens et Lohmann, 2004). La direction générale des déplacements des tortues pendant le stade juvénile néritique (Bowen *et al.*, 2005) et le retour à la plage natale des femelles adultes pondueuses ainsi que les données laissant penser que les femelles matures (après la nidification) effectuent des migrations dirigées (Schroeder *et al.*, 2003) donnent à conclure que les tortues caouannes de ces stades de développement se dispersent activement. Les femelles matures (après la nidification) peuvent également nager à contre-courant et modifier leur trajectoire lorsque celle-ci est déviée par les courants océaniques (Schroeder *et al.*, 2003).

Relations interspécifiques

Bjorndal (2003) note qu'il existe peu de données quantitatives sur les relations des tortues caouannes avec leur milieu ou avec d'autres espèces.

Hybridation

Les études de génétique moléculaire ont confirmé des cas d'hybridation entre la tortue caouanne et la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) (Karl *et al.*, 1995; Barber *et al.*, 2003), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) (Karl *et al.*, 1995; Witzell et Schmid, 2003) et la tortue verte (Karl *et al.*, 1995; James *et al.*, 2004).

Régime alimentaire

Le régime des tortues caouannes du stade océanique est mal connu. Dans l'étude la plus complète portant sur cette question, Bjorndal (1997) a examiné le contenu stomacal de juvéniles océaniques capturés aux Açores et à Madère. Il a trouvé des salpes (y compris le *Pyrosoma atlanticum*), des méduses (y compris le *Pelagia noctiluca*), des amphipodes qui vivent en association avec les méduses (*Hyperia medusarum*), des ptéropodes (*Hyalaea tridentata*), le crabe *Nautilograpsus* (= *Planes*)

minutus, la balane *Lepas anatifera*, le poisson sygnathidé *Entelurus aequoreus*, des calmars, des gastéropodes (y compris des *Janthina* spp. et des *Pterotrachea* spp.) et d'autres cœlentérés pélagiques (principalement des siphonophores). Dans le Pacifique Nord, les tortues caouannes pélagiques se nourrissent principalement de gastéropodes (*Janthina* spp.) et de vélelles (*Velevella velevella*).

Prédateurs naturels

Les œufs et les nouveau-nés font l'objet d'une prédation sur presque toutes les plages de nidification. Les prédateurs les plus communs des principales plages de nidification des États-Unis sont l'ocypodé (*Ocypode quadrata*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le sanglier (*Sus scrofa*), les renards (*Urocyon cinereoargenteus* et *Vulpes vulpes*), le coyote (*Canis latrans*), le tatou à neuf bandes (*Dasypus novemcinctus*) et la fourmi rouge de feu (*Solenopsis invicta*) (Stancyk, 1982; Dodd, 1988).

Pendant le stade juvénile océanique, la tortue caouanne est la proie de gros poissons ou mammifères marins carnivores qui vivent dans ce milieu (Bjorndal, 2003). Les juvéniles néritiques et les juvéniles et adultes océaniques sont la proie des gros requins comme le requin-tigre (*Galeocerdo cuvieri*), le requin bouledogue (*Carcharhinus leucas*) et le grand requin blanc (*Carcharodon carcharias*), ainsi que de l'épaulard (*Orcinus orca*) (Compagno, 1984; Witzell, 1987; Fergusson *et al.*, 2000; Simpfendorfer *et al.*, 2001; Bjorndal, 2003).

Les tortues caouannes néritiques du nord-ouest de l'Atlantique peuvent également souffrir des proliférations d'algues comme les marées rouges. L'espèce qui cause le plus de marées rouges est le *Karenia brevis*. Même si les tortues caouannes échouées sur la rive lors de marées rouges peuvent se rétablir des symptômes de la brevitoxique aiguë (manque de coordination et léthargie, malgré une apparence robuste), on a observé des cas de mortalité de tortues caouannes (n = 4) sur la côte ouest de la Floride causés par ce type de prolifération (Redlow *et al.*, 2003).

Adaptabilité

La lignée de la tortue caouanne remonte à plus de 24 millions d'années (Bowen, 2003). Une telle longévité est un signe de la capacité de l'espèce à s'adapter à l'évolution des conditions naturelles dans les milieux marins et terrestres où elle vit. Toutefois, la capacité de la tortue caouanne à survivre aux menaces anthropiques a été mise en doute. L'espèce est en déclin dans le monde entier et, compte tenu des informations disponibles sur les menaces anthropiques qui pèsent sur les juvéniles et les adultes dans les eaux néritiques et océaniques, ce déclin risque de se poursuivre à l'avenir (Conant *et al.*, 2009). Selon Conant *et al.* (2009), les tortues caouannes du nord-ouest de l'Atlantique et du Pacifique Nord présentent une forte probabilité de quasi-disparition. La quasi-disparition constitue un seuil à partir duquel la survie de l'espèce devient douteuse, et elle a été déterminée à l'aide d'un indice du risque appelé « vulnérabilité à la quasi-disparition » (Snover et Heppell, 2009). (Voir **Fluctuations et tendances** et **Facteurs limitatifs et menaces**.)

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Il n'existe actuellement aucune évaluation directe des stocks de la tortue caouanne dans les eaux canadiennes. Les données sur l'abondance de l'espèce dans ces eaux ont été établies à partir des documents suivants : McAlpine *et al.* (2007); Ledwell (2007); Brazner et McMillan (2008); Canadian Sea Turtle Sightings Database (2009); Lawson (comm. pers., 2009); Spaven (comm. pers., 2009). Les données sur les tendances démographiques et reproductrices des stocks reproducteurs qui contribuent, ou qui sont les plus susceptibles de contribuer, aux populations de la tortue caouanne fréquentant les eaux canadiennes nous viennent de trois études récentes effectuées aux États-Unis : le programme de rétablissement de la population de tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique (Recovery Plan for the Northwest Atlantic Population of the Loggerhead Sea Turtle) (NMFS et USFWS, 1998); l'évaluation de la population de tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique (An Assessment of the Loggerhead Turtle Population in the Western North Atlantic Ocean) (TEWG, 1999) et l'examen de la situation de la tortue caouanne réalisé en 2009 en vertu de la *Endangered Species Act* (Loggerhead Sea Turtle 2009 Status Review Under the Endangered Species Act) (Conant *et al.*, 2009). Ces données ont été obtenues de la façon suivante :

Programme de rétablissement de la population de tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique (Recovery Plan for the Northwest Atlantic Population of the Loggerhead Sea Turtle; NMFS et USFWS, 1998)

Bien que le nombre de nids et de femelles pondeuses varie beaucoup d'une année à l'autre, les relevés effectués sur les plages de nidification permettent une évaluation utile des variations des populations de femelles adultes, puisque ces dernières sont très fidèles à leur plage natale (Bowen *et al.*, 2005). La valeur de l'évaluation dépend de la longueur de la période couverte par les relevés ainsi que de l'utilisation d'activités et de méthodes d'échantillonnage normalisées (Meylan, 1982; Gerrodette et Brandon, 2000; Reina *et al.*, 2002). Au cours d'une saison de nidification donnée, il existe un lien direct entre le nombre de femelles et le nombre de pontes produites. On a fait état d'une fréquence des pontes variant de 3 à 5,5 par femelle et par saison. Pour convertir le nombre de nids en nombre de femelles pondeuses, il suffit simplement de diviser le nombre de nids par la fréquence des pontes, et ce, pour le nombre d'années pour lesquelles existent des données. Les sous-populations sont assimilées à des « unités de rétablissement », c'est-à-dire à des sous-unités de l'espèce géographiquement ou autrement identifiables et essentielles au rétablissement de l'espèce. On dénombre cinq de ces unités de rétablissement pour la population de tortues caouannes du nord-ouest de l'Atlantique (figure 9) :

1. Unité de rétablissement du nord (NRU) (depuis la frontière de la Floride et de la Géorgie jusqu'au sud de la Virginie);
2. Unité de rétablissement de la péninsule de la Floride (PFRU) (depuis la frontière de la Floride et de la Géorgie jusqu'au comté de Pinellas, en Floride);

3. Unité de rétablissement de Dry Tortugas (DTRU) (îles situées à l'ouest de Key West, en Floride);
4. Unité de rétablissement du nord du golfe du Mexique (NGMRU) (depuis le comté de Franklin, en Floride, jusqu'au Texas);
5. Unité de rétablissement de la grande région des Caraïbes (GCRU) (depuis le Mexique jusqu'à la Guyane française, aux Bahamas, aux Petites Antilles et aux Grandes Antilles).

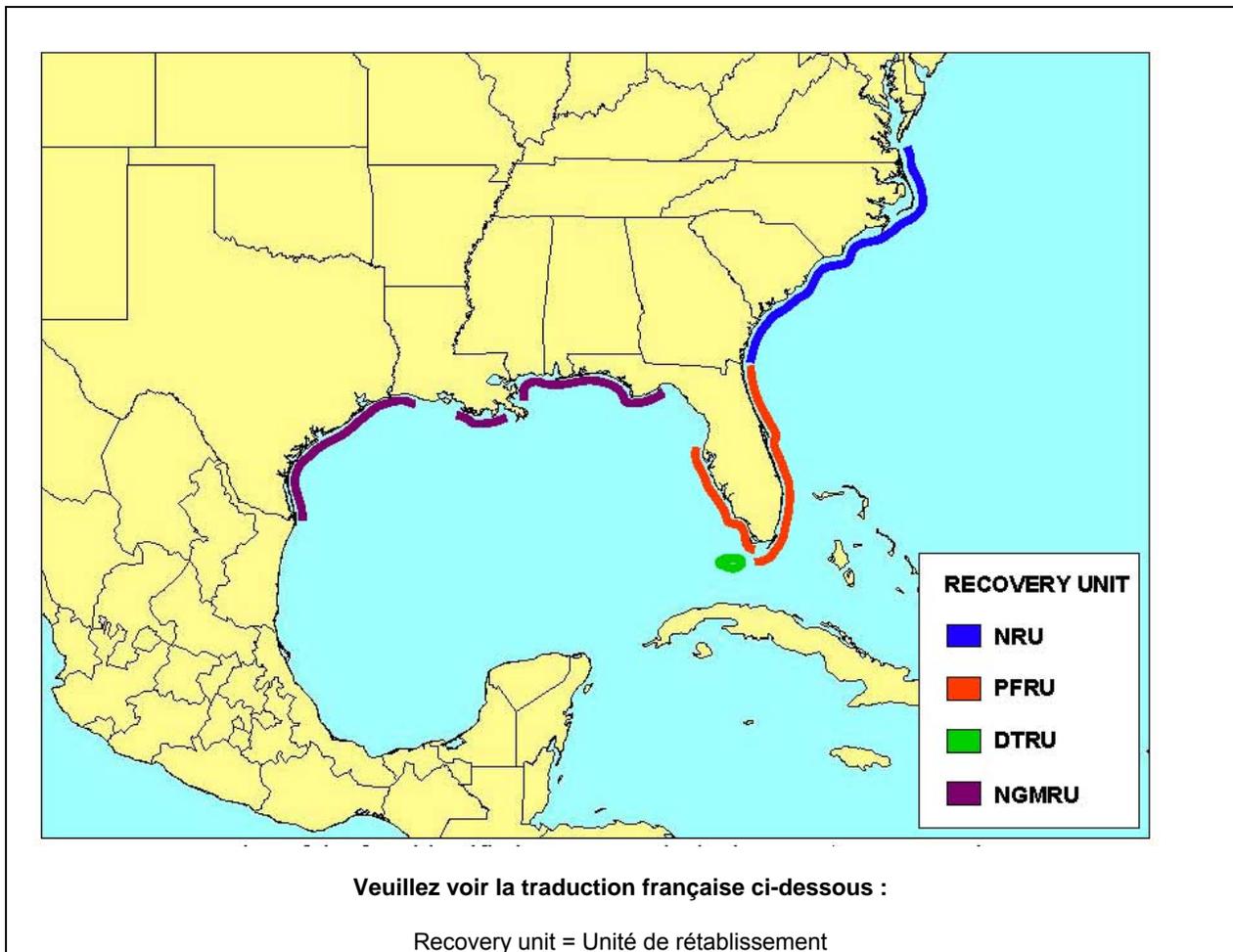


Figure 9. Emplacements des quatre unités de rétablissement de la tortue caouanne aux États-Unis. NRU : unité de rétablissement du nord; PFRU : unité de rétablissement de la péninsule de la Floride; DTRU : unité de rétablissement de Dry Tortugas; NGMRU : unité de rétablissement du nord du golfe du Mexique. D'après NMFS et USFWS (2008).

Évaluation de la population de tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique (An Assessment of the Loggerhead Turtle Population in the Western North Atlantic Ocean; TEWG, 1999)

Les tendances démographiques de la tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique ont été estimées à partir des données de recensement des nids, et ces données n'incluaient que les plages les plus régulièrement inventoriées. Ces plages représentaient généralement la majorité de l'ensemble des activités de nidification de chaque sous-population. Les sous-populations étaient définies comme étant les cinq unités de rétablissement déterminées dans l'étude de NMFS et SWFSC (2008). Les tendances ont été estimées à l'aide de la régression linéaire simple et de la modélisation bayésienne à espace d'état.

Examen de la situation en vertu du *Endangered Species Act* (Conant *et al.*, 2009)

Les populations de la tortue caouanne de chaque segment distinct (DPS) (voir « Unités désignables ») ont été évaluées à l'aide de deux analyses indépendantes.

1. Risque de quasi-disparition. La quasi-disparition est un seuil à partir duquel la persistance de l'espèce devient douteuse; elle a été déterminée dans ce cas-ci à l'aide d'un indice de risque appelé « vulnérabilité à la quasi-disparition » (Snover et Heppell, 2009). La démarche se fonde sur des projections stochastiques des tendances et de la variabilité observées du nombre de femelles matures présentes sur diverses plages de nidification. L'analyse est fondée sur les séries chronologiques disponibles du nombre de nids présents sur les plages de nidification.
2. Analyse d'une matrice des menaces. Il s'agit d'un modèle déterministe de population fondé sur les stades de développement qui vise principalement à déterminer les effets des causes connues de mortalité anthropique sur chaque DPS, par rapport aux paramètres biologiques de l'espèce. Les taux de mortalité anthropique ont été ajoutés à la mortalité naturelle, et les valeurs possibles des taux de croissance de la population ont été calculées comme autre mesure de la santé de la population. Cette analyse est fondée sur les connaissances actuelles de la biologie de l'espèce et sur des valeurs de la mortalité anthropique indépendantes des données d'observation des plages de nidification.

Données sur les eaux canadiennes de l'Atlantique

McAlpine *et al.* (2007) ont dressé un résumé des mentions historiques de tortues caouannes dans les eaux canadiennes et présenté les premières données sur l'espèce tirées du Canadian Sea Turtle Network, lesquelles incluaient les observations d'individus signalées de 1998 à 2000. Ces informations ont été actualisées pour les besoins du présent rapport (n = 81) (Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009). Les informations contenues dans la Base de données canadienne sur les observations de tortues de mer (Canadian Sea Turtle Sightings Database) ont été obtenues par le

biais d'un programme volontaire de communication des observations ciblant les pêcheurs commerciaux de la côte canadienne de l'Atlantique (Martin et James, 2005a). Les données sont limitées pour deux raisons : les participants devaient d'abord connaître l'existence du programme, et ensuite se montrer disposés à y participer dans un contexte peu propice à ce genre de collaboration (Martin et James, 2005b). De plus, la tortue caouanne a été désignée comme une espèce d'intérêt secondaire pour le programme, les efforts étant surtout consacrés à la sensibilisation à la situation de la tortue luth. Enfin, le nombre d'observations dépend également de l'effort de pêche déployé.

