

Plan de gestion de la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada

Tortue géographique



2019



Référence recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada. 2019. Plan de gestion de la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. v + 50 p.

Pour télécharger le présent plan de gestion ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, incluant les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), les descriptions de la résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes portant sur le rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#)¹.

Illustration de la couverture : © *Parcs Canada*

Also available in English under the title
"Management Plan for the Northern Map Turtle (*Graptemys geographica*) in Canada"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2019. Tous droits réservés.

ISBN 978-0-660-28315-9

N° de catalogue En3-5/99-2019F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, mais en prenant soin d'indiquer la source.

¹ www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html

Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#)², les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration des plans de gestion pour les espèces inscrites comme étant préoccupantes et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique et ministre responsable de l'Agence Parcs Canada est le ministre compétent en vertu de la LEP à l'égard de la tortue géographique et a élaboré ce plan de gestion conformément à l'article 65 de la LEP. Dans la mesure du possible, le plan de gestion a été préparé en collaboration avec les gouvernements de l'Ontario (ministère des Richesses naturelles et des Forêts) et du Québec (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs), en vertu du paragraphe 66(1) de la LEP.

La réussite de la conservation de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent plan. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Environnement et Changement climatique Canada, l'Agence Parcs Canada ou toute autre autorité responsable. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer et à mettre en œuvre ce plan pour le bien de la tortue géographique et de l'ensemble de la société canadienne.

La mise en œuvre du présent plan de gestion est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités responsables et organisations participantes.

² www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/especes-peril-loi-accord-financement.html

Remerciements

Le présent document a été préparé par Rachel deCatanzaro, Krista Holmes, Angela McConnell et Lee Voisin (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région de l’Ontario), de même que par Barbara Slezak, Carollynne Smith, Bruna Peloso, Kari Van Allen et Louis Gagnon (anciennement d’Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région de l’Ontario). En outre, les personnes suivantes ont contribué au plan de gestion : Madeline Austen, Elizabeth Rezek et Lesley Dunn (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région de l’Ontario); Paul Johanson (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région de la capitale nationale); Gabrielle Fortin et Sylvain Giguère (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région du Québec); Gary Allen et Joanne Tuckwell (Agence Parcs Canada); Amelia Argue, Joe Crowley, Vivian Brownell, Gillianne Marshall, Aileen Wheeldon, Sandy Dobbyn, Corina Brdar, Graham Cameron, Megan Rasmussen, Valerie Vaillancourt, Eric Cobb, Nicki Boucher, Gillian Ferguson-Martin, Jay Fitzsimmons, Dana Kinsman, Jim Saunders, Brian Naylor et Rhonda Donley (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l’Ontario); Clint Jacobs (Centre du patrimoine de Walpole Island); des membres du personnel du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. De nombreuses autres personnes ont participé à une ébauche antérieure de la version provisoire du programme de rétablissement et du plan de gestion de cinq espèces de tortues d’eau douce au Canada, qui contenaient des renseignements sur la tortue géographique, notamment Patrick Galois (Amphibia-Nature), Sylvain Giguère et Gabrielle Fortin (Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune – Région du Québec), David Seburn (Seburn Ecological Services) et Scott Gillingwater (Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure). Nous remercions également de leur aide les employés du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l’Ontario, du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, du Service canadien de la faune, de diverses universités et d’autres organisations. Il convient de signaler que les documents de rétablissement élaborés par l’Équipe de rétablissement des tortues du Québec et l’Équipe de rétablissement multi-espèces des tortues en péril de l’Ontario ont constitué le fondement des versions initiales du présent document.

Des remerciements sont aussi adressés à toutes les autres parties qui ont fourni des conseils et des commentaires ayant permis d’enrichir le présent plan de gestion, notamment diverses organisations autochtones et des citoyens et intervenants qui ont fait part de leurs idées ou participé aux réunions de consultation.

Sommaire

La tortue géographique (*Graptemys geographica*) figure parmi les espèces préoccupantes de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Il s'agit d'une espèce essentiellement aquatique qui ne vient à terre que pour nidifier et s'exposer au soleil. Sa dossière³, plutôt ronde, est d'olive à brunâtre et ornée d'un motif de lignes jaune pâle. Durant sa période annuelle d'activité (du printemps à l'automne), la tortue géographique vit généralement dans de grands plans d'eau bien oxygénés, comme des rivières ou des lacs.

L'espèce est présente dans tout le nord-est des États-Unis et dans le sud de l'Ontario et du Québec. Environ 10 % de son aire de répartition mondiale se trouve au Canada.

La répartition et l'abondance de la population canadienne de tortues géographiques ne sont pas connues à l'heure actuelle, mais on pense qu'elles sont en baisse en raison des caractéristiques du cycle vital de l'espèce et du nombre élevé de menaces potentielles qui pèsent sur elle. La population canadienne de tortues géographiques adultes est estimée à plus de 10 000 individus. On n'a pas rapporté de rétrécissement de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. Cependant, une analyse des données récentes révèle que 53 % des sites d'occurrences historiques de la tortue géographique n'ont fait l'objet d'aucune observation de l'espèce depuis 1985. Certaines populations locales montrent des signes de vieillissement, ce qui pourrait être un signe de baisse d'effectif.

Les principales menaces pesant sur la population canadienne de tortues géographiques sont la dégradation et la perte d'habitat dues à l'aménagement des rives, les collisions avec des bateaux et les prises accessoires par les pêcheurs. Parmi les autres menaces figurent la mortalité routière, la gestion des niveaux d'eau, la capture illégale, les prédateurs favorisés par les activités humaines⁴, les perturbations associées aux activités humaines, les espèces exotiques et envahissantes, la contamination et la charge en nutriments, et les changements climatiques. Il convient de noter que chacune de ces menaces exerce un effet cumulatif. Comme les individus de l'espèce affichent une maturité sexuelle tardive et de faibles taux de reproduction, l'espèce est très vulnérable aux taux de mortalité élevés chez les adultes ou les juvéniles âgés.