Brazner et McMillan (2008) ont examiné les données recueillies dans le cadre du Programme international des observateurs (PIO) (International Observer Program) au sujet des activités de la flottille de pêche à la palangre de la côte canadienne de l'Atlantique de 1999 à 2006 (incluant des informations provenant de Javitech [2002] et de Javitech [2003]) dans la zone économique exclusive du Canada. Les données d'observation antérieures à 1999 ont été exclues, puisque les tortues de mer étaient toutes classées à l'époque dans une catégorie générale, sans distinction d'espèce. Les observations de 1999-2000 ont été considérées comme sous-estimées, parce que seules les tortues embarquées étaient enregistrées, alors que la plupart sont simplement larguées en coupant la ligne au-dessus de l'eau. La couverture des observateurs (~ 10,6 %) a été estimée comme étant la proportion du total des débarquements commerciaux observés au cours d'une année et d'une saison données, dans une région donnée. Les prises de tortues caouannes par unité d'effort ont été estimées à partir du total des débarquements et du pourcentage de la couverture des observateurs. Les difficultés de faire correspondre les données du PIO et les bases de données sur les débarquements totaux (p. ex. les poids estimés comparés ou poids réels, les valeurs manquantes) ont introduit un biais dans les estimations des prises accessoires de tortues caouannes; ces observations devraient donc être considérées comme des valeurs minimales, les nombres réels risquant d'être beaucoup plus élevés.

Données sur les eaux canadiennes du Pacifique

Le réseau d'observation des cétacés de la Colombie-Britannique, qui compile également les observations de tortues de mer, a recueilli 31 mentions d'observations de tortues de mer non identifiées (Spaven, comm. pers., 2009; Wild Whales, 2010), dont certaines pourraient être des tortues caouannes. Le réseau regroupe plus de 1 800 observateurs répartis dans toute la province – y compris des organisateurs d'expéditions d'observation des baleines, des gardiens de phare, des exploitants de bateaux nolisés, des capitaines de remorqueurs, des membres d'équipages des traversiers de BC Ferries, des chercheurs, des fonctionnaires, des plaisanciers et des résidents de la côte (Wild Whales, 2010). Ces personnes transmettent leurs observations par l'intermédiaire du site Web du projet, à l'aide d'un numéro de téléphone sans frais ou d'un programme de journal de bord (Wild Whales, 2010).

Abondance

Populations nicheuses du nord-ouest de l'Atlantique

Les estimations suivantes du nombre de femelles pondueuses (FP) dans chacune des unités de rétablissement ont été calculées à partir du nombre moyen de nids (NN) dérivés pour une période de temps définie (NMFS et SWFSC, 2008). Le nombre de femelles pondueuses est approximatif et fondé sur une estimation de 4,1 nids par femelle.

Unité de rétablissement du nord : FP = 1 272; NN = 5 215 (1989-2008)

Unité de rétablissement de la péninsule de la Floride : FP = 15 735; NN = 64 513 (1989-2007)

Unité de rétablissement de Dry Tortugas : FP = 60; NN = 246 (1995-2004, à l'exclusion de 2002)

Unité de rétablissement du nord du golfe du Mexique : FP = 221; NN = 906 (1995-2007)

Unité de rétablissement de la grande région des Caraïbes : aucune analyse statistique valide des tendances de nidification à long terme n'est disponible pour l'unité.

Population canadienne de l'Atlantique

Il n'existe aucune étude scientifique officielle de l'abondance des tortues caouannes dans les eaux canadiennes.

Les observations de la présence de la tortue caouanne ($n = 701$) dans les eaux canadiennes ont été communiquées dans le cadre du Programme international des observateurs. Ces individus ont été accidentellement capturés par la flottille canadienne de palangriers pélagiques de l'Atlantique de 1999 à 2006, dans la zone économique exclusive du Canada; les prises étaient concentrées dans les zones extracôtières, le long de la portion ouest du plateau néo-écossais et du banc Georges, au large de la Nouvelle-Écosse, et près des Grands Bancs de Terre-Neuve (Brazner et McMillan, 2008). Compte tenu du degré de couverture du Programme international des observateurs (~ 10,6 %), Brazner et McMillan (2008) ont estimé que le nombre de prises accessoires de tortues effectuées par l'ensemble de la flottille pendant cette période atteignait 9 592 (moyenne annuelle de 1 199 tortues).

La Base de données canadienne sur les observations de tortues de mer contient 81 mentions de tortues caouannes pour la période 1997-2009. La structure de la collecte des données ne permet pas dans ce cas d'extrapoler pour déterminer le nombre total de tortues caouannes au Canada, mais elle corrobore néanmoins la présence saisonnière de l'espèce en eaux canadiennes (Martin et James, 2005a; James *et al.*, 2006).

Selon les observations et les données d'observateurs recueillies jusqu'à ce jour, une population saisonnière de tortues caouannes juvéniles est présente dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, ce que la présence de tortues caouannes dans les eaux américaines contiguës tend à confirmer (Ladzell, 1980; Witzell, 1999; Javitech, 2002; Bolten, 2003; Ehrhart *et al.*, 2003; Javitech, 2003; Ledwell, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009; James, comm. pers., 2009; Lawson, comm. pers., 2009). Même si les critères du COSEPAC mettent habituellement l'accent sur le nombre d'adultes matures dans une population, il importe de ne pas sous-estimer l'importance du stade de développement juvénile pour la survie de l'espèce. Les analyses de stocks mélangés de tortues caouannes juvéniles montrent que des individus appartenant à des populations nicheuses génétiquement distinctes se mêlent fortement dans les milieux océaniques (Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007). En conséquence, les impacts sur la population de juvéniles se répercutent sur l'ensemble de l'habitat de nidification (Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Alfaro Shigueto *et al.*, 2008; Mansfield *et al.*, 2009). En utilisant un modèle matriciel fondé sur les stades de développement, Crouse *et al.* (1987) ont noté que les mesures permettant d'accroître le taux de survie des grands juvéniles et des adultes paraissaient beaucoup plus efficaces pour assurer la pérennité et la croissance de la population que celles influant sur la survie des œufs ou la fécondité. En s'appuyant sur les conclusions de cette étude, Crowder *et al.* (1994) ont calculé les valeurs reproductives propres à chaque stade :

- Transition des œufs ou des nouveau-nés aux petits juvéniles = augmentation de 40 % de la valeur reproductrice;
- Transition des petits juvéniles aux grands juvéniles = multiplication par 4,4 de la valeur reproductrice;
- Transition des grands juvéniles aux subadultes = multiplication par plus de 14,3 de la valeur reproductrice;
- Transition des subadultes aux adultes = multiplication par 2,8 de la valeur reproductrice.

Population nicheuse du Pacifique Nord

Les plages de nidification du Japon, où se reproduit la majorité des tortues caouannes du Pacifique Nord, accueillent chaque année environ 2 000 femelles matures (Conant *et al.*, 2009).

Population canadienne du Pacifique

Les tortues caouannes sont peu nombreuses dans les eaux canadiennes du Pacifique; il n'y existe en fait aucune observation confirmée de l'espèce (McAlpine *et al.*, 2007, Spaven, comm. pers., 2009). Toutefois, selon les observations signalées sur les côtes des États de Washington et de l'Alaska, l'espèce fréquente probablement à l'occasion les eaux de la Colombie-Britannique (Hodge, 1982; Bane, 1992; Hodge, 1992; Hodge et Wing, 2000; McAlpine *et al.*, 2007). Les observations de tortues de mer non identifiées (n = 31) par le réseau d'observation des cétacés de la

Colombie-Britannique pourraient inclure des tortues caouannes (Spaven, comm. pers., 2009; Wild Whales, 2010). Toutefois, les connaissances actuelles sur les habitats océanique et néritique de la tortue caouanne du Pacifique Nord indiquent que l'espèce serait présente au sud des eaux canadiennes. Dans les zones océaniques, on les observe au sud du 44^e degré de latitude nord (Bowen *et al.*, 1995; Koch *et al.*, 2006; Peckham et Nichols, 2003; Peckham *et al.*, 2007; Kobayashi *et al.*, 2008).

Fluctuations et tendances

Les données actuelles sur les tortues caouannes au Canada sont insuffisantes pour permettre de déterminer les fluctuations et les tendances de la population. Il est pertinent d'utiliser, en guise d'approximation, les tendances affichées par les populations des plages de nidification d'où proviennent – ou pourraient vraisemblablement provenir – les tortues caouannes observées dans les eaux canadiennes. On estime que la durée d'une génération de tortue caouanne est de 46 ans (50 ans selon NMFS et USFWS, 2008). Les tendances pour les populations de la tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique et du Pacifique Nord montrent un déclin (NMFS et USFWS, 2008; Conant *et al.*, 2009; TEWG, 2009).

Nord-ouest de l'Atlantique

Les résultats du plan de rétablissement de la population de la tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique (NMFS et USFWS, 1998) et du rapport intitulé « An Assessment of the Loggerhead Turtle Population in the Western North Atlantic Ocean » (TEWG, 1999) sont inclus. Les chiffres représentent les taux annuels de déclin.

1. Unité de rétablissement du nord :

- 1,3 % (1989-2008) (NMFS et USFWS, 2008)
- 1,4-1,7 % (1983-2005) (TEWG, 2009).

2. Unité de rétablissement de la péninsule de la Floride :

- 1,6 % (1989-2008); ce chiffre représente une baisse de 26 %, et un déclin de 41 % depuis 1998 (NMFS et USFWS, 2008)
- 1,4 à 2,6 % (1989-2007); si on ne tient compte que des données des dix dernières années (1998-2008), on obtient un taux de déclin plus rapide de 6,4 à 9,1 % (TEWG, 2009)
- Note : Environ 80 % des nids de la tortue caouanne de l'Atlantique se trouvent sur les plages de la péninsule de Floride (figures 4 et 5), d'où proviennent aussi environ 90 % de tous les nouveau-nés (NMFS et USFWS, 2008; TEWG, 2009). Le tableau 1 présente les nombres totaux de nids de la tortue caouanne (1989-2009) recensés sur les plages de référence de la Floride dans le cadre d'une étude réalisée par le Fish and Wildlife Research Institute et intitulée « Index Nesting Beach Survey » (Florida Fish and Wildlife Commission, 2010).

Tableau 1. Nombres totaux de nids de la tortue caouanne (1989-2009) recensés sur les plages de référence de la Floride dans le cadre d'une étude du Fish and Wildlife Research Institute intitulée « Index Nesting Beach Survey » (INBS) (Florida Fish and Wildlife Commission, 2010). Le programme INBS utilise des critères normalisés de collecte des données afin de mesurer le taux saisonnier de nidification et d'établir des comparaisons précises entre les diverses plages et les saisons de reproduction. La Fish and Wildlife Conservation Commission de la Floride coordonne la collecte des données du INBS par l'intermédiaire d'un réseau de détenteurs de permis – employés de parcs fédéraux, d'État et locaux, fonctionnaires d'autres agences d'État, membres d'organisations de conservation, chercheurs universitaires et membres du public. Le personnel du Fish and Wildlife Research Institute coordonne la collecte des données, donne de la formation et compile les données des relevés annuels aux fins de publication et de diffusion. Les nids dénombrés dans le cadre de l'INBS représentent environ 69 % des nids connus de la tortue caouanne en Floride. Dans le cadre du programme principal du INBS, 320 km de plages de nidification sont divisés en zones d'une longueur moyenne de 0,8 km. Chaque année (de 1989 à 2009), les zones de référence sont inspectées chaque jour pendant les 109 jours de la période de nidification de référence (du 15 mai au 31 août). Sur toutes les plages de référence, les chercheurs notent le nombre de nids et de tentatives de nidification par espèce, l'emplacement du nid et la date.

Année	Nombre total de nids
1989	39 083
1990	51 412
1991	53 899
1992	48 873
1993	42 691
1994	52 281
1995	59 381
1996	54 559
1997	44 686
1998	61 298
1999	58 273
2000	57 901
2001	47 681
2002	39 651
2003	41 509
2004	30 680
2005	35 202
2006	32 274
2007	29 044
2008	39 788
2009	33 773

3. Unité de rétablissement de Dry Tortugas :

- On possède 9 années de données pour l'unité de rétablissement, mais aucune tendance n'est ressortie jusqu'à ce jour quant aux variations du nombre de nids (NMFS et USFWS, 2008).
- Les analyses de tendances montrent une forte probabilité de déclin du nombre annuel de nids (TEWG, 2009).

4. Unité de rétablissement du nord du golfe du Mexique :

- L'évaluation des tendances à long terme est difficile à cause du changement et de l'expansion de la couverture des relevés. Une analyse de régression log-linéaire a montré un déclin annuel significatif de 4,7 % (1997-2008) (NMFS et USFWS, 2008).
- Les analyses de tendances indiquent un déclin probable du nombre annuel de nids sur les plages de référence entre 1997 et 2007. Toutefois, les plages de référence n'accueillent que 17 % de toutes les tortues caouannes qui nichent dans la zone, et ne donne peut-être pas une indication fiable d'une quelconque tendance. Cependant, on a observé un déclin semblable du nombre annuel de nids sur l'ensemble du nord-ouest (Panhandle) de la Floride pendant la période 1997-2006 (TEWG, 2009).

5. Unité de rétablissement de la grande région des Caraïbes :

- Il n'existe pas d'analyse statistiquement valide de l'évolution à long terme de la nidification dans la région (NMFS et USFWS, 2008; TEWG, 2009).

Conant *et al.* (2009) ont calculé une tendance au déclin pour les segments de population distincts (DPS) du nord-ouest de l'Atlantique, dans les unités de rétablissement pour lesquelles on possède des données suffisantes (unités de rétablissement du nord, de la péninsule de Floride, du nord du golfe du Mexique et de la grande région des Caraïbes). Le 10 mars 2010, le National Marine Fisheries Service et le Fish and Wildlife Service des États-Unis ont proposé de faire passer le statut des tortues caouannes du Pacifique Nord et du nord-ouest de l'Atlantique de « espèce menacée » à « espèce en voie de disparition » en vertu de la *Endangered Species Act*. Le NMFS et le USFWS ont également proposé de répartir les tortues caouannes du monde entier en neuf populations distinctes auxquelles seraient attribués selon le cas le statut d'espèce menacée ou en voie de disparition.

Pacifique Nord

Les données qui existent pour certaines plages de nidification japonaises remontent aux années 1950 et indiquent clairement un déclin significatif de la population (Kamezaki *et al.*, 2003). Les données des années 1970 indiquent une période de stabilité pour les femelles pondeuses. Au cours des années 1980, on a

observé une augmentation du nombre de nids. Toutefois, les années 1990 ont été marquées par un net déclin du nombre annuel de nids, qui a atteint un niveau inférieur à celui enregistré au début des années 1980. Deux plages en particulier ont subi un déclin important : Hiwasa (89 %) et Minabe (74 %). La période de 1997 à 1999 est celle au cours de laquelle on a enregistré les nombres de nids les plus bas sur la plupart des plages. (Toutes les données sur les aires de nidification du Pacifique proviennent de Kamezaki *et al.* [2003].) Snover (2008) a récemment confirmé une tendance générale à la diminution du nombre de nids sur les plages japonaises entre 1989 (entre 6 000 et 7 000 nids) et 2007 (entre 3 000 et 4 000 nids).

Conant *et al.* (2009) ont calculé un indice élevé de la vulnérabilité à la quasi-disparition (VQD) tant pour le DPS du nord-ouest de l'Atlantique que pour celui du Pacifique Nord. La valeur de l'indice a été établie à 0,3. Le DPS du Pacifique Nord a atteint une VQD de 0,3 à environ 3 % de l'abondance actuelle des femelles. Dans chaque DPS, le seuil de la VQD de 0,3 a été atteint à un seuil de quasi-disparition (quasi-extinction threshold – QET) inférieur à 0,3, ce qui indique une forte probabilité de quasi-disparition pour une large gamme de valeurs du seuil de quasi-disparition (Conant *et al.*, 2009).

Immigration de source externe

Les populations de la tortue caouanne du monde entier sont en déclin, et ce déclin risque de se poursuivre à l'avenir. Tel que mentionné ci-dessus, Conant *et al.* (2009) soutiennent que les populations du nord-ouest de l'Atlantique et du Pacifique Nord ont atteint le seuil de quasi-disparition.

Le comportement migratoire à grande distance de la tortue caouanne fait de cette espèce une ressource biologique partagée entre plusieurs pays. Les efforts internationaux de conservation sont donc interdépendants (NMFS et USFWS, 2008). La perte de l'un ou l'autre des segments de population distincts du monde ($n = 9$) créerait une discontinuité importante dans l'aire de répartition du taxon (Hatase, 2002b; Conant *et al.*, 2009).

Les eaux canadiennes de l'Atlantique abritent une population de tortues caouannes juvéniles (Ladzell, 1980; Witzell, 1999; Javitech, 2002; Bolten, 2003; Ehrhart *et al.*, 2003; Javitech, 2003; Ledwell, 2007; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009; James, comm. pers., 2009; Lawson, comm. pers., 2009). Les analyses de stocks mélangés de tortues caouannes juvéniles montrent que des individus appartenant à des populations nicheuses génétiquement distinctes se mêlent fortement dans les milieux océaniques (Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007). Les juvéniles présentent la valeur reproductive la plus élevée pour l'espèce (Crowder *et al.*, 1994). Mansfield *et al.* (2009) soulignent que des sources localisées de mortalité des tortues caouannes juvéniles auront à terme un impact sur l'ensemble des sous-populations de tortues caouannes des États-Unis. Crowder (2000) et Lewison *et al.* (2004) traitent de la responsabilité de pays comme le Canada, dont les flottilles de pêche pélagique à la palangre capturent accidentellement

des tortues caouannes; ils signalent qu'en raison de la répartition sur des bassins entiers de l'effort de pêche pélagique et des populations de tortues de mer, la protection efficace des tortues caouannes et des tortues luth exigera une intervention internationale coordonnée. On ne saurait sous-estimer l'importance d'assurer la conservation de la population de tortues caouannes qui se trouve dans les eaux canadiennes de l'Atlantique.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Compte tenu du cycle vital particulier de la tortue caouanne, toute analyse des menaces pesant sur l'espèce exige que l'on prenne en compte non seulement chacun des stades de développement, mais également les divers habitats qu'elle utilise sans égard aux nombreuses limites territoriales qu'elle traverse. Par exemple, les tortues caouannes ne viennent pas sur la terre ferme au Canada, mais les menaces qui pèsent sur elles dans les milieux terrestres d'autres pays influent directement sur les individus qui fréquentent l'habitat marin canadien. Par ailleurs, l'espèce est limitée par son faible taux de recrutement dû à une maturité sexuelle tardive, à une nidification qui ne survient qu'à tous les 2 ou 3 ans, au taux élevé de mortalité des œufs et des nouveau-nés et à une sensibilité élevée des adultes et des juvéniles avancés aux changements chroniques, même légers, de la capacité de survie (Crouse *et al.*, 1987; Crowder *et al.*, 1994; Heppell *et al.*, 1996; idem, 2003a; idem, 2003b).

Population du nord-ouest de l'Atlantique

Les auteurs du plan de rétablissement de la population de tortues caouannes du nord-ouest de l'Atlantique (NMFS et USFWS, 2008) ont entrepris une analyse approfondie des menaces qui pèsent sur l'espèce à chacun des stades de développement. Ces menaces ont été divisées en sept grandes catégories : prises accessoires par les pêcheurs; utilisation non halieutique des ressources; construction et aménagement; transformations de l'écosystème; pollution; interactions entre les espèces; autres facteurs (par exemple, les changements climatiques). Ces catégories de menaces ont été subdivisées en une liste détaillée de menaces (n = 59; tableau 2), puis ajustées en fonction du taux de mortalité annuel des femelles adultes. Le tableau 3 présente la clé utilisée pour attribuer le taux de mortalité annuel correspondant à chacune des catégories de menaces, et les tableaux 4 et 5 présentent un résumé de l'analyse (NMFS et USFWS, 2008). L'annexe 1 présente l'ensemble complet des tableaux des menaces, créés dans le cadre de l'étude NMFS et USFWS (2008). Les menaces qui pèsent sur l'habitat de la tortue caouanne sont également examinées en détail dans la section du présent rapport intitulée **Tendances en matière d'habitat**.

Tableau 2. Liste détaillée des menaces qui pèsent sur la tortue caouanne du nord-ouest de l'Atlantique, dressée par NMFS et USFWS (2008).

Catégorie	Menace	Description
Prises accessoires par les pêcheurs	Chalutage (de fond)	Y compris la pêche au crabe bleu, aux poissons plats et à diverses autres espèces de poissons osseux, au pétoncle, aux crevettes et au buccin, ainsi que la pêche à l'acoupa royal au « flynet » en Caroline du Nord
	Chalutage de surface ou pélagique	Y compris le chalutage dans les sargasses et la pêche à la méduse tête-de-choux (<i>Stomolophus meleagris</i>)
	Pêche à la drague	Y compris la pêche aux pétoncles et aux buccins
	Pêche à la palangre (pélagique)	Y compris la pêche au requin, à l'espadon, au thon et au thazard bâtard
	Pêche à la palangre de fond	Y compris la pêche au sabre noir et au requin
	Pêche au filet maillant de fond (grosses mailles)	Y compris la pêche au grand tambour, au poisson-castor, à la baudroie, au requin et au cardeau de Floride
	Pêche au filet maillant de fond (petites mailles)	Y compris la pêche à diverses espèces de poissons osseux
	Pêche au filet maillant dérivant	Y compris la pêche au requin, à l'espadon et au thon
	Verveux et nasses	
	Casiers et trappes	Y compris la pêche au crabe bleu, au homard, au crabe caillou et au buccin
	Senne tirée du rivage	
	Filets ancrés (« Channel net »)	
	Senne coulissante	Y compris la pêche à l'alose tyran et au thon
	Ligne et hameçon (pêche sportive)	
Ligne et hameçon (pêche commerciale)	Y compris la pêche au vivaneau ou au mérrou, aux poissons de récifs du golfe du Mexique, au tassard royal, au thazard Atlantique et aux requins	
Utilisation non halieutique des ressources	Récolte légale	
	Récolte illégale	
	Activités pétrolières et gazières	
	Collisions avec des navires	
	Nettoyage des plages	
	Présence humaine	
	Matériel récréatif de plage	
	Circulation de véhicules sur les plages	
	Activités de production d'énergie	
	Activités de conservation ou de recherche	Y compris le harcèlement des femelles pondueuses et des nouveau-nés, la manipulation des œufs, etc.
	Activités militaires	
	Opérations de récupération	
	Restauration de plages	Y compris le remblayage, l'ajout de sable ou le transfert de sable à partir d'une baie
	Ouvrages de défense des côtes	Y compris les batardeaux, les ouvrages longitudinaux, les murs de soutènement, les enrochements, les sacs de sable et les tubes géotextiles
Construction et aménagement	Autres projets de stabilisation des côtes	Y compris les épis, les jetées, les épis en filets et les digues
	Clôtures à sable	
	Dragage	
	Effluents d'eaux pluviales	
	Construction côtière	Bâtiments construits sur la côte
	Dynamitage de chenaux	

Catégorie	Menace	Description	
Transformations des écosystèmes	Dynamitage de ponts	P. ex. le chalutage de fond	
	Changements trophiques dus à la pêche		
Pollution	Changements trophiques dus à la modification de l'habitat benthique	Y compris les gros objets qui peuvent barrer la route aux nouveau-nés ou aux femelles nicheuses ou les prendre au piège	
	Érosion et accrétion des plages		
	Aquaculture		
	Eutrophisation		
	Ingestion de débris marins		
	Enchevêtrement dans les engins de pêche abandonnés ou perdus		
	Enchevêtrement dans les débris autres que des engins de pêche		
	Débris de plages		
	Pollution par les hydrocarbures		Y compris par les centrales électriques
	Pollution lumineuse		
Pollution sonore			
Pollution thermique			
Pollution chimique			
Interactions entre les espèces	Prédation		
	Maladies et parasites		
Autres facteurs	Prolifération d'algues	Y compris les dommages causés par les racines, les maladies, les œufs infertiles, la mortalité causée par les déménagements et les inondations	
	Prédation par les espèces exotiques		
	Végétation exotique sur les dunes et les plages		
	Changements climatiques		
	Catastrophes naturelles		
	Eau froide		
	Autres (œufs seulement)		

Tableau 3. Clé utilisée pour attribuer un taux de mortalité annuel estimé à chaque catégorie de menaces (voir tableau 2). D'après NMFS et USFWS (2008).

CLÉ		
Taux annuel estimé de mortalité	Code de couleur	Valeur
Aucun signe de mortalité selon les informations disponibles		
Apparition d'effets sublétaux pouvant conduire à une altération de la condition physique (p. ex. réduction des taux de croissance somatique, baisse de la production de nouveau-nés, réduction de l'abondance des proies, réduction de la (qualité des aires de nidification ou d'alimentation)		
> 0 Des cas de mortalité ont été observés ou risquent vraisemblablement de survenir. Toutefois, les données sont insuffisantes pour permettre d'estimer le taux de mortalité		1
1 – 10		3
11 – 100		30
101 – 1 000		300
1 001 – 10 000		3 000
10 001 – 100 000		30 000
100 001 – 1 000 000		300 000

Tableau 4. Taux de mortalité annuel pour chaque stade de développement et chaque écosystème, pour chaque catégorie de menaces (voir tableau 2), ajusté en fonction des valeurs reproductives relatives. Le tableau ne tient pas compte des effets sublétaux. Les estimations sont fondées sur l'échelle de codes de couleur (voir tableau 3). D'après NMFS et USFWS (2008).

STADE DE DÉVELOPPEMENT	ÉCOSYSTÈME	PRISES ACCESSOIRES PAR LES PÊCHEURS	UTILISATION NON HALIEUTIQUE DES RESSOURCES	CONSTRUCTION ET AMÉNAGEMENT	TRANSFORMATIONS DES ÉCOSYSTÈMES	POLLUTION	INTERACTIONS ENTRE LES ESPÈCES	AUTRES FACTEURS
Femelle nicheuse	Zone terrestre							
Ouf	Zone terrestre							
Nouveau-né	Zone terrestre							
Nage frénétique, transition	Zone néritique							
Juvenile	Zone océanique							
Adulte	Zone océanique							
Juvenile	Zone néritique							
Adulte	Zone néritique							

Tableau 5. Taux de mortalité annuelle correspondant à chacune des menaces, classées par catégories (voir tableau 2), combiné pour l'ensemble des stades de développement et des écosystèmes et ajusté en fonction des valeurs reproductives relatives de chacune (voir tableau 3). Le tableau n'inclut pas les effets sublétaux. Les estimations sont fondées sur l'échelle de codes de couleur (voir tableau 3). D'après NMFS et USFWS (2008).

CATÉGORIE DE MENACE	MENACE PARTICULIÈRE														
Autres facteurs	Changements climatiques	Catastrophes naturelles	Eau froide	Autres (oufs seulement)											
Interactions entre les espèces	Prédation par les espèces indigènes	Maladies et parasites	Prolifération d'algues	Prédation par les espèces exotiques	Végétation exotique sur les dunes et les plages										
Transformations des écosystèmes	Changements trophiques dus à la pêche	Changements trophiques dus à la modification de l'habitat benthique	Érosion et accréation des plages	Aquaculture	Eutrophisation										
Pollution	Ingestion de débris marins	Enchevêtrement dans les engins de pêche abandonnés ou perdus	Enchevêtrement dans les débris autres que des engins de pêche	Débris de plage	Pollution par les hydrocarbures	Pollution lumineuse	Pollution sonore	Pollution thermique	Pollution chimique						
Construction et aménagement	Restauration de plages	Ouvrages de défense des côtes	Autres projets de stabilisation des côtes	Clôtures à sable	Dragage	Effluents d'eaux pluviales	Construction côtière	Dynamitage de chenaux	Dynamitage de ponts						
Utilisation non halieutique des ressources	Prélèvement légal	Prélèvement illégal	Activités pétrolières et gazières	Collisions avec des navires	Nettoyage des plages	Présence humaine	Matériel récréatif de plage	Circulation de véhicules sur les plages	Piégeage dans les centrales électriques	Activités de conservation ou de recherche	Activités militaires	Opérations de récupération			
Prises accessoires par les pêcheurs	Chalutage (de fond)	Chalutage de surface ou pélagique	Pêche à la drague	Pêche à la palangre (pélagique)	Pêche à la palangre de fond	Filet maillant de fond (grosses mailles)	Filet maillant de fond (petites mailles)	Filet maillant dérivant	Verveux et nasses	Casiers et trappes	Senne tirée du rivage	Filets ancrés (« Channel net »)	Senne coulissante	Ligne et hameçon (pêche sportive)	Ligne et hameçon (pêche commerciale)

Population du nord-ouest de l'Atlantique : menaces dans les eaux canadiennes

Prises accessoires

La pêche pélagique à la palangre est la principale menace documentée qui pèse sur la tortue caouanne dans les eaux canadiennes (MPO, 2006; McAlpine *et al.*, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Canadian Sea Turtle Sightings Database, 2009). Compte tenu des informations dont nous disposons sur la répartition des tortues caouannes dans les eaux canadiennes, ce type de pêche serait vraisemblablement le seul à représenter une menace à l'heure actuelle (MPO, 2005; James, comm. pers., 2009). Toutefois, les chaluts de fond, les filets maillants, les dragues, les casiers, les trappes et les sennes constitueraient également une menace si on les utilisait dans les eaux fréquentées par les tortues caouannes (NMFS et USFWS, 2008).

Le Programme international des observateurs fait état de prises accessoires de tortues caouannes (n = 701) par la flottille canadienne de pêche pélagique à la palangre de l'Atlantique dans la zone économique exclusive du Canada, de 1999 à 2006. Les prises ont surtout été faites dans les zones extracôtières le long de la portion ouest du plateau néo-écossais et du banc Georges, au large de la Nouvelle-Écosse, et près des Grands Bancs de Terre-Neuve (Brazner et McMillan, 2008). Tel que mentionné précédemment (voir **Abondance**), les prises accessoires de l'ensemble des pêcheurs pendant cette période ont atteint en moyenne 1 199 par année, un nombre important étant donné que le nombre total estimé de femelles adultes nichant chaque année dans le nord-ouest de l'Atlantique n'était que d'environ 17 000 (NMFS et SWFSC, 2008).

Aucun document publié n'établit une comparaison directe entre les prises accessoires de tortues caouannes par la flottille canadienne de pêche pélagique à la palangre dans l'Atlantique et celles de la flottille américaine. Toutefois, les données les plus récentes sur les prises de tortues caouannes provenant des observateurs de la pêche pélagique à la palangre américaine (taux de couverture d'environ 8 %) s'établissent comme suit : 2004 (n = 734) (Garrison, 2005); 2005 (n = 274) (Fairfield-Walsh et Garrison, 2006); 2006 (n = 561) (Fairfield-Walsh et Garrison, 2007); 2007 (n = 542) (Fairfield et Garrison, 2008); 2008 (n = 772) (Garrison *et al.*, 2009).

Il est difficile de quantifier l'impact de ces prises sur la population. En règle générale, on ne dispose pas d'informations adéquates pour évaluer la taille et la situation des stocks de tortues caouannes. On manque également d'informations sur l'impact des flottilles de pêche étrangères et d'autres sources de mortalité sur la population (Lewison *et al.*, 2004). Néanmoins, on ne saurait sous-estimer l'importance des prises accessoires de tortues caouannes juvéniles (Crowder, 2000; Lewison *et al.*, 2004; Brazner et McMillan, 2008; Mansfield *et al.*, 2009). Les analyses de stocks mélangés de tortues caouannes juvéniles montrent que des individus appartenant à des populations nicheuses génétiquement distinctes se mêlent fortement dans les milieux océaniques (Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007). Les juvéniles présentent la valeur reproductive la plus élevée pour l'espèce (Crowder *et al.*, 1994). En conséquence, les captures annuelles importantes de tortues caouannes par les

pêcheurs – à la palangre ou autres – risquent d'épuiser certaines populations sources dans la région (Lewison *et al.*, 2004; Bowen *et al.*, 2005; Bowen et Karl, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Alfaro Shigueto *et al.*, 2008; Mansfield *et al.*, 2009).