L'objectif de gestion de la tortue géographique consiste à maintenir et, si possible, à augmenter la répartition et l'abondance de la population canadienne de tortues géographiques en réduisant les principales menaces pesant sur l'espèce. Les mesures de conservation recommandées en vue de l'atteinte de cet objectif sont divisées en six stratégies générales : conserver les individus et l'habitat par l'utilisation d'outils

³ La dossière est la partie supérieure de la carapace de la tortue. Elle est formée d'os dermiques attachés aux côtes et aux vertèbres (Harding, 1997).

⁴ Prédateurs favorisés par les activités humaines : prédateurs dont les populations augmentent devant la faible densité ou l'absence de prédateurs occupant le sommet de la chaîne alimentaire ainsi que l'augmentation de la nourriture disponible associée aux humains (p. ex. nourriture donnée aux animaux, déchets, cultures).

juridiques et administratifs; réduire la mortalité, les blessures et les captures; protéger, gérer et restaurer l'habitat; mener des activités de communication, et établir des partenariats ou maintenir ceux existants; effectuer des relevés et un suivi des populations de tortues géographiques et de leur habitat; effectuer des recherches et acquérir les connaissances nécessaires à la gestion de la tortue géographique.

Table des matières

Préface.....	i
Remerciements	ii
Sommaire.....	iii
1. Évaluation de l'espèce par le COSEPAC.....	1
2. Information sur la situation de l'espèce	1
3. Information sur l'espèce	2
3.1. Description de l'espèce	2
3.2. Population et répartition de l'espèce	3
3.3. Besoins de la tortue géographique.....	5
3.4. Facteurs limitatifs biologiques	9
3.5. Importance culturelle des tortues	10
4. Menaces	11
4.1. Évaluation des menaces	11
4.2. Description des menaces.....	12
5. Objectif de gestion	22
6. Stratégies générales et mesures de conservation	23
6.1. Mesures déjà achevées ou en cours.....	23
6.2. Stratégies générales	26
6.3. Mesures de conservation	27
6.4. Commentaires à l'appui des mesures de conservation et du calendrier de mise en œuvre	31
7. Mesure des progrès	32
8. Références.....	33
Annexe A : Cotes de conservation infranationales attribuées à la tortue géographique (<i>Graptemys geographica</i>) au Canada et aux États-Unis.....	47
Annexe B : Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées	49

1. Évaluation de l'espèce par le COSEPAC*

Date de l'évaluation : Novembre 2012

Nom commun (population) : Tortue géographique

Nom scientifique : *Graptemys geographica*

Statut selon le COSEPAC : Espèce préoccupante

Justification de la désignation : Il n'y a eu aucune étude quantitative à long terme de cette espèce au Canada, par conséquent, il y a des indications limitées de déclin récents, de contraction de l'aire de répartition ou de la disparition de l'espèce à l'échelle locale. Cependant, la maturité tardive de cette espèce longévive, ainsi que les menaces potentielles pesant sur son habitat donnent à penser que l'espèce pourrait être vulnérable à un déclin de population. Les menaces importantes incluent la mortalité directe causée par des collisions avec des bateaux à moteurs ainsi que par une prise accessoire dans les pêches commerciales. La perte et la dégradation de l'habitat de littoral représentent une autre menace car cette tortue discrète est facilement dérangée par l'activité humaine et la navigation de plaisance, et l'aménagement du littoral perturbe les comportements de prélassement au soleil et de nidification de l'espèce. Une prédation anormalement élevée des nids par des mammifères prédateurs, particulièrement les rats laveurs, est une autre menace. Si elles ne sont pas atténuées, ces menaces, combinées au cycle biologique de l'espèce, pourraient faire en sorte que l'espèce devienne « menacée » au Canada.

Présence au Canada : Ontario et Québec

Historique du statut selon le COSEPAC : Espèce désignée « préoccupante » en mai 2002. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2012.

* COSEPAC – Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

2. Information sur la situation de l'espèce

La tortue géographique figure parmi les espèces préoccupantes⁵ à l'annexe 1 de la LEP (L.C. 2002, ch. 29). En Ontario, l'espèce est désignée « préoccupante »⁶ en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition (LEVD)* (L.O. 2007, ch. 6) et « reptile spécialement protégé » aux termes de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de*

⁵ Espèce préoccupante (LEP) : espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou une espèce en voie de disparition par l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces signalées à son égard.

⁶ Espèce préoccupante (LVED) : espèce qui vit à l'état sauvage en Ontario et n'est pas en voie de disparition ou menacée, mais qui peut le devenir par l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces signalées à son égard.

la faune (L.O. 1997, ch. 41). Au Québec, elle est désignée « espèce vulnérable »⁷ aux termes de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) depuis 2005 (RLRQ, ch. E-12.01). La tortue géographique est également inscrite sur la liste de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 2014).

NatureServe (2013) a classé à l'échelle mondiale la tortue géographique comme « non en péril » (G5). À l'échelle nationale, il l'a classée comme « vulnérable » (N3) au Canada et « non en péril » (N5) aux États-Unis. Au Québec, il l'a classée « en péril » (S2). En Ontario, elle est « vulnérable » (S3) (annexe A). Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), l'espèce est « de préoccupation mineure »⁸ à l'échelle mondiale (IUCN, 2014).

Environ 10 % de l'aire de répartition mondiale de la tortue géographique se trouve au Canada (Seburn, 2007).