De très nombreux documents examinent les stratégies d'atténuation des conséquences de la pêche pélagique à la palangre pratiquée aux États-Unis (voir par exemple Epperly et Boggs, 2004; Watson *et al.*, 2005; Gilman *et al.*, 2006) et mettent en lumière l'importance du choix des hameçons ainsi que des types d'engins de pêche et de leur profondeur d'utilisation. En 2004, les flottilles américaines de palangriers pélagiques ont remplacé les hameçons en « J » qu'elles utilisaient principalement pour ne plus utiliser que des hameçons circulaires de taille 16/0 ou 18/0. Les prises accessoires de tortues caouannes ont diminué en 2005, mais elles se sont depuis rétablies à un niveau à peine inférieur à celui de la période précédant ce changement (Fairfield-Walsh et Garrison, 2007; Fairfield et Garrison, 2008; Garrison *et al.*, 2009). Il faudra recueillir des données pendant quelques années supplémentaires pour prendre la pleine mesure des impacts des efforts de réduction des prises accessoires de tortues caouannes par les palangriers pélagiques (Fairfield-Walsh et Garrison, 2007; Brazner et McMillan, 2008; Fairfield et Garrison, 2008; Garrison *et al.*, 2009). Selon Brazner et McMillan (2008), le déploiement des palangres du côté plus froid des fronts océaniques pourrait peut-être réduire les prises accessoires de tortues caouannes. Il importe également de sensibiliser les pêcheurs aux méthodes de manipulation, de décrochage et de remise en liberté des tortues prises aux hameçons afin de réduire la mortalité de ces tortues (Martin et James, 2005b; Ryder *et al.*, 2006; Brazner et McMillan, 2008).

Pollution

Les tortues caouannes peuvent ingérer des débris qu'elles confondent avec des proies ou qui sont associés à ces dernières. Cette ingestion peut avoir un effet direct létal ou non et peut aussi avoir des effets secondaires qui pourraient augmenter la probabilité de mortalité (Balazs, 1985; Carr, 1987; McCauley et Bjorndal, 1999; Witherington, 2002; Mrosovsky *et al.*, 2009). Les effets secondaires surviennent, par exemple, lorsque des débris non alimentaires remplacent les aliments ingérés, diluent l'apport en nutriments et réduisent de ce fait la croissance somatique et la reproduction (McCauley et Bjorndal, 1999).

Production pétrolière et gazière extracôtière

Les tortues de mer semblent extrêmement vulnérables aux déversements de pétrole à tous les stades de leur développement. Les effets possibles comprennent une hausse de la mortalité des œufs, les anomalies du développement, la mortalité directe due au contact avec le pétrole, les effets sur la peau, le sang, les glandes à sel et les systèmes digestif et immunitaire (Milton *et al.*, 2003). On sait également que les activités liées à la production pétrolière et gazière extracôtière, comme les rejets opérationnels (influant sur la qualité de l'eau), les levés sismiques, l'utilisation d'explosifs pour le démantèlement des plateformes, l'éclairage des plateformes et le bruit des navires de forage et des activités de production ont un impact sur les tortues caouannes (Viada *et al.*, 2008; Conant *et al.*, 2009). Les effets observés vont d'effets inoffensifs (p. ex., nuisance acoustique, légère détection tactile ou inconfort physique) à des blessures non létales et létales (Viada *et al.*, 2008). Les recherches dans ce domaine restent toutefois limitées.

Changements climatiques

Les changements climatiques et l'élévation du niveau de la mer risquent d'influer sur les tortues caouannes dans le milieu marin et d'entraîner des changements du niveau trophique qui pourraient modifier l'abondance ou la répartition des proies des tortues caouannes (Chaloupka *et al.*, 2008; Conant *et al.*, 2009; Mazaris *et al.*, 2009). Les femelles ont besoin d'au moins un an pour constituer les réserves de graisses nécessaires à la reproduction ainsi qu'à la production de l'énergie requise pour la migration. Les milieux océaniques plus froids sont en général plus productifs; une baisse de la productivité due à un réchauffement de la température de l'eau pourrait conduire à une diminution des pontes et du recrutement (Chaloupka *et al.*, 2008; Mazaris *et al.*, 2009).

Population du Pacifique Nord

Malheureusement, il n'existe pour la population de tortues caouannes du Pacifique Nord aucune analyse complète des menaces qui soit comparable à celles qui existent pour la population du nord-ouest de l'Atlantique (NMFS et USFWS, 2008). Les tortues caouannes du Pacifique sont exposées à nombre des menaces qui pèsent sur celles du nord-ouest de l'Atlantique. Un résumé des principales menaces fondé sur les résultats de recherche disponibles pour la population de tortues caouannes du Pacifique Nord est présenté ci-dessous.

Population du Pacifique Nord : milieu terrestre

Les activités d'aménagement des côtes ont réduit l'habitat propice disponible pour le développement des œufs et des nouveau-nés dans les colonies de nidification japonaises (Suganuma, 2002; Kamezaki *et al.*, 2003; Kudo *et al.*, 2003). Les activités comprennent la construction d'ouvrages de protection des côtes, de barrages ou de structures de lutte contre l'érosion, l'enlèvement du sable ou de la végétation indigène sur les plages, la plantation d'espèces végétales exotiques sur les plages et

l'augmentation de l'éclairage artificiel et de la circulation des véhicules et des piétons. (Voir la description détaillée de chacune de ces menaces dans la section **Tendances en matière d'habitat.**) Malheureusement, il n'existe aucune étude quantitative permettant de déterminer l'impact direct de ces menaces sur les populations nicheuses de la tortue caouanne du Pacifique (Kamezaki *et al.*, 2003). Néanmoins, il est clair que ces facteurs ont eu un impact sur l'habitat de nidification en provoquant un taux de mortalité anormalement élevé des œufs et des nouveau-nés avant leur émergence (Matsuzawa, 2006). Les débris de plage peuvent également provoquer la mort des nouveau-nés et des femelles pondueuses (Conant *et al.*, 2009).

La récolte des œufs de tortues caouannes ne pose désormais plus de problèmes au Japon (Kamezaki *et al.*, 2003; Takeshita, 2006). Toutefois, dans le nord-ouest du Mexique, on prélève toujours des tortues de mer pour la consommation humaine malgré l'interdiction de la chasse et du commerce de ces animaux par les autorités fédérales (Gardner et Nichols, 2001; Nichols, 2003). Les tortues de mer mortes récupérées par les pêcheurs sont habituellement rejetées; en règle générale, seules les tortues vivantes sont conservées ou chassées aux fins de consommation personnelle ou pour être vendues sur le marché noir (Nichols, 2003; Nichols et Safina, 2004). Selon Peckham *et al.* (2008), le nombre de tortues caouannes tuées pour la consommation humaine atteindrait environ 50 par année au minimum, et de plus amples recherches seront nécessaires pour mieux mesurer les effets de cette chasse sur la population de l'espèce.

Les changements climatiques provoqueront une augmentation de l'érosion des plages de nidification en influant sur des facteurs tels que l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation de la fréquence des tempêtes et les changements des courants marins dominants (Antonelis *et al.*, 2006; Baker *et al.*, 2006). Dans les aires de nidification basses, l'érosion entraînera l'inondation des sites de nidification et réduira la superficie de l'habitat de nidification disponible (Daniels *et al.*, 1993; Fish *et al.*, 2005; Baker *et al.*, 2006). De plus, les changements climatiques pourraient également influencer sur le rapport des sexes de la tortue caouanne, puisque la température des nids détermine le sexe des nouveau-nés chez cette espèce. Une hausse des températures à l'échelle mondiale pourrait conduire à une hausse des températures d'incubation et à une augmentation sensible de la proportion de tortues femelles (Mrosovsky et Provancha, 1992; Davenport, 1997; Glen et Mrosovsky, 2004; Hawkes *et al.*, 2009).

Population du Pacifique Nord : milieu marin

La pêche commerciale constitue la menace anthropique la plus importante pour la population du Pacifique Nord. Elle touche à la fois les juvéniles et les adultes dans la zone néritique. La pêche côtière pratiquée dans la Basse-Californie du Sud, au Mexique, ainsi qu'au Japon entraîne la mort d'un grand nombre de tortues (Kamezaki *et al.*, 2003; Peckham *et al.*, 2007; Peckham *et al.*, 2008). Beaucoup de tortues sont tuées ($n \approx 1\,500$ /année au minimum) par la pêche au filet maillant de fond et à la palangre en Basse-Californie (Koch *et al.*, 2006; Peckham *et al.*, 2007; Peckham *et al.*, 2008). On fait également état de prises accessoires dans les aires d'alimentation

néritiques de l'ouest du Pacifique (Cheng et Chen, 1997). Les recherches récentes indiquent que la pêche au verveux pratiquée au large des côtes du Japon constitue également une grave menace pour l'espèce (Conant *et al.*, 2009).

Il est difficile de quantifier l'ampleur de la menace que font peser sur la tortue caouanne les activités de pêche dans le Pacifique Nord, puisque les prises accessoires des pays qui exploitent d'importantes flottilles de pêche dans la région font l'objet de peu de surveillance ou d'études par des observateurs. Lewison *et al.* (2004) ont cherché à quantifier les effets de la pêche à la palangre sur la tortue caouanne du Pacifique en analysant les données sur l'effort de pêche pour l'an 2000. Ils ont estimé que le nombre de tortues caouannes tuées annuellement par l'effet immédiat ou à retardement d'une interaction avec les engins de pêche pourrait se situer entre 2 600 et 6 000. Ces données montrent que, dans la région, les tortues caouannes vulnérables courent le risque d'être prises accidentellement une fois tous les deux ans en moyenne (Lewison *et al.*, 2004).

Les tortues caouannes peuvent également être tuées ou blessées lors de collisions avec la coque ou l'hélice d'un bateau, mais l'effet de cette cause de mortalité sur la population de tortues n'a pas été quantifié (Conant *et al.*, 2009). Les impacts des industries pétrolière et gazière, des changements climatiques, de l'élévation du niveau de la mer et de la pollution marine sont semblables à ceux qui ont été décrits pour les populations de l'Atlantique.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

La tortue caouanne est désignée menacée en vertu de la *Endangered Species Act* des États-Unis (USFWS et NMFS, 1978), et « espèce en danger » par l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN, 1996). Elle fréquente régulièrement les eaux canadiennes de l'Atlantique, et le Canada a donc un rôle important à jouer dans la conservation de la population de tortues caouannes du nord-ouest de l'Atlantique.

Les relations quantitatives des tortues caouannes avec le milieu ou les autres espèces (Bjorndal, 2003) sont peu connues. Toutefois, les tortues de mer servent partout dans le monde d'espèces phares en matière de conservation à cause de l'intérêt considérable qu'elles suscitent dans le public (Frazier, 2005; Martin et James, 2005a; Martin et James, 2005b).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

La tortue caouanne bénéficie d'une certaine protection en vertu de la *Loi sur les pêches*. Par l'application de la Loi, le gouvernement fédéral exécute ses responsabilités constitutionnelles conférées à l'État fédéral en ce qui a trait à la pêche côtière et à la pêche intérieure. La Loi définit les pouvoirs, fonctions et attributions conférés au

ministère des Pêches et des Océans (MPO) pour la conservation et la protection du poisson et de l'habitat du poisson (tel qu'il est défini dans la Loi) et assurer ainsi la pérennité de la ressource pour la pêche commerciale et récréative et la pêche de subsistance des Autochtones.

La tortue caouanne figure sur la Liste rouge des espèces en danger établie par l'IUCN (IUCN, 1996). Elle fait partie des espèces de l'annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 2009), qui interdit le commerce international de ces espèces et de leurs produits dérivés. Le Canada est un des pays signataires de la CITES.

Aux États-Unis, la tortue caouanne a été désignée menacée en vertu de la *Endangered Species Act* sur l'ensemble de son aire de répartition le 28 juillet 1978 (USFWS et NMFS, 1978).

Les États-Unis sont partis à la Convention interaméricaine pour la protection et la conservation des tortues marines (Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles - IAC), seul traité international contraignant visant exclusivement les tortues marines (IAC, 2003). La convention a pour objectif de « promouvoir la protection et la conservation ainsi que le rétablissement des populations de tortues marines et des habitats dont elles sont dépendantes, sur la base des données scientifiques les plus fiables qui soient disponibles et compte tenu des caractéristiques environnementales, socio-économiques et culturelles des Parties » (IAC, 2001).

Les États-Unis sont également signataires du Protocole relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées (SPAW) à la Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Convention de Carthagène) (Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife (SPAW) to the Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region [Cartagena Convention]). La tortue caouanne est inscrite à l'annexe II de la convention, qui interdit « la capture, la détention ou la mise à mort (y compris, si possible, la capture, la mise à mort et la détention fortuites) ou le commerce [des espèces figurant dans la liste] et de leurs parties et produits, et, dans la mesure du possible, toute perturbation de la faune sauvage, en particulier pendant les périodes de reproduction, d'incubation, d'hibernation ou de migration ainsi que pendant toute autre période biologique critique » (NOAA, 2009).

La tortue caouanne est inscrite aux annexes I et II de la Convention sur les espèces migratrices (Convention on Migratory Species) (CMS, 2006) et est donc protégée en vertu des dispositions a) du Protocole d'entente sur la conservation et la gestion des tortues marines et leurs habitats de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est et b) du Protocole d'entente sur les mesures de conservation des tortues marines de la côte atlantique de l'Afrique. Le Canada et les États-Unis ne sont pas signataires de la CMS.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Caretta caretta

Tortue caouanne

Loggerhead Sea Turtle

Répartition au Canada : Océan Atlantique

Données démographiques

<p>Durée d'une génération – L'âge à la maturité reste controversé. Les estimations varient d'environ 16 à 35 ans. Aux fins de la présente évaluation, la moyenne de ces valeurs est utilisée, soit 25 ans. Durée d'une génération = âge à la maturité + (1 + 1/taux annuel de mortalité) = 25 + (1 + 1/0,05) = 25 + 1 + 20 = 46 ans (voir page 30 pour plus de détails).</p>	<p>46 ans</p>
<p>Y a-t-il un déclin continu observé ou prévu du nombre total d'individus matures?</p>	<p>Oui, observé et prévu</p>
<p>Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]</p> <p>a) Fondé sur le déclin de 1,6 % calculé par NMFS et USFWS pour l'unité de rétablissement de la péninsule de Floride (PFRU) à l'aide des données recueillies de 1989 à 2008. L'unité PFRU a été choisie parce que 80 % de toutes les activités de nidification dans l'Atlantique se déroulent à cet endroit.</p> <p>b) Fondé sur le déclin de 2,6 % calculé par TEWG (2009) pour l'unité PFRU à l'aide des données recueillies de 1983 à 2005.</p>	<p>a) 7,7 % [calculé sur cinq ans]; 77,3 % [calculé sur deux générations, ou 92 ans]</p> <p>b) 12,3 % [calculé sur cinq ans]; 91,1 % [calculé sur deux générations, ou 92 ans]</p>
<p>Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations]</p> <p>a) Fondé sur le pourcentage de 9,1 % calculé par TEWG en ne prenant en compte que les dix dernières années de données (1997-2007) pour l'unité PFRU</p>	<p>a) 9,1 % [calculé sur les dix dernières années]; 93 % [calculé sur 100 ans]</p>
<p>Pourcentage [prévu ou présumé] de la [réduction] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]</p> <p>a) Fondé sur le déclin de 1,6 % calculé par NMFS et USFWS pour l'unité de rétablissement de la péninsule de Floride (PFRU). L'unité PFRU a été choisie parce que 80 % de toutes les activités de nidification dans l'Atlantique se déroulent à cet endroit.</p> <p>b) Fondé sur le déclin de 2,6 % calculé par TEWG (2009) pour l'unité PFRU.</p> <p>c) Données non disponibles pour la population du Pacifique Nord.</p>	<p>a) 14,9 % [calculé sur 10 ans]; 80,1 % [calculé sur 100 ans]</p> <p>b) 23,2 % [calculé sur 10 ans]; 92,8 % [calculé sur 100 ans]</p>
<p>Pourcentage [estimé] de la réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations], couvrant une période antérieure et ultérieure.</p> <p>a) Fondé sur le déclin de 1,6 % calculé par NMFS et USFWS pour l'unité de rétablissement de la péninsule de Floride (PFRU). L'unité PFRU a été choisie parce que 80 % de toutes les activités de nidification dans l'Atlantique se déroulent à cet endroit.</p> <p>b) Fondé sur le déclin de 2,6 % calculé par TEWG (2009) pour l'unité PFRU.</p>	<p>a) 14,9 % [calculé sur 10 ans]; 80,1 % [calculé sur 100 ans]</p> <p>b) 23,2 % [calculé sur 10 ans]; 92,8 % [calculé sur 100 ans]</p>

Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? Certaines des causes du déclin sont comprises, et des mesures d'atténuation ont été mises en œuvre dans certaines parties de l'aire de répartition de l'espèce. La pêche (prises accessoires) se poursuit dans les eaux canadiennes. Les prises accessoires se poursuivent dans d'autres régions. La perte de l'habitat de nidification se poursuit.	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	Inconnue
Indice de la zone d'occupation (IZO) [Fournissez toujours une valeur selon la grille de 2 x 2; d'autres valeurs peuvent également être inscrites si elles sont clairement indiquées (p. ex., grille de 1 x 1, zone d'occupation biologique)].	Inconnu
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités* »	S.O.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Oui, observé, inféré et prévu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N ^{bre} d'individus matures
Une population dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, renfermant des individus provenant de diverses populations nicheuses; nombre annuel moyen de femelles pondueuses atteignant environ 17 000 pour la population du nord-ouest de l'Atlantique	Inconnu
Total	Inconnu

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans]	S.O.
---	------

* Voir la définition de localité.

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

Dans les eaux canadiennes :

Prises accessoires par les pêcheurs (flottille de pêche pélagique à la palangre), débris marins, production pétrolière et gazière extracôtière, changements climatiques.

Menaces pour d'autres stades de développement à l'extérieur des eaux canadiennes :

Nord-ouest de l'Atlantique

Menaces (n = 59) décrites en détail au tableau 2. Les principales sont les prises accessoires (surtout par les chaluts de fond, les palangres pélagiques et de fond, les dragues et les filets maillants); les transformations des écosystèmes (érosion et accrétion des plages); la pollution (par la lumière, les débris marins et les hydrocarbures); la construction et l'aménagement (ouvrages de protection des côtes, restauration des plages, construction côtière et dragage); et l'utilisation non halieutique des ressources (récolte légale ou illégale d'œufs et de femelles pondueuses, collisions avec des navires, et activités pétrolières et gazières).

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur Déclin dans les eaux américaines	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Stock partagé avec les États-Unis. Une immigration de populations externes est peu probable, puisque la population entière du nord-ouest de l'Atlantique est en déclin.

Statut existant

COSEPAC : espèce en voie de disparition (avril 2010)

Statut et justification de la désignation

Statut : En voie de disparition	Code alphanumérique : A2b+4b
Justification de la désignation : Cette espèce est en déclin à l'échelle mondiale. Des déclins continus bien documentés ont été observés chez la population de l'Atlantique Nord-Ouest. Des juvéniles de cette population s'aventurent régulièrement dans les eaux canadiennes de l'Atlantique pour se nourrir. La population canadienne est menacée directement par la pêche commerciale, particulièrement les prises accessoires dans la pêche pélagique à la palangre, ainsi que par la perte et la dégradation de plages de nidification dans le sud-est des États-Unis et dans les Caraïbes. Les autres menaces incluent les prises accessoires des chaluts de fond et pélagiques, le dragage, les filets maillants, les débris marins, la pollution chimique et la récolte illégale d'œufs et de femelles nicheuses.	

Applicabilité des critères

Critère A : correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », A2b+4b. Le déclin (fondé sur le nombre de femelles pondueuses) au cours des trois dernières générations (100 ans) dépasse les 50 %, et ses causes n'ont pas cessé et restent mal comprises. Un déclin continu de la population canadienne du nord-ouest de l'Atlantique est présumé en raison des prises accessoires des pêcheurs qui persistent, des activités actuelles d'aménagement des zones côtières et des pertes de l'habitat de nidification.
Critère B : ne correspond pas au critère. La zone d'occurrence et l'indice de la zone d'occupation sont inconnus, mais on estime qu'ils sont supérieurs aux seuils prescrits.
Critère C : ne correspond pas au critère, puisque le nombre d'individus matures dépasse vraisemblablement les seuils prescrits (même si techniquement, tous les individus qui fréquentent les eaux canadiennes sont des juvéniles).
Critère D : ne correspond pas au critère pour les mêmes raisons que dans le cas du critère C.
Critère E (Analyse quantitative) : Non disponible.

REMERCIEMENTS

La rédactrice souhaite remercier Sean Blaney (Centre de données sur la conservation du Canada Atlantique), Laura Bennett (Canadian Sea Turtle Network), Sheryan Epperly (National Marine Fisheries Service), Matthew Godfrey (North Carolina Wildlife Resources Commission), Michael James (Université Dalhousie), Jack Lawson (Pêches et Océans Canada), Don McAlpine (Musée du Nouveau-Brunswick), Tara McIntyre (Pêches et Océans Canada), Sean Smith (Pêches et Océans Canada), Lisa Spaven (Pêches et Océans Canada), Katrina Stipek (Centre de données sur la conservation [Conservation Data Centre] de la Colombie-Britannique), Nancy Thompson (National Marine Fisheries Service), Christie Whelan (Pêches et Océans Canada), Blair Witherington (Florida Fish and Wildlife Conservation Commission) et Jeanette Wyneken (Florida Atlantic University) pour l'aide qu'ils lui ont apportée dans la préparation du présent rapport. Elle souhaite également souligner les commentaires avisés et utiles des réviseurs anonymes du rapport. Enfin, elle tient comme toujours à souligner le travail de pionnier effectué par Sherman Bleakney (Université Acadia), qui a été le premier à attirer l'attention des chercheurs sur la présence des tortues marines au Canada.

EXPERTS CONTACTÉS

Sean Blaney
Botaniste et assistant directeur
Centre de données sur la conservation du Canada atlantique
Sackville (Nouveau-Brunswick)

Kevin Davidson
Chef, Espèces menacées d'extinction et aires protégées
Environnement Canada
Sackville (Nouveau-Brunswick)

Sheryan Epperly
Research Fishery Biologist, Sea Turtle Team Leader
National Marine Fisheries Service
Miami (Floride)
ÉTATS-UNIS

Gloria Goulet
Secrétariat du COSEPAC
Service canadien de la faune
Ottawa (Ontario)

Dr. Matthew Godfrey
North Carolina Wildlife Resources Commission
Beaufort (Caroline du Nord)
ÉTATS-UNIS

Dr. Michael James
Department of Biology
Dalhousie University
Halifax (Nouvelle-Écosse)

Lisa Spaven
Technicienne des pêches
Pêches et Océans Canada
Nanaimo (Colombie-Britannique)

Katrina Stipek
Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique
Victoria (Colombie-Britannique)

Christie Whelan
Conseillère scientifique, Sciences des populations de poissons
Pêches et Océans Canada
Ottawa (Ontario)

Dr. Blair Witherington
Florida Fish and Wildlife Conservation Commission
Fish and Wildlife Research Institute
Melbourne Beach (Floride)
ÉTATS-UNIS

Dr. Jeanette Wyneken
Florida Atlantic University
Boca Raton (Floride)
ÉTATS-UNIS

SOURCES D'INFORMATION

Ackerman, R.A. 1997. The nest environment and the embryonic development of sea Turtles, p. 83-106, *in* P.L. Lutz et J.A. Musick (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton (Floride).

Alfaro Shigueto, J., J.C. Mangel, J.A. Seminoff et P.H. Dutton. 2008. Demography of loggerhead turtles *Caretta caretta* in the southeastern Pacific Ocean: fisheries-based observations and implications for management, *Endangered Species Research* 5:129-135.

- Antonelis, G.A., J.D. Baker, T.C. Johanos, R.C. Braun et A.L. Harting. 2006. Hawaiian monk seal (*Monachus schauinslandi*): status and conservation issues, *Atoll Research Bulletin* 543:75-101.
- Avens, L., J.B. Braun, S.P. Epperly et K.J. Lohmann. 2003. Site fidelity and homing behavior in juvenile loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, *Marine Biology* 143:211-220.
- Avens, L., et K.J. Lohmann. 2004. Navigation and seasonal migratory orientation in juvenile sea turtles, *Journal of Experimental Biology* 207:1771-1778.
- Baker, J.D., C.L. Littnan et D.W. Johnston. 2006. Potential effects of sea level rise on the terrestrial habitats of endangered and endemic megafauna in the Northwestern Hawaiian Islands, *Endangered Species Research* 2:21-30.
- Balazs, G.H. 1985. Impact of ocean debris on marine turtles: entanglement and Ingestion, p. 387-429, in R.S. Shomura et H.O. Yoshida (éd.), *Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris*, Honolulu, Hawaii, NOAA Technical Memorandum NMFS/SWFC-54.
- Baldwin, R., G.R. Hughes et R.I.T. Prince. 2003. Loggerhead turtles in the Indian Ocean, p. 218-232, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Bane, G. 1992. First report of a loggerhead sea turtle from Alaska, *Marine Turtle Newsletter* 58:1-2.
- Barber, R.C., C.T. Fontaine, J.P. Flanagan et E.E. Louis, Jr. 2003. Natural hybridization between a Kemp's Ridley (*Lepidochelys kempii*) and loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) confirmed by molecular analysis, *Chelonian Conservation and Biology* 4:701-704.
- Bass, A.L., S.P. Epperly et J. Braun-McNeill. 2004. Multi-year analysis of stock composition of a loggerhead turtle (*Caretta caretta*) foraging habitat using maximum likelihood and Bayesian methods, *Conservation Genetics* 5:783-796.
- Bjorndal, K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles, p. 199-231, in P.L. Lutz et J.A. Musick (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press (New York).
- Bjorndal, K.A. 2003. Roles of loggerhead sea turtles in marine ecosystems, p. 235-254, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Bjorndal, K.A., A.B. Bolten et H.R. Martins. 2000. Somatic growth model of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta*: duration of pelagic stage, *Marine Ecology Progress Series* 202:265-272.
- Bjorndal, K.A., A.B. Bolten, T. Dellinger, C. Delgado et H.R. Martins. 2003. Compensatory growth in oceanic loggerhead sea turtles: response to a stochastic environment, *Ecology* 84(5):1237-1249.
- Bleakney, J.S. 1965. Reports of marine turtles from New England and eastern Canada, *Canadian Field-Naturalist* 79:120-128.

- Bolten, A.B. 1999. Techniques for measuring sea turtles, p. 110-114, *in* K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois et M. Donnelly (éd.), *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4.
- Bolten, A.B. 2003. Active swimmers—passive drifters: the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system, p. 63-78, *in* A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Bowen, B.W. 2003. What is a loggerhead turtle? The genetic perspective, p. 7-27, *in* A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Bowen, B.W., et S.A. Karl. 2007. Population genetics and phylogeography of sea turtles, *Molecular Ecology* 16:4886-4907.
- Bowen, B.W., F.A. Abreu-Grobois, G.H. Balazs, N. Kamezaki, C.J. Limpus et R.J. Ferl. 1995. Trans-Pacific migrations of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) demonstrated with mitochondrial DNA markers, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 92:3731-3734.
- Bowen, B.W., A.L. Bass, L. Soares et R.J. Toonen. 2005. Conservation implications of complex population structure: lessons from the loggerhead turtle (*Caretta caretta*), *Molecular Ecology* 14:2389-2402.
- Brazner, J.C., et J. McMillan. 2008. Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) bycatch in Canadian pelagic longline fisheries: relative importance in the western north Atlantic and opportunities for mitigation, *Fisheries Research* 91:310-324.
- Canadian Sea Turtle Sightings Database. 2009. Canadian Sea Turtle Network, Halifax (Nouvelle-Écosse).
- Carr, A. 1962. Orientation problems in the high seas travel and terrestrial movements of marine turtles, *American Scientist* 50(3):358-374.
- Carr, A. 1982. Notes on the behavioral ecology of sea turtles, p. 19-26, *in* K.A. Bjorndal (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Carr, A. 1986. RIPS, FADS, and little loggerheads, *Bioscience* 36(2):92-100.
- Carr, A. 1987. New perspectives on the pelagic stage of sea turtle development, *Conservation Biology* 1(2):103-120.
- Carr, A., et L. Ogren. 1960. The ecology and migrations of sea turtles, 4, The green turtle in the Caribbean Sea, *Bulletin of the American Museum of Natural History* 121(1):1-48.
- Carreras, C., S. Pont, F. Maffucci, M. Pascual, A. Barceló, F. Bentivegna, L. Cardona, F. Alegre, M. San Félix, G. Fernández et A. Aguilar. 2006. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea reflects water circulation patterns, *Marine Biology* 149:1269-1279.

- Carthy, R.R., A.M. Foley et Y. Matsuzawa. 2003. Incubation environment of loggerhead turtle nests: effects on hatching success and hatchling characteristics, p. 144-153, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Casale, P., G. Abbate, D. Freggi, N. Conte, M. Oliverio et R. Argano. 2008. Foraging ecology of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the central Mediterranean Sea: evidence for a relaxed life history model, *Marine Ecology Progress Series* 372:265-276.
- Chaloupka, M., N. Kamezaki et C. Limpus. 2008. Is climate change affecting the population dynamics of the endangered Pacific loggerhead sea turtle? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 356:136-143.
- Chan, S.K., I.-J. Cheng, T. Zhou, H.-J. Wang, H.-X. Gu et X.-J. Song. 2007. A comprehensive overview of the population and conservation status of sea turtles in China, *Chelonian Conservation and Biology* 6(2):185-198.
- Christens, E. 1990. Nest emergence lag in loggerhead sea turtles, *Journal of Herpetology* 24(4):400-402.
- Compagno, L.J.V. 1984. *Sharks of the world*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Species Catalogue Volume 4, 655 p.
- Conant, T.A., P.H. Dutton, T. Eguchi, S.P. Epperly, C.C. Fahy, M.H. Godfrey, S.L. MacPherson, E.E. Possardt, B.A. Schroeder, J.A. Seminoff, M.L. Snover, C.M. Upite et B.E. Witherington. 2009. *Loggerhead sea turtle (Caretta caretta) 2009 status review under the U.S. Endangered Species Act*, rapport du Loggerhead Biological Review Team présenté au National Marine Fisheries Service, août 2009.
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). 2009. Annexes I, II et III. Site Web : <http://www.cites.org/fra/app/appendices.shtml> (consulté en janvier 2009).
- Convention on Migratory Species (CMS). 2006. Appendices I and II of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS) (as amended by the Conference of the Parties in 1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 1999, 2002 and 2005) effective 23 February 2006. Site Web : www.cms.int/documents/appendix/cms_app1_2.htm#appendix_1 (consulté en janvier 2009; en anglais seulement).
- Cox, J.H., H.F. Percival et S.V. Colwell. 1994. *Impact of vehicular traffic on beach Habitat and wildlife at Cape San Blas, Florida*, Cooperative Fish and Wildlife Research Unit Technical Report Number 50, 44 p.
- Crain, D.A., A.B. Bolten et K.A. Bjorndal. 1995. Effects of beach nourishment on sea turtles: review and research initiatives, *Restoration Ecology* 3(2):95-104.
- Crouse, D.T., L.B. Crowder et H. Caswell. 1987. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation, *Ecology* 69:1412-1423.