3. Information sur l'espèce

3.1. Description de l'espèce

La tortue géographique est une tortue de taille moyenne essentiellement aquatique, dont la longueur maximale de la carapace est de 16 cm chez les mâles et de 27,3 cm chez les femelles (Ernst et Lovich, 2009). L'espèce est sexuellement dimorphe⁹ : la longueur maximale de la dossière¹⁰ est beaucoup plus grande chez les femelles adultes que chez les mâles adultes, et la masse des mâles adultes n'atteint habituellement que 20 % de celle des femelles adultes (Vogt, 1980). Par ailleurs, les taches rétroorbitaires¹¹ des mâles adultes sont plus vives que celles des femelles adultes (Bulté *et al.*, 2013). L'espèce possède une dossière plutôt ronde présentant une carène (crête) médiane. La dossière est d'olive à brunâtre et est ornée d'un motif réticulé (ressemblant à un filet ou à un réseau) de lignes jaune pâle qui s'estompent à mesure que la tortue vieillit. La première description de l'espèce soulignait la présence sur la dossière d'un dessin ressemblant à une carte géographique, d'où le nom de l'espèce. Le plastron (partie inférieure de la carapace) est de jaune pâle à crème et habituellement sans marques. La tête, le cou et les membres sont d'olive à brun-noir et présentent des rayures jaunes à jaune verdâtre. À l'état sauvage, la tortue géographique peut vivre plus de 20 ans (Ernst et Lovich, 2009).

⁷ Vulnérable (LEMV) : espèce dont la survie est précaire même si sa disparition n'est pas prévue.

⁸ Espèces ou taxons inférieurs répandus et abondants.

⁹ Sexuellement dimorphe : se dit d'une espèce dont le mâle et la femelle sont morphologiquement différents (Carr, 1952).

¹⁰ Dossière : partie supérieure de la carapace de la tortue. Elle est formée d'os dermiques qui sont soudés aux côtes et aux vertèbres (Harding, 1997).

¹¹ Situées derrière l'orbite.

3.2. Population et répartition de l'espèce

L'aire de répartition de la tortue géographique en Amérique du Nord s'étend depuis le sud de l'Ontario et du Québec jusqu'au nord du Mississippi et à l'Alabama, et depuis le Minnesota, le Kansas et l'Oklahoma jusqu'en Virginie et en Caroline du Nord. On trouve également des populations isolées dans l'État de New York et le Maryland (NatureServe, 2013) (figure 1). Au Canada, l'espèce est surtout présente dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent – depuis le lac Sainte-Claire, en Ontario, jusqu'à l'île d'Orléans, au Québec (COSEWIC, 2012).

La répartition et l'abondance de la population canadienne de tortues géographiques ne sont pas bien connues à l'heure actuelle mais, en raison des caractéristiques du cycle vital de l'espèce et du nombre élevé de menaces pesant sur elle, on soupçonne un déclin de l'espèce (COSEWIC, 2012). En Ontario, les sites d'occurrence de la tortue géographique sont répartis le long des rives de la baie Georgienne ainsi que des lacs Sainte-Claire, Érié et Ontario, et le long de six cours d'eau importants. L'espèce est aussi largement répartie dans les lacs, cours d'eau et voies navigables du Bouclier canadien dans le sud-est et le centre de l'Ontario (COSEWIC, 2012). Au Québec, l'espèce est présente le long de cinq cours d'eau importants et dans quatre autres grands lacs (Bonin, 1998; RÉFÉRENCE RETIRÉE¹², RÉFÉRENCE RETIRÉE; COSEWIC, 2012). Selon des échantillons génétiques examinés par Bouchard *et al.* (2013), les populations locales du Québec semblent être organisées en métapopulations en fonction de l'emplacement.

L'effectif total de tortues géographiques adultes au Canada est inconnu, mais pourrait être de plus de 10 000 individus, selon des estimations préliminaires réalisées à certains endroits (COSEWIC, 2012). Dans un lac relativement petit (788 ha) de l'Ontario, l'effectif a été estimé à plus de 1 500 tortues (Bulté *et al.*, 2010), et il se pourrait que d'autres lacs à proximité abritent des populations de taille similaire ou supérieure (COSEWIC, 2012). Plusieurs autres études ont produit des estimations d'effectifs des populations locales de tortues géographiques. Par exemple, la population présente à proximité d'une île dans l'est de l'Ontario a été estimée à plus de 600 individus (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Les populations de 3 sites (2 au Québec, 1 en Ontario) situés le long de la frontière entre l'Ontario et le Québec comptent probablement de 500 à 1 000 individus chacune (Bernier et Rouleau, 2010; COSEWIC, 2012).

On ne connaît pas les tendances des populations de tortues géographiques au Canada. Cependant, on pense que les effectifs de l'espèce pourraient être à la baisse dans certaines parties de son aire de répartition canadienne en raison de diverses menaces qui accroissent la mortalité et réduisent le succès de reproduction (COSEWIC, 2012).

La zone d'occupation¹³ de la tortue géographique au Canada est estimée à plus de 2 000 km² (COSEWIC, 2012).

¹² En raison de la vulnérabilité des espèces de tortues à la capture illégale, les références précises fournissant de l'information sensible pour certaines espèces ont été retirées de la présente version du plan de gestion. Voir section : *Références*.

¹³ Le COSEPAC calcule habituellement la zone d'occupation (superficie au sein de la « zone d'occurrence » qui est occupée par un taxon, à l'exclusion des cas de nomadisme) en utilisant une grille à mailles de 2 km de côté (indice de zone d'occupation; COSEWIC, 2009).

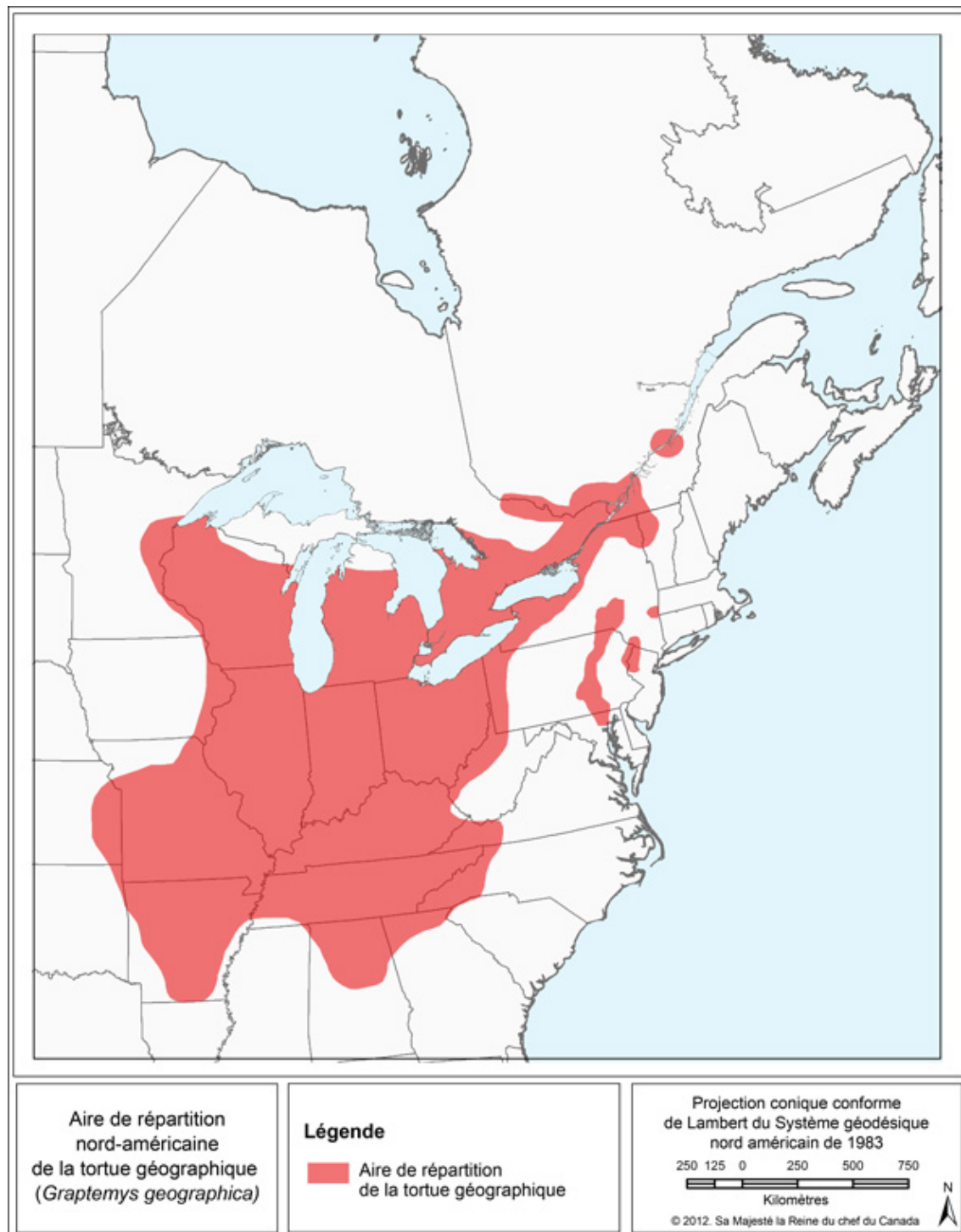


Figure 1. Aire de répartition nord-américaine de la tortue géographique (adaptées de Royal Ontario Museum, 2012). Cette carte représente l'aire de répartition générale de l'espèce et ne montre pas les renseignements précis concernant la présence ou l'absence d'observations dans l'aire de répartition. Veuillez vous reporter au texte du présent document pour obtenir des précisions sur la répartition de l'espèce en Ontario et au Québec.

3.3. Besoins de la tortue géographique

Besoins généraux en matière d'habitat

La tortue géographique est principalement tributaire de l'habitat aquatique et utilise l'habitat terrestre de façon limitée pour la nidification ou l'exposition au soleil. Dans les parties nord de son aire de répartition, la tortue géographique vit habituellement dans des plans d'eau bien oxygénés, comme les petits à grands cours d'eau au débit faible à moyen, et les lacs (COSEWIC, 2012). Dans les lacs, l'espèce a tendance à utiliser des zones aux rives non aménagées ou des milieux marécageux (RÉFÉRENCE RETIRÉE; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Tran *et al.*, 2007; Harrison, 2011). Dans les lacs du Bouclier canadien, la tortue géographique utilise des rives et des hauts-fonds ouverts et rocheux, des îles et des substrats rocheux ainsi que des substrats de tourbe organique (Laverty, comm. pers., 2012, *in* COSEWIC, 2012). Dans les milieux fluviaux, l'espèce tend à occuper des zones où un débit et une turbidité modérés sont maintenus (COSEWIC, 2012). Dans la plupart des cours d'eau, les tortues géographiques ont tendance à éviter les secteurs où l'eau est moins transparente (COSEWIC, 2012). Durant la période annuelle d'activité (d'avril à octobre), les individus préfèrent les eaux peu profondes et évitent généralement les eaux de plus de 2,5 m de profondeur (Tran *et al.*, 2007; Bernier et Rouleau, 2010; Carrière et Blouin-Demers, 2010; COSEWIC, 2012). Des femelles adultes sont observées en eaux profondes plus souvent que des juvéniles ou des mâles, possiblement en raison de différences de régime alimentaire et parce que leur plus grande taille en fait de meilleures nageuses (Pluto et Bellis, 1986; Carrière et Blouin-Demers, 2010; Bernier et Rouleau, 2010). La tortue géographique a besoin de sites convenables pour s'exposer au soleil, comme de grosses pièces de bois ou des roches partiellement submergées, ou encore des berges exposées, jouxtant des eaux profondes (COSEWIC, 2012).

Les tortues géographiques préfèrent les milieux riverains naturels et établissent leur domaine vital principalement en eaux peu profondes, près des rives, ce qui en fait une espèce sensible au développement des rives et à d'autres activités de modification des milieux riverains (Carrière et Blouin-Demers, 2010).