- Crowder, L.B. 2000. Leatherback's survival will depend on an international effort, *Nature* 405:881.
- Crowder, L.B., D.T. Crouse, S.S. Heppell et T.H. Martin. 1994. Predicting the impact of turtle excluder devices on loggerhead sea turtle populations, *Ecological Applications* 4(3):437-445.
- Dahlen, M.K., R. Bell, J.I. Richardson et T.H. Richardson. 2000. Beyond D-0004: thirty-four years of loggerhead (*Caretta caretta*) research on Little Cumberland Island, Georgia, 1964-1997, p. 60-62, in F.A. Abreu-Grobois, R. Briseno-Duenas, R. Marquez et L. Sarti (compilateurs), Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-436.
- Daniel, R.S., et K.U. Smith. 1947. The sea-approach behavior of the neonate loggerhead turtle (*Caretta caretta*), *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 40(6):413-420.
- Daniels, R.C., T.W. White et K.K. Chapman. 1993. Sea-level rise: destruction of threatened and endangered species habitat in South Carolina, *Environmental Management* 17(3):373-385.
- Davenport, J. 1997. Temperature and the life-history strategies of sea turtles, *Journal of Thermal Biology* 22(6):479-488.
- Dodd, C.K., 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Report 88(14). viii + 110 p.
- Eckert, S.A., et H.R. Martins. 1989. Transatlantic travel by juvenile loggerhead turtle, *Marine Turtle Newsletter* 45:15.
- Eckert, S.A., J.E. Moore, D.C. Dunn, R.S. van Buiten, K.L. Eckert et P.N. Halpin. 2008. Modeling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: importance of body size and oceanography, *Ecological Applications* 18(2):290-308.
- Ehrhart, L.M., et B.E. Witherington. 1987. Human and natural causes of marine turtle nest and hatchling mortality and their relationship to hatchling production on an important Florida nesting beach, rapport final, Project Number GFC-84-018, Florida Game and Fresh Water Fish Commission, Nongame Wildlife Program, Technical Report No. 1, Tallahassee (Floride), 141 p.
- Ehrhart, L.M., D.A. Bagley et W.E. Redfoot. 2003. Loggerhead turtles in the Atlantic Ocean: geographic distribution, abundance, and population status, p. 157-174, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Epperly, S.P., et C. Boggs. 2004. Post-hooking mortality in pelagic longline fisheries using "J" hooks and circle hooks. Application of new draft criteria to data from the Northeast Distant Experiments in the Atlantic, Contribution #PRD-03/04-04 of NOAA, National Marine Fisheries Service, Miami (Floride).

- Ernest, R.G., et R.E. Martin. 1999. Martin County beach nourishment project; sea turtle monitoring and studies; 1997 annual report and final assessment, Ecological Associates, Jensen Beach (Floride), 96 p.
- Ernst, C.H., J.E. Lovich, 2009. Turtles of the United States and Canada, Johns Hopkins University Press, Baltimore (Maryland), 827 p.
- Fairfield, C., et L.P. Garrison. 2008. Estimated bycatch of marine mammals and turtles in the U.S. Atlantic pelagic longline fleet during 2007, NOAA Technical Memorandum NOAA NMFS-SEFSC-572.
- Fairfield-Walsh, C., et L.P. Garrison. 2006. Estimated bycatch of marine mammals and turtles in the U.S. Atlantic pelagic longline fleet during 2005, NOAA Technical Memorandum NOAA NMFS-SEFSC-539.
- Fairfield-Walsh, C., et L.P. Garrison. 2007. Estimated bycatch of marine mammals and turtles in the U.S. Atlantic pelagic longline fleet during 2006, NOAA Technical Memorandum NOAA NMFS-SEFSC-560.
- Fergusson, I.K., L.J.V. Compagno et M.A. Marks. 2000. Predation by white sharks *Carcharodon carcharias* (Chondrichthyes: Lamnidae) upon chelonians, with new records from the Mediterranean Sea and a first record of the ocean sunfish *Mola mola* (Osteichthyes: Molidae) as stomach contents, *Environmental Biology of Fishes* 58:447-453.
- Fish, M.R., I.M. Cote, J.A. Gill, A.P. Jones, S. Renshoff et A.R. Watkinson. 2005. Predicting the impact of sea-level rise on Caribbean sea turtle nesting habitat, *Conservation Biology* 19:482-491.
- Florida Fish and Wildlife Commission. 2010. Nesting totals for the 1989-2009 INBS Nesting Seasons by Beach, Nesting Beach Survey database.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2009. List of major fishing areas. Site Web : www.fao.org/fishery/area/search (consulté en janvier 2009, en anglais seulement).
- Frazier, J. 2005. Marine turtles: the role of flagship species in interactions between people and the sea, *Maritime Studies* (MAST) 3(2) and 4(1):5-38.
- Frick, M.G., K.L. Williams, A.B. Bolten, K.A. Bjorndal et H.R. Martins. 2009. Foraging ecology of oceanic-stage loggerhead turtles *Caretta caretta*, *Endangered Species Research* 9:91-97.
- Garrison, L.P. 2005. Estimated bycatch of marine mammals and turtles in the U.S. Atlantic pelagic longline fleet during 2004, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-531.
- Garrison, L.P., L. Stokes et C. Fairfield. 2009. Estimated bycatch of marine mammals and turtles in the U.S. Atlantic pelagic longline fleet during 2008, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-591.

- Gerrodette, T., et J. Brandon. 2000. Designing a monitoring program to detect trends, p. 36-39, in K.A. Bjorndal et A.B. Bolten (éd.), Proceedings of a Workshop on Assessing Abundance and Trends for In-water Sea Turtle Populations, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-445.
- Gilman, E., E. Zollett, S. Beverly, H. Nakano, K. Davis, D. Shiode, P. Dalzell et I. Kinan. 2006. Reducing sea turtle bycatch in pelagic longline fisheries, *Fish and Fisheries* 7(1):2-23.
- Glen, F., et N. Mrosovsky. 2004. Antigua revisited: the impact of climate change on sand and nest temperatures at a hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting beach, *Global Change Biology* 10:2036-2045.
- Godfrey, M.H. 1997. Sex ratios of sea turtle hatchlings: direct and indirect estimates, thèse de doctorat, University of Toronto (Ontario), CANADA, 186 p.
- Godfrey, M.H., et N. Mrosovsky. 1997. Estimating the time between hatchling of sea turtles and their emergence from the nest, *Chelonian Conservation and Biology* 2(4):581-585.
- Gordon, D.C., P. Schwinghamer, T.W. Rowell, J. Prena, K. Gilkinson, W.P. Vass et D.L. McKeown. 1998. Studies in eastern Canada on the impact of mobile fishing gear on benthic habitat and communities, p. 63-67, in E.M. Dorsey et J. Pederson (éd.), Effects of Fishing Gear on the Sea Floor of New England, Conservation Law Foundation, Boston (Massachusetts).
- Hailman, J.P., et A.M. Elowson. 1992. Ethogram of the nesting female loggerhead (*Caretta caretta*), *Herpetologica* 48:1-30.
- Hatase, H., N. Takai, Y. Matsuzawa, W. Sakamoto, K. Omuta, K. Goto, N. Arai et T. Fujiwara. 2002a. Size-related differences in feeding habitat use of adult female loggerhead turtles *Caretta caretta* around Japan determined by stable isotope analyses and satellite telemetry, *Marine Ecology Progress Series* 233:273-281.
- Hatase, H., M. Kinoshita, T. Bando, N. Kamezaki, K. Sato, Y. Matsuzawa, K. Goto, K. Omuta, Y. Nakashima, H. Takeshita et W. Sakamoto. 2002b. Population structure of loggerhead turtles, *Caretta caretta*, nesting in Japan: bottlenecks on the Pacific population, *Marine Biology* 141:299-305.
- Hawkes, L.A., A.C. Broderick, M.S. Coyne, M.H. Godfrey, L.-F. Lopez-Jurado, P. Lopez-Suarez, S.E. Merino, N. Varo-Cruz et B.J. Godley. 2006. Phenotypically linked dichotomy in sea turtle foraging requires multiple conservation approaches, *Current Biology* 16:990-995.
- Hawkes, L.A., A.C. Broderick, M.S. Coyne, M.H. Godfrey et B.J. Godley. 2007. Only some like it hot—quantifying the environmental niche of the loggerhead sea turtle, *Diversity and Distributions* 13:447-457.
- Hawkes, L.A., A.C. Broderick, M.H. Godfrey et B.J. Godley. 2009. Climate change and marine turtles, *Endangered Species Research* 7:137-154.

- Heppell, S.S., C.J. Limpus, D.T. Crouse, N.B. Frazer et L.B. Crowder. 1996. Population model analysis for the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in Queensland, *Wildlife Research* 23:143-161.
- Heppell, S.S., L.B. Crowder, D.T. Crouse, S.P. Epperly et N.B. Frazer. 2003a. Population models for Atlantic loggerheads: past, present, and future, p. 255-273, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Heppell, S.S., M.L. Snover et L.B. Crowder. 2003b. Sea turtle population ecology, p. 275-306, in P.L. Lutz, J.A. Musick et J. Wyneken (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, Volume II, CRC Press, Boca Raton (Floride).
- Hodge, R.P. 1982. *Caretta caretta gigas*, (Pacific loggerhead) [distribution], *Herpetological Review* 13:24.
- Hodge, R.P. 1992. *Caretta caretta* (loggerhead) [distribution], *Herpetological Review* 23:87.
- Hodge, R.P., et B.L. Wing. 2000. Occurrences of marine turtles in Alaska waters 1960-1998, *Herpetological Review* 31:148-151.
- Hopkins-Murphy, S.R., D.W. Owens et T.M. Murphy. 2003. P. 79-92, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Hosier, P.E., M. Kochhar et V. Thayer. 1981. Off-road vehicle and pedestrian track effects on the sea-approach of hatchling loggerhead turtles, *Environmental Conservation* 8:158-161.
- Hughes, A.L., et E.A. Caine. 1994. The effect of beach features on hatchling loggerhead sea turtles, p. 237, in K.A. Bjorndal, A.B. Bolten, D.A. Johnson et P.J. Eliazar (compilateurs), *Proceedings of the Fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, Hilton Head, South Carolina, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-351.
- Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles (IAC). 2001. Secretariat of the Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles, San José, COSTA RICA.
- Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles (IAC). 2003. Signatory states. Site Web : www.seaturtle.org/IAC/intro.shtml (consulté en janvier 2009, en anglais seulement).
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 1996. Red list: *Caretta caretta*. Site Web : www.iucnredlist.org/details/3897 (consulté en janvier 2009, en anglais seulement).
- Iwamoto, T., M. Ishii, Y. Nakashima, H. Takeshita et A. Itoh. 1985. Nesting cycles and migrations of the loggerhead sea turtle in Miyazaki, Japan, *Japan Journal of Ecology* (Tokyo) 35:505-511.

- James, M.C., comm. pers. 2009. Discussion de l'occurrence et de la répartition de la tortue caouanne dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, janvier 2009, Adjunct Professor, Department of Biology, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse).
- James, M.C., K. Martin et P.H. Dutton. 2004. Hybridization between a green turtle, *Chelonia mydas*, and loggerhead turtle, *Caretta caretta*, and the first record of a green turtle in Atlantic Canada, *Canadian Field-Naturalist* 118:579-582.
- James, M.C., S.A. Sherrill-Mix, K. Martin et R.A. Myers. 2006. Canadian waters provide critical foraging habitat for leatherback turtles, *Biological Conservation* 133:347-357.
- Javitech Limited. 2002. Report on sea turtle interactions in the 2001 pelagic longline fishery, rapport présenté au Nova Scotia Swordfish Association et au Programme d'intendance de l'habitat, Service canadien de la faune et Environnement Canada, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), 28 p.
- Javitech Limited. 2003. Report on sea turtle interactions in the 2002 pelagic (ITQ) longline fishery, rapport présenté au Nova Scotia Swordfish Association et au Programme d'intendance de l'habitat, Service canadien de la faune et Environnement Canada, Dartmouth (Nouvelle-Écosse), 43 p.
- Kamezaki, N. 2003. What is a Loggerhead sea turtle? The morphological perspective, p. 28-43, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Kamezaki, N., I. Miyawaki, H. Suganuma, K. Omuta, Y. Nakashima, K. Goto, K. Sato, Y. Matsuzawa, M. Samejima, M. Ishii et T. Iwamoto. 1997. Post-nesting migration of Japanese loggerhead turtle, *Caretta caretta* (in Japanese with English abstract), *Wildlife Conservation Japan* 3:29-39.
- Kamezaki, N., Y. Matsuzawa, O. Abe, H. Asakawa, T. Fujii, K. Goto, S. Hagino, M. Hayami, M. Ishii, T. Iwamoto, T. Kamata, H. Kato, J. Kodama, Y. Kondo, I. Miyawaki, K. Mizobuchi, Y. Nakamura, Y. Nakashima, H. Naruse, K. Omuta, M. Samejima, H. Suganuma, H. Takeshita, T. Tanaka, T. Toji, M. Uematsu, A. Yamamoto, T. Yamato et I. Wakabayashi. 2003. Loggerhead turtles nesting in Japan, p. 210-217, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Karl, S.A., B.W. Bowen et J.C. Avise. 1995. Hybridization among ancient mariners: characterization of marine turtle hybrids with molecular genetic assays, *Journal of Heredity* 86:262-268.
- Kobayashi, D.R., J.J. Polovina, D.M. Parker, N. Kamezaki, I.-J. Cheng, I. Uchida, P.H. Dutton et G.H. Balazs. 2008. Pelagic habitat characterization of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the North Pacific Ocean (1997-2006): Insights from satellite tag tracking and remotely sensed data, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 356:96-114.
- Koch, V., W.J. Nichols, S.H. Peckham et V. de la Toba. 2006. Estimates of sea turtle mortality from poaching and bycatch in Bahia Magdalena, Baja California Sur, Mexico, *Biological Conservation* 128:327-334.

- Kudo, H., A. Murakami et S. Watanabe. 2003. Effects of sand hardness and human beach use on emergence success of loggerhead sea turtles on Yakushima Island, Japan, *Chelonian Conservation and Biology* 4(3):695-696.
- LaCasella, E., P.H. Dutton et S.P. Epperly. 2006. Genetic stock composition of loggerheads (*Caretta caretta*) encountered in the Atlantic northeast distant (NED) longline fishery, p. 302-303, in M. Frick, A. Panagopoulou, A.F. Rees et K. Williams (compilateurs), Book of Abstracts, Twenty-Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, International Sea Turtle Society, Athènes, GRÈCE, 376 p.
- Ladzell, J.D. 1980. New England waters: critical habitat for marine turtles, *Copeia* 2: 290-295.
- Lawson, J., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel décrivant trois observations de tortues caouannes au large de Terre-Neuve, mai 2009, chercheur scientifique, Section des mammifères marins, Pêches et Océans Canada, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).
- Ledwell, W. 2007. Live loggerhead observed in Newfoundland, Canada in late autumn, *Marine Turtle Newsletter* 115:17.
- LeRoux, R., V.L. Pease, E.L. LaCasella, A. Frey et P.H. Dutton. 2008. Longer mtDNA sequences uncover additional genetic variation among north Pacific loggerheads, p. 129-130, in A.F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou et K. Williams (compilateurs), Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569.
- Lewison, R.L., S.A. Freeman et L.B. Crowder. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles, *Ecology Letters* 7:221-231.
- Limpus, C.J. 1971. Sea turtle ocean finding behaviour, *Search* 2(10):385-387.
- Limpus, C.J., P. Reed et J.D. Miller. 1983. Islands and turtles: the influence of choice of nesting beach on sex ratio, p. 397-402, in J.T. Baker, R.M. Carter, P.W. Sammarco et K.P. Stark (éd.), Proceedings of the Inaugural Great Barrier Reef Conference, James Cook University Press, Townsville (Queensland), AUSTRALIE.
- Limpus, C.J., et D.J. Limpus. 2003. Loggerhead turtles in the equatorial and southern Pacific Ocean: a species in decline, p. 199-209, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), Loggerhead Sea Turtles, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Lohmann, K.J., et C.M.F. Lohmann. 2003. Orientation mechanisms of hatchling loggerheads, p. 44-62, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), Loggerhead Sea Turtles, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Lutcavage, M.E., P.L. Lutz, G.D. Bossart et D.M. Hudson. 1995. Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles, *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 28:417-422.