Hibernation

Les sites d'hibernation de la tortue géographique se trouvent habituellement dans des zones profondes de lacs ou de rivières, sur des fonds sableux ou graveleux bien oxygénés et abrités de la glace présentant des éléments structuraux variés, comme des saillies exposées, des blocs rocheux et des troncs d'arbres (Flaherty, 1982; Bonin, 1998; Graham *et al.*, 2000; Ultsch, 2006; Carrière, 2007). Graham *et al.* (2000) ont décrit le site d'hibernation de leur lieu d'étude comme présentant un courant pratiquement nul; cependant, la présence de courant a été observée dans d'autres sites d'hibernation (Bernier et Rouleau, 2010). On a rapporté pour l'espèce des profondeurs d'hibernation de 0,3 à 11,3 m (Bernier et Rouleau, 2010; Harrison, 2011; Rouleau et Bernier, 2011). L'espèce a besoin d'un milieu d'hibernation riche en oxygène étant donné qu'elle tolère assez mal les milieux anoxiques¹⁴ (Ultsch, 2006).

¹⁴ Anoxique : se dit d'un milieu présentant des concentrations d'oxygène extrêmement faibles.

On a remarqué que les tortues géographiques hibernaient seules ou en groupe, avec d'autres congénères (Graham et Graham, 1992; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Harrison, 2011). On a observé des individus qui se rassemblent dans les mêmes sites d'hibernation chaque année, ce qui porte à croire qu'ils préfèrent hiberner dans des sites présentant des caractéristiques peu présentes dans leur domaine vital, par exemple des sites bien oxygénés durant tout l'hiver (Graham *et al.*, 2000; Ultsch, 2006; Carrière, 2007).

Les tortues géographiques doivent survivre à l'exposition à des températures inférieures au point de congélation en entrant en état de surfusion¹⁵, stratégie visant à éviter la congélation des fluides corporels (Baker *et al.*, 2003). Certains nouveau-nés peuvent hiberner dans le nid (RÉFÉRENCE RETIRÉE; Baker *et al.*, 2003; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Nagle *et al.*, 2004; Ernst et Lovich, 2009; Fournier, comm. pers., 2014). Toutefois, Nagle *et al.* (2004) rapportent que seuls les nouveau-nés peuvent survivre à l'hiver, pas les œufs ni les embryons partiellement développés; les embryons qui n'arrivent pas à terminer leur développement avant l'hiver meurent dans leur nid.

Accouplement

La parade nuptiale et l'accouplement ont lieu dans l'eau, aussi bien au printemps qu'à l'automne, lorsque les tortues sont rassemblées dans le site d'hibernation (COSEWIC, 2002; Ernst et Lovich, 2009). Chaque femelle peut conserver le sperme d'un seul accouplement survenu à l'automne aux fins d'utilisation ultérieure s'il n'y a aucun accouplement printanier (Miller et Dinkelacker, 2007). On a remarqué qu'une grande partie des pontes étaient issus de plusieurs mâles, ce qui indique que, à l'instar d'autres espèces de tortues d'eau douce, la promiscuité constitue une stratégie de reproduction courante chez la tortue géographique (Banger *et al.*, 2013).

Selon Ernst et Lovich (2009), les détails de la maturation de la tortue géographique sont inconnus, mais certaines observations indiquent que les femelles atteignent la maturité sexuelle autour de 12 à 14 ans, ou quand le diamètre de leur dossière atteint environ 19 cm (Newman, 1906; Vogt, 1980; Bulté et Blouin-Demers, 2009). Un modèle de croissance fondé sur des captures réalisées dans un lac en Ontario estime l'âge à la maturité à 14 ans pour les femelles et à 4 ans pour les mâles (Bulté et Blouin-Demers, 2008).

Nidification

Au Canada, la période de nidification s'étend du début mai au début juillet (Gordon et MacCulloch, 1980; RÉFÉRENCE RETIRÉE; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Barrett Beehler, 2007; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Carrière, 2007; Rouleau et Bernier, 2011). La taille de la ponte de la tortue géographique varie de 3 à 22 œufs (RÉFÉRENCE RETIRÉE; Ryan et Linderman, 2007), la moyenne étant comprise entre 9 et 17 (Carr, 1952; Gordon et MacCulloch, 1980; RÉFÉRENCE RETIRÉE). Des observations réalisées en Ontario ont confirmé que les femelles pouvaient pondre 2 fois pendant la période d'activité

¹⁵ Surfusion : refroidissement des fluides corporels sous le point de congélation sans qu'ils passent à l'état solide. Les reptiles résistants au froid peuvent se maintenir en état de surfusion seulement s'ils demeurent exempts d'agents pouvant provoquer la congélation de leurs fluides corporels (comme des particules de sol, de la poussière ou des microorganismes glaçogènes) (Baker *et al.*, 2003).

(RÉFÉRENCE RETIRÉE). Les nouveau-nés commencent à sortir du nid au début août et se dirigent vers les sédiments du fond des lacs (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Certains d'entre eux peuvent hiberner dans le nid et sortir au printemps suivant, entre mai et juillet (RÉFÉRENCE RETIRÉE; Baker *et al.*, 2003; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Nagle *et al.*, 2004; Ernst et Lovich, 2009).