- Lutcavage, M.E., P. Plotkin, B. Witherington et P.L. Lutz. 1997. Human impacts on sea turtle survival, p. 387-409, *in* P.L. Lutz et J.A. Musick (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton (Floride).
- Lutz, P.L., et M. Lutcavage. 1989. The effects of petroleum on sea turtles: applicability to Kemp's ridley, p. 52-54, *in* C.W. Caillouet, Jr. et A.M. Landry, Jr. (compilateurs), *Proceedings of the First International Symposium on Kemp's Ridley Sea Turtle Biology, Conservation and Management*, TAMU-SG-89-105.
- Mansfield, K.L., V.S. Saba, J.A. Keinath et J.A. Musick. 2009. Satellite tracking reveals a dichotomy in migration strategies among juvenile loggerhead turtles in the Northwest Atlantic, *Marine Biology* 156:2555-1570.
- Marcovaldi, M.A., M.H. Godfrey et N. Mrosovsky. 1997. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations, *Canadian Journal of Zoology* 75:755-770.
- Margaritoulis, D., R. Argano, I. Baran, F. Bentivegna, M.N. Bradai, J.A. Camiñas, P. Casale, G. DeMetrio, A. Demetropoulos, G. Gerosa, B.J. Godley, D.A. Haddoud, J. Houghton, L. Laurent et B. Lazar. 2003. Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives, p. 175-198, *in* A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Margaritoulis, D., C. Dean et A. Koutsodendris. 2007. Monitoring and public awareness work at the sea turtle nesting habitat of Laganas Bay, Zakynthos Island, Greece, during 2006, rapport inédit d'ARCHELON, the Sea Turtle Protection Society of Greece, 52 p.
- Martin, K., et M.C. James. 2005a. Conserving sea turtles in Canada: successful community-based collaboration between fishers and scientists, *Chelonian Conservation and Biology* 4(4):899-907.
- Martin, K., et M.C. James. 2005b. The need for altruism: engendering a stewardship ethic amongst fishers for the conservation of sea turtles in Canada, *Maritime Studies (MAST)* 3(2) et 4(1):105-118.
- Matsuzawa, Y., T. Bando et K. Goto. 2006. Variation in clutch size and egg size in the loggerhead turtle nesting population at Minabe, Japan, p. 306, *in* M. Frick, A. Panagopoulou, A. Rees et K. Williams (compilateurs), *Book of Abstracts: Twenty-Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, International Sea Turtle Society, Athènes, GRÈCE.
- Mazaris, A.D., A.S. Kallimanis, S.P. Sgardelis et J.D. Pantis. 2008. Do long-term changes in sea surface temperature at the breeding areas affect the breeding dates and reproduction performance of Mediterranean loggerhead turtles? Implications for climate change, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 367:219-226.

- Mazaris, A.D., A.S. Kallimanis, J. Tzanopoulos, S.P. Sgardelis et J.D. Pantis. 2009. Sea surface temperature variations in core foraging grounds drive nesting trends and phenology of loggerhead turtles in the Mediterranean Sea, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 379:23-27.
- McAlpine, D., M.C. James, J. Lien et S.A. Orchard. 2007. Status and conservation of marine turtles in Canadian waters, p. 85-112, in C.N.L. Seburn et C.A. Bishop (éd.), *Ecology, Conservation and Status of Reptiles in Canada*, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City (Utah).
- McCarthy, A.L., S.S. Heppell, M.E. Lutcavage et T. Dellinger. 2004. A characterization of pelagic habitat of loggerhead (*Caretta caretta*) turtles in the North Atlantic Ocean, p. 153, in *PICES Thirteenth Annual Meeting Book of Abstracts*, North Pacific Marine Science Organization, Sidney (Colombie-Britannique).
- McCauley, S.J., et K.A. Bjorndal. 1999. Conservation implications of dietary dilution from debris ingestion: sublethal effects in post-hatchling loggerhead sea turtles, *Conservation Biology* 13(4):925-929.
- McClellan, C.M., et A.J. Read. 2007. Complexity and variation in loggerhead sea turtle life history, *Biology Letters* 3:592-594.
- McGehee, M.A. 1990. Effects of moisture on eggs and hatchlings of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*), *Herpetologica* 46(3):251-258.
- Meylan, A. 1982. Estimation of population size in sea turtles, p. 135-138, in K.A. Bjorndal (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton (Floride).
- Miller, J.D. 1997. Reproduction in sea turtles, p. 51-81, in P.L. Lutz et J.A. Musick (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press (New York).
- Miller, J.D., C.J. Limpus et M.H. Godfrey. 2003. Nest site selection, oviposition, eggs, development, hatching, and emergence of loggerhead turtles, p. 125-143, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Milton, S.L., A.A. Schulman et P.L. Lutz. 1997. The effect of beach nourishment with aragonite versus silicate sand on beach temperature and loggerhead sea turtle nesting success, *Journal of Coastal Research* 13(3):904-915.
- Milton, S., P. Lutz et G. Shigenaka. 2003. Oil toxicity and impacts on sea turtles, p. 35-47, in G. Shigenaka (éd.), *Oil and Sea Turtles: Biology, Planning, and Response*, National Oceanic Atmospheric Administration, NOAA's National Ocean Service, Office of Response and Restoration.
- Ministère de la Justice du Canada. 2004. Règlement sur la zone de protection marine du Gully, DORS/2004-112, C.P. 2004-606, 7 mai 2004, disponible à l'adresse : <http://laws.justice.gc.ca/fra/DORS-2004-112/page-1.html>.
- Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2005. *The Scotian Shelf: An Atlas of Human Activities*, H. Breeze et T. Horsman (éd.), Oceans and Coastal Management Division, DFO/2005-816, Fs23-483-2005.

- Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2006. Proceedings of the Maritime Provinces Recovery Potential Assessment of Atlantic Shortfin Mako, White Shark, and Loggerhead Turtle, DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2006/039.
- Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2009. Locations of loggerhead sea turtle captures recorded by at-sea observers on Canadian pelagic fishing trips, 1999-2008, Industry Surveys Database Canada.
- Morreale, S.J., A.B. Meylan, S.S. Sadove et A.E. Standora. 1992. Annual occurrence and winter mortality of marine turtles in New York waters, *Journal of Herpetology* 26(2):130-308.
- Mosier, A. 1998. The impact of coastal armoring structures on sea turtle nesting behavior at three beaches on the East Coast of Florida, thèse de maîtrise ès sciences inédite, University of South Florida, Tampa (Floride), 112 p.
- Mrosovsky, N. 1980. Thermal biology of sea turtles, *American Zoologist* 20:531-547.
- Mrosovsky, N. 1988. Pivotal temperatures for Loggerhead turtles from northern and southern nesting beaches, *Canadian Journal of Zoology* 66:661-669.
- Mrosovsky, N. 1994. Sex ratios of sea turtles, *Journal of Experimental Zoology* 270(1):16-27.
- Mrosovsky, N., et C.L. Yntema. 1980. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices, *Biological Conservation* 18:271-280.
- Mrosovsky, N., S.R. Hopkins-Murphy et J.I. Richardson. 1984. Sex ratio of sea turtles: seasonal changes, *Science* 225 (4663):739-741.
- Mrosovsky, N., et J. Provancha. 1992. Sex ratio of hatchling loggerhead sea turtles: data and estimates from a 5-year study, *Canadian Journal of Zoology* 70:530-538.
- Mrosovsky, N., C. Lavin et M.H. Godfrey. 1995. Thermal effects of condominiums on a turtle beach in Florida, *Biological Conservation* 74:151-156.
- Mrosovsky, N., S. Kamel, A. Rees et D. Margaritoulis. 2002. Pivotal temperature for loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Kyparissia Bay, Greece, *Canadian Journal of Zoology*. 80:2118-2124.
- Mrosovsky, N., G.D. Ryan et M.C. James. 2009. Leatherback turtles: the menace of plastic, *Marine Pollution Bulletin* 58:287-289.
- Musick, J.A. 1999. Ecology and conservation of long-lived marine animals, *American Fisheries Society Symposium* 23:1-10.
- Musick, J.A., et C.J. Limpus. 1997. Habitat utilization and migration in juvenile sea Turtles, p. 137-163, in P.L. Lutz et J.A. Musick (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton (Floride).
- National Marine Fisheries Service et U.S. Fish and Wildlife Service (NMFS et USFWS). 1998. Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the Loggerhead Turtle (*Caretta caretta*), Second Revision, National Marine Fisheries Service, Silver Spring (Maryland).

- National Marine Fisheries Service et U.S. Fish and Wildlife Service (NMFS et USFWS). 2007. Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) five-year review: summary and evaluation, National Marine Fisheries Service, Silver Spring (Maryland).
- National Marine Fisheries Service et U.S. Fish and Wildlife Service (NMFS et USFWS). 2008. Recovery Plan for the Northwest Atlantic Population of the Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*), Second Revision, National Marine Fisheries Service, Silver Spring,
- National Oceanic and Atmospheric Administration Office of International Affairs (NOAA). 2009. Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife to the Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region (SPAW). Site Web : www.nmfs.noaa.gov/ia/intlagree/spaw.htm (consulté en janvier 2009, en anglais seulement).
- Nelson, D.A., K. Mauck et J. Fletemeyer. 1987. Physical effects of beach nourishment on sea turtle nesting, Delray Beach, Florida, Technical Report EL-87-15, U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg (Mississippi), 56 p.
- Nichols, W.J., A. Resendiz, J.A. Seminoff et B. Resendiz. 2000. Transpacific migration of a loggerhead turtle monitored by satellite telemetry, *Bulletin of Marine Science* 67(3):937-947.
- Parham, J.F., et G.R. Zug. 1997. Age and growth of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) of coastal Georgia: an assessment of skeletochronological age-estimates, *Bulletin of Marine Science* 61(2):287-304.
- Parker, D.M., W.J. Cooke et G.H. Balazs. 2005. Diet of oceanic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the central North Pacific, *Fishery Bulletin* 103:142-152.
- Pearce, A.F. 2001. Contrasting population structure of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) using mitochondrial and nuclear DNA markers, thèse de maîtrise ès sciences inédite, University of Florida, Gainesville (Floride), 71 p.
- Peckham, H., et W.J. Nichols. 2003. Why did the turtle cross the ocean? Pelagic red crabs and loggerhead turtles along the Baja California coast, p. 47, in J.A. Seminoff (éd.), Proceedings of the Twenty-second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503.
- Peckham, S.H., D. Maldonado Diaz, A. Walli, G. Ruiz, L.B. Crowder et W.J. Nichols. 2007. Small-scale fisheries bycatch jeopardizes endangered Pacific loggerhead turtles, *PLoS ONE* 2(10):e1041.
- Peckham, S.H., D. Maldonado-Diaz, V. Koch, A. Mancini, A. Gaos, M.T. Tinker et W.J. Nichols. 2008. High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and strandings at Baja California Sur, Mexico, 2003-2007, *Endangered Species Research* 5(2-3):171-183.
- Pianka, E.R. 1974. Evolutionary Ecology, New York: Harper and Row, 336 p.

- Pitman, K.L. 1990. Pelagic distribution and biology of sea turtles in the eastern tropical Pacific, p. 143-148, in T.H. Richardson, J.I. Richardson et M. Donnelly (compilateurs), Proceedings of the Tenth Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation, Hilton Head Island, South Carolina, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-278.
- Polovina, J.J., D.R. Kobayashi, D. Parker, M.P. Seki et G.H. Balazs. 2000. Turtles on the edge: movement of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) along oceanic fronts, spanning longline fishing grounds in the central North Pacific, 1997-1998, *Fish Oceanography* 9(1):71-82.
- Polovina, J.J., E.A. Howell, D.R. Kobayashi et M.P. Seki. 2001. The transition zone chlorophyll front, a dynamic global feature defining migration and forage habitat for marine resources, *Progress in Oceanography* 49:469-483.
- Polovina, J.J., G.H. Balazs, E.A. Howell, D.M. Parker, M.P. Seki et P.H. Dutton. 2004. Forage and migration habitat of loggerhead (*Caretta caretta*) and olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) sea turtles in the central North Pacific Ocean, *Fisheries Oceanography* 13:36-51.
- Polovina, J., I. Uchida, G. Balazs, E.A. Howell, D. Parker et P. Dutton. 2006. The Kuroshio Extension Bifurcation Region: a pelagic hotspot for juvenile loggerhead sea turtles, *Deep-Sea Research II* 53:326-339.
- Pritchard, P.C.H. 1979. Encyclopedia of Turtles, T.F.H. Publications, Neptune (New Jersey), 895 p.
- Provancha, J.A., et L.M. Ehrhart. 1987. Sea turtle nesting trends at Kennedy Space Center and Cape Canaveral Air Force Station, Florida, and relationships with factors influencing nest site selection, p. 33-44, in W.N. Witzell (éd.), Ecology of East Florida Sea Turtles: Proceedings of the Cape Canaveral, Florida, Sea Turtle Workshop, NOAA Technical Report NMFS-53.
- Redlow, T., A. Foley et K. Singel. 2003. Sea turtle mortality associated with red tide events in Florida, p. 272, in J.A. Seminoff (éd.), Proceedings of the Twenty-second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503.
- Reich, K.J., K.A. Bjørndal, M.G. Frick, B.E. Witherington, C. Johnson et A.B. Bolten. 2010. Polymodal foraging in adult female loggerheads (*Caretta caretta*), *Marine Biology* 157:113-121.
- Reina, R.D., P.A. Mayor, J.R. Spotila, R. Piedra et F.V. Paladino. 2002. Nesting ecology of the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: 1988-1989 to 1999-2000, *Copeia* 2002(3):653-664.
- Routa, R.A. 1968. Sea turtle nest survey of Hutchinson Island, Florida, *Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences* 30(4):287-294.
- Rumbold, D.G., P.W. Davis et C. Perretta. 2001. Estimating the effect of beach nourishment on *Caretta caretta* (loggerhead sea turtle) nesting, *Restoration Ecology* 9(3):304-310.

- Ryder, C.E., T.A. Conant et B.A. Schroeder. 2006. Report of the Workshop on Marine Turtle Longline Post-Interaction Mortality, U.S. Dep. Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/OPR-29, 36 p.
- Salmon, M., J. Wyneken, E. Fritz et M. Lucas. 1992. Seafinding by hatchling sea turtles: role of brightness, silhouette and beach slope as orientation cues, *Behaviour* 122(1-2):56-77.
- Schmelz, G.W., et R.R. Mezich. 1988. A preliminary investigation of the potential impact of Australian pines on the nesting activities of the loggerhead turtle, p. 63-66, in B.A. Schroeder (compilateurs), Proceedings of the Eighth Annual Workshop on Sea Turtle Conservation and Biology, Forth Fisher, North Carolina, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-214.
- Schroeder, B.A., A.M. Foley et D.A. Bagley. 2003. Nesting patterns, reproductive migrations, and adult foraging areas of loggerhead sea turtles, p. 114-124, in A.B. Bolten et B.E. Witherington (éd.), *Loggerhead Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- Seney, E.E., et J.A. Musick. 2007. Historical diet analysis of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in Virginia, *Copeia* 2007(2):478-489.
- Shoop, C.R. 1980. Sea turtles in the northeast. *Maritimes*, November: 27-29.
- Shoop, C.R., et R.D. Kenney. 1992. Seasonal distributions and abundances of loggerhead and leatherback sea turtles in waters of the northeastern United States, *Herpetological Monographs* 6:43-67.
- Simpfendorfer, C.A., A.B. Goodreid et R.B. McAuley. 2001. Size, sex and geographic variation in the diet of the tiger shark, *Galeocerdo cuvier*, from Western Australia waters, *Environmental Biology of Fishers* 61:37-46
- Snover, M.L. 2002. Growth and ontogeny of sea turtles using skeletochronology: methods, validation, and applications to conservation, thèse, Duke University, Durham (Caroline du Nord).
- Snover, M.L. 2008. Assessment of the population-level impacts of potential increases in marine turtle interactions resulting from a Hawaii Longline Association proposal to expand the Hawaii-based shallow-set fishery, NOAA Fisheries PIFSC Internal Report 08-010, 30 p.
- Snover, M.L., et S.S. Heppell. 2009. Application of diffusion approximation for risk assessments of sea turtle populations, *Ecological Applications* 19(3):774-785.
- Sobel, D. 2002. A photographic documentation of aborted nesting attempts due to lounge chairs, p. 311, in A. Mosier, A. Foley et B. Brost (compilateurs), Proceedings of the Twentieth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-477.
- Spaven, L., comm. pers. 2009. Discussion de l'occurrence et de la répartition de la tortue caouanne dans les eaux canadiennes du Pacifique, janvier 2009, technicienne des pêches, Pêches et Océans Canada, Nanaimo (Colombie-Britannique).