Pour pondre ses œufs, cette espèce recherche des zones proches de l'eau, où la densité de la végétation et la pente sont faibles (< 30°) et où le substrat est le plus souvent composé de graviers ou de sable, mais peut également renfermer de bonnes parts de matière organique et d'argile (Flaherty et Bider, 1984; Chabot *et al.*, 1993; Nagle *et al.*, 2004; Giguère *et al.*, 2005; Barrett Beehler, 2007). Pour nidifier, la tortue géographique préfère les sites ouverts exposés au plein soleil (Nagle *et al.*, 2004; Barrett Beehler, 2007), et évite le sable mouillé (Vogt, 1980). Les nids se trouvent généralement à une distance de 3 à 35 m du bord de l'eau (RÉFÉRENCE RETIRÉE; Barrett Beehler, 2007; Bernier et Rouleau, 2010). La tortue géographique utilise plusieurs habitats de nidification, notamment des plages de sable et des dunes (RÉFÉRENCE RETIRÉE; RÉFÉRENCE RETIRÉE), des jetées de gravier et d'anciennes carrières (Bernier et Rouleau, 2010; Rouleau et Bernier, 2011), des affleurements rocheux avec de fins dépôts de sol (Barrett Beehler, 2007; Litzgus, comm. pers., 2012, *in* COSEWIC, 2012) ainsi que des sites entretenus (p. ex. bord de routes contenant des matériaux de remblayage, jardins et terrains de golf) (Baker *et al.*, 2003; Nagle *et al.*, 2004; Harrison, 2011).

Baker *et al.* (2003) ont relevé que les tortues géographiques nidifiaient souvent proches les unes des autres, et que nombre d'entre elles revenaient nidifier chaque année au même endroit, à quelques mètres près. Carrière (2007) a observé une forte fidélité¹⁶ aux sites de nidification, certaines femelles parcourant jusqu'à 5 km pour nidifier.

Thermorégulation

Les tortues régulent leur température corporelle en utilisant leur environnement : elles peuvent modifier ou maintenir leur température en variant leur exposition au soleil, à l'ombre et à l'eau (Bulté et Blouin-Demers, 2010a). Les tortues géographiques utilisent généralement des objets stationnaires pour s'exposer au soleil, par exemple des troncs d'arbres couchés, des roches exposées ou des zones comme des berges exposées (Logier, 1939; Gordon et MacCulloch, 1980; Daigle *et al.*, 1994; Bernier et Rouleau, 2010) ou des tapis de végétation aquatique à la surface de l'eau (RÉFÉRENCE RETIRÉE; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Bulté *et al.*, 2010). Les sites d'exposition au soleil ont tendance à se trouver à proximité d'étendues d'eau plus profonde que la moyenne pour la zone (Gordon et MacCulloch, 1980). Ils sont généralement orientés vers l'est, mais sans protection évidente contre les vents d'ouest (Gordon et MacCulloch, 1980; Flaherty et Bider, 1984; Ernst et Lovich, 2009; Bernier et Rouleau, 2010; Gillingwater, comm. pers., 2012). Les tortues géographiques s'exposent souvent au soleil en groupe (Gordon et MacCulloch, 1980; Flaherty et Bider, 1984; Ernst et Lovich, 2009; Bernier et Rouleau, 2010; Gillingwater, comm. pers., 2012). Certaines études ont indiqué que

¹⁶ La probabilité qu'une tortue revienne nidifier sur le même site année après année était très élevée (Carrière, 2007).

10 à 60 tortues occupaient parfois le même site d'exposition au soleil (Richards et Seigel, 2009; Bernier et Rouleau, 2010; Gooley *et al.*, 2011; Chianucci, 2013).

Les tortues géographiques commencent habituellement à s'exposer au soleil en avril, dès qu'elles sortent de leur état de dormance hivernale (Ernst et Lovich, 2009). Gordon et MacCulloch (1980) ont observé que le nombre de tortues exposées au soleil dans un lac au Québec était le plus élevé à la mi-mai, et diminuait beaucoup à partir du début de juillet. Au Canada, on a observé une exposition au soleil les jours ensoleillés et chauds jusqu'en novembre (Beck, comm. pers., 2011, *in* COSEWIC, 2012; Kruschenske, comm. pers., 2011, *in* COSEWIC, 2012). On a remarqué une différence du comportement d'exposition au soleil entre les mâles et les femelles. Les femelles matures tendent à s'exposer davantage au soleil pendant et après la période de nidification, à l'inverse des mâles et des femelles juvéniles (Gordon et MacCulloch, 1980; Bulté, 2009; Bulté et Blouin-Demers, 2010b).

Alimentation

La tortue géographique est un carnivore spécialisé qui s'alimente principalement de mollusques (bivalves, gastéropodes), mais les insectes et les écrevisses sont aussi des proies importantes pour elle (Ernst et Lovich, 2009; COSEWIC, 2012). On a observé des tortues géographiques se déplacer sous la surface de l'eau le long de la végétation à la recherche de gastéropodes et de bivalves (Vogt, 1981). L'habitat d'alimentation se trouve principalement dans les eaux peu profondes à proximité du rivage (Bulté *et al.*, 2008). Une étude sur une population de tortues géographiques du lac Érié a établi que les femelles se nourrissaient davantage de mollusques, et les mâles, davantage d'insectes (Lindeman, 2006). Selon de nombreuses études, le régime alimentaire des femelles juvéniles ressemble davantage à celui des mâles adultes, et les femelles adultes préfèrent une alimentation plus spécialisée (Lindman, 2006; Bulté *et al.*, 2008; Richards-Dimitrie *et al.*, 2013). Des études réalisées au Canada et aux États-Unis par Lindeman (2006) et Bulté et Blouin-Demers (2008) ont indiqué que les tortues géographiques femelles adultes préféraient se nourrir presque exclusivement des moules envahissantes que sont la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et la moule quagga (*Dreissena bugensis*), au lieu d'aliments plus variés. Ces mollusques envahissants semblent avoir remplacé dans le régime alimentaire de ces tortues non seulement les mollusques indigènes, mais aussi les taxons autres que les mollusques.