- Spotila, J.R., et E.A. Standora. 1985. Environmental constraints on the thermal energetics of sea turtles, *Copeia* 1985(3):694-702.
- Spotila, J.R., M.P. O'Connor et F. Paladino. 1997. Thermal biology, p. 137-263, *in* P.L. Lutz et J.A. Musick (éd.), *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press (New York).
- Stancyk, S.E. 1982. Non-human predators of sea turtles and their control, p. 139-152, *in* K.A. Bjorndal (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Steinitz, M.J., M. Salmon et J. Wyneken. 1998. Beach renourishment and loggerhead turtle reproduction: a seven year study at Jupiter Island, Florida, *Journal of Coastal Research* 14(3):1000-1013.
- Stewart, K.R., et J. Wyneken. 2004. Predation risk to loggerhead hatchlings at a high-density nesting beach in southeast Florida, *Bulletin of Marine Science* 74(2):325-335.
- Suganuma, H. 2002. Population trends and mortality of Japanese loggerhead turtles, *Caretta caretta*, in Japan, p. 77-78, *in* I. Kinan (éd.), *Proceedings of the Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research and Management Workshop*, Honolulu, Hawaii, Western Pacific Regional Fishery Management Council.
- Takehita, H. 2006. The current status of loggerhead sea turtle rookeries in Miyazaki, Japan, p. 27-29, *in* I. Kinan (compilateurs), *Proceedings of the Second Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research and Management Workshop, Volume II: North Pacific Loggerhead Sea Turtles*, Honolulu, Hawaii, Western Pacific Regional Fishery Management Council.
- Tomás, J., J.L. Mons, J.J. Martin, J.J. Bellido et J.J. Castillo. 2002. Study of the first reported nest of loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in the Spanish Mediterranean coast, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 82:1005-1007.
- Turtle Expert Working Group (TEWG). 2000. Assessment update for the Kemp's ridley and loggerhead sea turtle populations in the western north Atlantic, U.S. Dep. Commer., NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-444.
- Turtle Expert Working Group (TEWG). 2009. An assessment of the loggerhead turtle population in the western North Atlantic Ocean, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-575.
- Uchida, I., et M. Nishiwaki. 1982. Sea turtles in waters adjacent to Japan, p. 317-319, *in* K.A. Bjorndal (éd.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian Books, Washington D.C.
- United States Department of the Interior and United States Department of Commerce. 1996. Policy regarding the recognition of distinct vertebrate population segments under the Endangered Species Act, *Federal Register* 61: 4722, February 7, 1996.

- United States Fish and Wildlife Service et National Marine Fisheries Service (USFWS et NMFS). 1978. Listing and protecting loggerhead sea turtles as “threatened species” and populations of green and olive ridley sea turtles as threatened species or “endangered species,” Federal Register 43 (146): 32800-32811, July 28, 1978.
- Van Buskirk, J., et L.B. Crowder. 1994. Life history variation in marine turtles, *Copeia* 1994:66-81.
- Vargo, S., P. Lutz, D. Odell, E. Van Vleet et G. Bossart. 1986. Study of the effects of oil on marine turtles: final report, OCS Study MMS 86-0070, U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans (Louisiane), 3 volumes, 360 p.
- Viada, S.T., R.M. Hammer, R. Racca, D. Hannay, M.J. Thompson, B.J. Balcom et N.W. Phillips. 2008. Review of potential impacts to sea turtles from underwater explosive removal of offshore structures, *Environmental Impact Assessment Review* 28:267-285.
- Watling, L., et E.A. Norse. 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: a comparison to forest clearcutting, *Conservation Biology* 12(6):1180-1197.
- Watson, J.W., S.P. Epperly, A.K. Shah et D.G. Foster. 2005. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 62:965-981.
- Wibbles, T. 1999. Diagnosing the sex of sea turtles in foraging habitats, p. 139-143, in K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois et M. Donnelly (éd.), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4.
- Wibbels, T. 2003. Critical approaches to sex determination in sea turtles, p. 124-134, in P.L. Lutz, J.A. Musick et J. Wyneken (éd.), The Biology of Sea Turtles, Volume II, CRC Press, Boca Raton (Floride).
- Wild Whales. 2010. About Wild Whales (The B.C. Cetacean Sightings Network). Site Web : http://wildwhales.org/?page_id=33 (consulté en janvier 2010, en anglais seulement).
- Witherington, B.E. 1986. Human and natural causes of marine turtle clutch and hatchling mortality and their relationship to hatchling production on an important Florida nesting beach, thèse de maîtrise ès sciences inédite, University of Central Florida, Orlando (Floride), 141 p.
- Witherington, B.E. 1995. Observations of hatchling loggerhead turtles during the first few days of the lost year(s), p. 154-157, in J.I. Richardson et T.H. Richardson (compilateurs), Proceedings of the Twelfth Annual Sea Turtle Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-361.

- Witherington, B.E. 1997. The problem of photopollution for sea turtles and other nocturnal animals, p. 303-328, in J.R. Clemmons et R. Buchholz (éd.), Behavioral Approaches to Conservation in the Wild, Cambridge University Press, Cambridge, ROYAUME-UNI.
- Witherington, B.E. 2002. Ecology of neonate loggerhead turtles inhabiting lines of downwelling near a Gulf Stream front, *Marine Biology* 140:843-853.
- Witherington, B.E., et L.M. Ehrhart. 1989. Hypothermic stunning and mortality of Marine turtles in the Indian River Lagoon system, Florida, *Copeia* 1989:696.
- Witherington, B.E., et R.E. Martin. 1996. Understanding, assessing, and resolving light pollution problems on sea turtle nesting beaches, Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2, 73 p.
- Witzell, W.N. 1987. Selective predation on large cheloniid sea turtles by tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*), *Japanese Journal of Herpetology* 12(1):22-29.
- Witzell, W.N. 1999. Distribution and relative abundance of sea turtles caught incidentally by the U.S. pelagic longline fleet in the western north Atlantic Ocean, 1992-1995, *Fisheries Bulletin* 97:200-211.
- Witzell, W.N., et R.J. Schmid. 2003. Multiple recaptures of a hybrid Hawksbill-Loggerhead turtle in the Ten Thousand Islands, southwest Florida, *Herpetological Review* 34:323-325.
- Wyneken, J., et M. Salmon. 1992. Aquatic predation, fish densities, and potential threats to sea turtle hatchlings from open-beach hatcheries: final report, Technical Report 96-04, Florida Atlantic University, Boca Raton (Floride).
- Zug, G.R., G.H. Balazs et J.A. Wetherall. 1995. Growth in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the North Pacific pelagic habitat, *Copeia* 1995:484-487.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Kathleen Martin, B.A. spécialisé avec distinction (Université de Toronto), M.A. (Université Queen's), est directrice administrative du Canadian Sea Turtle Network, groupe sans but lucratif voué à la conservation de la tortue luth, espèce en voie de disparition. Elle travaille avec ce groupe depuis sa création, en 1997. Mme Martin était auparavant chargée de cours au Département des communications de l'Université Acadia. Elle est actuellement professeure associée à la School for Resource and Environmental Studies de l'Université Dalhousie.

Mme Martin jouit d'une vaste expérience de la rédaction et de l'édition. Elle a publié des articles examinés par des pairs sur le potentiel, pour les utilisateurs des ressources, de devenir des intendants dévoués de l'environnement, et elle a écrit, édité et adapté de nombreux articles scientifiques pour un vaste public. Elle est membre de l'Équipe de rétablissement de la tortue luth de l'Atlantique et a produit une variété de documents pour Pêches et Océans Canada. Elle est également l'auteure de sept livres

scientifiques pour enfants (Lerner Publishing Group, Minneapolis, Minnesota) en plus d'être lauréate d'un prix de journalisme. En 2007, elle a été co-récipiendaire du Prix or en conservation des Prix canadiens de l'environnement.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Canadian Sea Turtle Network, Halifax (Nouvelle-Écosse).

Annexe 1. Les sept tableaux suivants ont été préparés dans le cadre de l'analyse des menaces qui pèsent sur la tortue caouanne de l'Atlantique Nord effectuée par le NMFS et le USFWS (NMSF et USFWS, 2008). Ils abordent chacune des menaces énumérées dans le tableau 2. Pour plus de détails sur les informations utilisées pour calculer les taux annuels de mortalité, consulter le site Web suivant : www.nmfs.noaa.gov/pr/recovery/plans.htm#turtles [en anglais seulement]. Le code de couleurs utilisé est le même que celui du tableau 3.

Tableau A1. Résultats de l'analyse des menaces – prises accessoires des pêcheurs

STADE DE DEVELOPPEMENT	ÉCOSYSTÈME	CHALUT DE FOND	CHALUT DE SURFACE OU PELAGIQUE	RÊCHE À LA PALANQUE (PÉLAGIQUE)	RÊCHE À LA PALANQUE DE FOND	FILET MAILLANT (GROSSES MAILLES)	FILET MAILLANT DE FOND (PETITES MAILLES)	FILET MAILLANT (SERVANT)	VERREUILLET / MASSES	CABRELET / TRAPPES	SERRETTES / SERRETTES (DU RIVAGE)	FILETS ANCIENS (1-CHANNEL NETS)	SERRE COLLISANTE	LIGNE ET HAMEÇON (PÊCHE SPORTIVE)	LIGNE ET HAMEÇON (PÊCHE COMMERCIALE)	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle richeuse	Zone littorale															0	1,000	0
Œuf	Zone littorale															0	0,004	0
Nonreproduit	Zone littorale															0	0,004	0
Nage libre, immature	Zone littorale	1														1	0,004	0
Juvenile	Zone océanique			30 000	1			1								20 002	0,029	870
Adulte	Zone océanique			1			1									2	0,789	2
Juvenile	Zone littorale	30 000	1	300	3 000	300	300	30	30	30	1	1	1	30	30	36 755	0,235	9 037
Adulte	Zone littorale	3 000	1	30	300	30	30	3	3	30	1	1	1	3	3	3 787	0,789	2 905
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		8 417	1	84	842	84	84	10	9	31	1	1	1	9	9			

Tableau A2. Résultats de l'analyse des menaces – utilisation non halieutique des ressources.

Stade de développement	Ecosystème	PRÉLEVEMENT LÉgal	PRÉLEVEMENT ILLÉgal	ACTIVITÉS PETROLIÈRES ET GAZIÈRES	COLLISIONS AVEC DES NAVIRES	NETTOYAGE DES PLAGES	PRÉSENCE HUMAINE	MATÉRIEL RECRÉATIF DE PLAGE	CIRCULATION DE VÉHICULES SUR LES PLAGES	ACTIVITÉS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE	ACTIVITÉS DE CONSERVATION OU DE RECHERCHE	ACTIVITÉS MILITAIRES	OPÉRATIONS DE RECUPERATION	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle nicheuse	Zone terrestre								3			1		4	1,000	4
Œuf	Zone terrestre		3 000			1		1	1		300	1		3 304	0,004	13
Nouveauté	Zone terrestre					1	1	1	1		1	1		6	0,004	0
Nage trénetique, transition	Zone néritique											1		1	0,004	0
Juvenille	Zone océanique	30	30	1	1									62	0,029	2
Adulte	Zone océanique			1	1									2	0,789	2
Juvenille	Zone néritique	3 000	300	30	300					3	3	1		3 637	0,235	655
Adulte	Zone néritique	300	30	3	300					3	3	1		640	0,789	505
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		943	107	10	308	0	0	0	3	3	4	2	0			

Tableau A3. Résultats de l'analyse des menaces – construction et aménagement.

Stade de développement	Écosystème	RESTAURATION DE PLAGES	CONSTRUCTIONS D'OUVRAGES DE DÉFENSE DES CÔTES	AUTRES PROJETS DE STABILISATION DES CÔTES	CLÔTURES À SABLE	DRAGAGE	EFFLUENTS D'EAUX PLUVIALES	CONSTRUCTION CÔTIÈRE	DYNAMITAGE DE CHENAUX	DYNAMITAGE DE PONTS	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle nicheuse	Zone terrestre	1	3	1				1			6	1,000	6
Œuf	Zone terrestre	3 000	30 000	1			1	3 000			36 002	0,004	144
Nouveau-né	Zone terrestre	3 000	1	1	1			1			3 004	0,004	12
Nage frénétique, transition	Zone néritique			1							1	0,004	0
Juvenille	Zone océanique										0	0,029	0
Adulte	Zone océanique										0	0,789	0
Juvenille	Zone néritique					30					30	0,235	7
Adulte	Zone néritique					3					3	0,789	2
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		25	123	1	0	9	0	13	0	0			

Tableau A4. Résultats de l'analyse des menaces – transformations des écosystèmes.

Stade de développement	Écosystème	CHANGEMENTS TROPHIQUES DUS À LA PÊCHE	CHANGEMENTS TROPHIQUES DUS À LA MODIFICATION DE L'HABITAT BENTHIQUE	ÉROSION ET ACCRÉTION DES PLAGES	AQUACULTURE	EUTROPHISATION	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle nicheuse	Zone terrestre						0	1,000	0
Ouf	Zone terrestre			300 000			300 000	0,004	1 200
Nouveau-né	Zone terrestre						0	0,004	0
Nage frénétique, transition	Zone néritique						0	0,004	0
Juvenile	Zone océanique						0	0,029	0
Adulte	Zone océanique						0	0,789	0
Juvenile	Zone néritique						0	0,235	0
Adulte	Zone néritique						0	0,789	0
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		0	0	1 200	0	0			

Tableau A5. Résultats de l'analyse des menaces – pollution.

Stade de développement	Ecosystème	INGESTION DE DÉBRIS MARINS	ENCHEVÊTREMENT DANS LES ENGINS DE PÊCHE ABANDONNÉS OU PERDUS	ENCHEVÊTREMENT DANS LES DÉBRIS AUTRES QUE DES ENGINS DE PÊCHE	DÉBRIS DE PLAGE	POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES	POLLUTION LUMINEUSE	POLLUTION SONORE	POLLUTION THERMIQUE	POLLUTION CHIMIQUE	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle nicheuse	Zone terrestre						3				3	1,000	3
Œuf	Zone terrestre					1				1	2	0,004	0
Nouveau-né	Zone terrestre				1	1	300 000				300 002	0,004	1 200
Nage frénétique, transition	Zone néritique	30 000	1	1		30 000	1			1	60 004	0,004	240
Juvenille	Zone océanique	1	1	1		1				1	5	0,029	0
Adulte	Zone océanique	1	1	1		1				1	5	0,789	4
Juvenille	Zone néritique	1	300	30		30				1	362	0,235	85
Adulte	Zone néritique	1	30	30		3				1	65	0,789	51
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		122	95	32	0	130	1 203	0	0	2			

Tableau A6. Résultats de l'analyse des menaces – interactions entre les espèces.

Stade de développement	Écosystème	PRÉDATION PAR LES ESPÈCES INDIGÈNES	MALADIES ET PARASITES	PROLIFÉRATION D'ALGUES	PRÉDATION PAR LES ESPÈCES EXOTIQUES	VÉGÉTATION EXOTIQUE SUR LES DUNES ET LES PLAGES	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle nicheuse	Zone terrestre						0	1,000	0
Œuf	Zone terrestre	300 000	Voir commentaire		30 000	1	330 001	0,004	1 320
Nouveau-né	Zone terrestre	3 000			1	1	3 002	0,004	12
Nage frénétique, transition	Zone néritique	300 000					300 000	0,004	1 200
Juvenile	Zone océanique	1	1				2	0,029	0
Adulte	Zone océanique	1	1				2	0,789	2
Juvenile	Zone néritique	1	1	30			32	0,235	8
Adulte	Zone néritique	1	1	30			32	0,789	25
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		2 414	0	31	120	0			

Tableau A7. Résultats de l'analyse des menaces – autres facteurs.

Stade de développement	Écosystème	CHANGEMENTS CLIMATIQUES	CATASTROPHES NATURELLES	EAU FROIDE	AUTRES (ŒUFS SEULEMENT)	SOMME	VALEURS REPRODUCTIVES RELATIVES	MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)
Femelle nicheuse	Zone terrestre					0	1,000	0
Œuf	Zone terrestre	1	Voir commentaire		300 000	300 001	0,004	1 200
Nouveau-né	Zone terrestre	1	1			2	0,004	0
Nage frénétique, transition	Zone néritique		1	1		2	0,004	0
Juvenile	Zone océanique			1		1	0,029	0
Adulte	Zone océanique					0	0,789	0
Juvenile	Zone néritique			30		30	0,235	7
Adulte	Zone néritique					0	0,789	0
MORTALITÉ TOTALE ANNUELLE ESTIMÉE (NOMBRE DE FEMELLES ADULTES)		0	0	7	1 200			