Déplacements (déplacements locaux et dispersion)¹⁷

Les tortues géographiques se déplacent souvent entre différents types de milieux aquatiques pour accéder de façon régulière ou saisonnière à des ressources essentielles (p. ex. sites de nidification, sites d'hivernation, sources d'alimentation). Ainsi, il est important que les différents milieux utilisés par cette espèce soient reliés, ou suffisamment proches les uns des autres, pour que les individus puissent facilement se déplacer entre eux afin de répondre aux besoins de leur cycle vital. Les tortues géographiques effectuent des déplacements saisonniers pour trouver un habitat

¹⁷ L'habitat de déplacement correspond à l'habitat (aquatique ou terrestre) que l'espèce utilise pour se déplacer d'un milieu à un autre. Le terme « déplacements locaux » fait référence aux déplacements sur de courtes distances à l'intérieur du domaine vital pour réaliser diverses activités (p. ex. accouplement, nidification), alors que le terme « dispersion » fait référence aux déplacements sur de longues distances associés à l'émigration d'individus.

convenable en réponse aux changements saisonniers du courant, de la profondeur de l'eau et du substrat (Gordon et MacCulloch, 1980; Pluto et Bellis, 1988; Laverty, comm. pers., 2012, *in* COSEWIC, 2012; Urquhart, comm. pers., 2012, *in* COSEWIC, 2012). Leurs profils de déplacement varient en fonction de la disponibilité de sites d'exposition au soleil, de nidification, d'hibernation et d'alimentation (COSEWIC, 2002).

La taille du domaine vital varie d'un individu à l'autre, se situant entre 20 et 385 ha (moyenne de 120 à 347 ha) pour les mâles, entre 47 et 1 450 ha (moyenne de 160 à 1 347 ha) pour les femelles, et entre 160 et 1 037 ha en moyenne pour les femelles juvéniles (Carrière *et al.*, 2009; Bernier et Rouleau, 2010). On a remarqué que la longueur du domaine vital s'étendait de 2,2 à 24 km, et qu'elle était plus petite chez les mâles adultes (de 3,5 à 7,8 km) que chez les femelles adultes (de 2,2 à 24 km) (Tessier et Lapointe, 2009; Rouleau et Bernier, 2011). On pense que cette différence est en partie attribuable au besoin de la femelle de trouver un habitat de nidification (Carrière, 2007). En outre, les femelles semblent être très fidèles à leur domaine vital (Carrière, 2007). La distance parcourue par les tortues géographiques sur toute leur période annuelle d'activité diffère selon le type de plan d'eau où elles vivent. Il a été observé que les femelles adultes pouvaient parcourir une distance moyenne de 149 m/jour en milieu lentique¹⁸, et de 315 m/jour en milieu lotique¹⁹ (Carrière *et al.*, 2009).

3.4 Facteurs limitatifs biologiques

La plupart des tortues, dont la tortue géographique, ont en commun certaines caractéristiques du cycle vital qui peuvent limiter leur capacité d'adaptation à des perturbations majeures, ce qui explique en partie leur tendance à connaître des baisses d'effectif (Congdon *et al.*, 1993; Gibbons *et al.*, 2000; Turtle Conservation Fund, 2002). La stratégie de reproduction repose sur de forts taux de survie des adultes, qui compensent les faibles taux de recrutement, pour les raisons suivantes :

1. courte période de reproduction attribuable à une maturité sexuelle tardive (de 12 à 14 ans pour les femelles) et la longévité (plus de 20 ans);
2. taux élevé de prédation naturelle des œufs et des juvéniles de moins de deux ans;
3. dépendance à l'égard des conditions ambiantes en ce qui concerne le développement interne des œufs et leur incubation externe sans soins parentaux.

En raison de ces caractéristiques biologiques, les populations de tortues, dont les tortues géographiques, ne peuvent pas s'ajuster à une augmentation du taux de mortalité des adultes. Selon les études à long terme, un taux de survie élevé des adultes (en particulier des femelles adultes) serait essentiel au maintien des populations de tortues. Même une augmentation de 2 ou 3 % du taux de mortalité des adultes pourrait entraîner une réduction des effectifs de la population (Congdon *et al.*, 1993, 1994; Cunnington et Brooks, 1996).

¹⁸ Milieu lentique : milieu d'eau douce à circulation lente ou nulle, comme un lac ou un marais.

¹⁹ Milieu lotique : milieu d'eau douce courante, comme une rivière ou un ruisseau.

Les conditions climatiques auxquelles la tortue géographique peut survivre limitent peut-être l'aire de répartition de l'espèce dans les régions nordiques (Hutchinson *et al.*, 1966; McKenney *et al.*, 1998). Le climat joue un rôle essentiel dans le recrutement parce que cette espèce est tributaire du milieu extérieur pour l'incubation de ses œufs. Le recrutement peut varier d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques, particulièrement durant l'été. Chez la tortue géographique, la détermination du sexe est fonction de la température et se produit durant l'incubation (Ernst et Lovich, 2009). Certaines recherches indiquent une production de mâles à des températures d'incubation avoisinant les 25 °C, alors que la production de femelles survient à des températures d'incubation de 30 °C ou plus (Bull et Vogt, 1979); par conséquent, les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur la proportion de mâles et de femelles recrutés dans la population.

Au Canada, les populations locales de la tortue géographique se trouvent à la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce (Seburn et Seburn, 2000). Les unités thermiques²⁰ étant moindres dans le nord, la durée des périodes de nidification et de développement diminue. Il peut s'agir d'un facteur limitatif pour cette espèce (Brooks, 2007).

3.5 Importance culturelle des tortues

Les tortues jouent un rôle important dans les croyances et les cérémonies spirituelles des Autochtones. Pour les Premières Nations, la tortue est un maître, qui possède de vastes connaissances. Elle joue un rôle fondamental dans l'histoire de la création, car elle a permis à la Terre d'être formée sur sa dossière. Pour cette raison, la plupart des membres des Premières Nations appellent de manière traditionnelle l'Amérique du Nord « île de la Tortue ». Les Autochtones utilisent aussi la carapace de la tortue pour représenter un calendrier lunaire, les 13 plaques osseuses²¹ représentant les 13 pleines lunes de l'année. Fabriqués à partir des carapaces de tortues, les hochets de tortue sont utilisés au cours des cérémonies traditionnelles et représentent souvent la tortue dans l'histoire de la création du monde. Les tortues figurent aussi dans d'autres histoires traditionnelles, y compris l'histoire anishinaabe intitulée « La façon dont la tortue a acquis sa carapace » [traduction] et l'histoire haudenosaunee « La tortue fait une course contre un castor » [traduction] (Bell *et al.*, 2010).

²⁰ Les unités thermiques correspondent à la quantité totale de chaleur requise par un organisme pour passer par tous les stades du cycle vital. Ainsi, plus on se dirige vers le nord, moins la température moyenne est élevée et moins les possibilités de développement d'une espèce sont grandes.

²¹ Plaques osseuses : écailles larges et plates (Harding, 1997).

4. Menaces

Les menaces qui pèsent sur la tortue géographique peuvent varier à l'échelle locale dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. L'information présentée au tableau 1 ne constitue toutefois qu'une évaluation globale de ces menaces au Canada. La section sur la description des menaces, sous le tableau 1, fournit des renseignements supplémentaires disponibles, le cas échéant, sur l'importance d'une menace donnée à l'échelle locale.

4.1. Évaluation des menaces

Les menaces sont présentées au tableau 1 selon un ordre décroissant de niveau de préoccupation dans chaque catégorie de menaces.

Tableau 1. Tableau d'évaluation des menaces

Menace	Niveau de préoccupation ^a	Étendue	Situation chronologique	Fréquence	Gravité ^b	Certitude causale ^c
Information sur la menace						
Perte, dégradation ou fragmentation de l'habitat						
Aménagement des rives	Élevé	Généralisée	Historique et courante	Récurrente	Élevée	Élevée
Gestion des niveaux d'eau	Moyen/élevé	Localisée	Historique et courante	Récurrente	Modérée	Moyenne
Mortalité accidentelle						
Collisions avec des bateaux	Élevé	Généralisée	Courante	Saisonnaire	Élevée	Élevée
Prises accessoires par les pêcheurs	Élevé	Localisée	Courante	Saisonnaire	Élevée	Élevée
Réseaux routiers	Élevé/moyen	Généralisée/localisée	Historique et courante	Saisonnaire	Modérée	Élevée/moyenne
Utilisation des ressources biologiques						
Capture illégale	Moyen	Localisée	Courante	Récurrente	Modérée	Moyenne
Changements dans la dynamique écologique ou dans les processus naturels						
Prédateurs favorisés par les activités humaines	Moyen	Localisée	Courante	Saisonnaire	Modérée	Moyenne

Menace	Niveau de préoccupation ^a	Étendue	Situation chronologique	Fréquence	Gravité ^b	Certitude causale ^c
Information sur la menace						
Perturbations ou dommage						
Perturbations associées aux activités humaines	Moyen	Localisée	Courante	Saisonnaire	Inconnue	Moyenne
Espèces exotiques, envahissantes ou introduites						
Espèces exotiques et envahissantes	Moyen	Localisée	Courante et anticipée	Continue	Modérée	Moyenne
Pollution						
Contamination et charge en nutriments	Faible	Localisée	Historique et courante	Continue/saisonnaire	Inconnue	Faible
Climat et catastrophes naturelles						
Changements climatiques	Inconnu	Généralisée	Courante et anticipée	Continue	Inconnue	Faible

^a **Niveau de préoccupation** : signifie que la gestion de la menace représente une préoccupation (élevée, moyenne ou faible) pour la conservation de l'espèce, conforme aux objectifs de gestion. Ce critère tient compte de l'évaluation de toute l'information figurant dans le tableau.

^b **Gravité** : indique l'effet à l'échelle de la population (élevée : très grand effet sur l'ensemble de la population, modérée, faible, inconnue).

^c **Certitude causale** : indique le degré de preuve connu de la menace (élevée : la preuve disponible établit un lien fort entre la menace et les pressions sur la viabilité de la population; moyenne : il existe une corrélation entre la menace et la viabilité de la population, p. ex. une opinion d'expert; faible : la menace est présumée ou plausible).

Remarque : considération de la province – notée lorsque l'évaluation des menaces diffère d'une province à l'autre (ON/QC, dans cet ordre).

4.2. Description des menaces

La présente section décrit les principales menaces soulignées au tableau 1, met l'accent sur les points essentiels et fournit des renseignements supplémentaires. Chaque menace est présentée individuellement, mais il importe aussi de tenir compte des effets cumulatifs à long terme des diverses menaces qui pèsent sur les populations locales de tortues géographiques. Il est à noter que certaines de ces menaces s'appliquent uniquement pendant la période d'activité de l'espèce, car elles entraînent une mortalité directe, des blessures ou la capture d'individus. L'isolement provoqué par la perte et la fragmentation de l'habitat est particulièrement préoccupant, car il peut

perturber la dynamique des métapopulations et réduire les possibilités d'immigration de source externe. Les menaces sont présentées en ordre décroissant de niveau de préoccupation.

Perte et dégradation de l'habitat

Aménagement des rives

Au Canada, la tortue géographique habite dans certaines des zones les plus peuplées et sujettes aux activités de développement récréatif et urbain les plus intenses. Son habitat subit un déclin considérable du point de vue tant de la quantité que de la qualité, les pertes étant principalement dues à la conversion des milieux humides, des milieux aquatiques (p. ex. cours d'eau, plans d'eau, étangs) et des milieux terrestres riverains connexes aux fins de développement récréatif et urbain (Gordon et MacCulloch, 1980). Partout en Ontario et au Québec, de vastes portions de l'aire de répartition de l'espèce font l'objet d'activités de développement et d'entretien résidentielles et urbaines (Blouin-Demers, comm. pers., *in* COSEWIC, 2012; McDonnell, comm. pers., *in* COSEWIC, 2012); d'activités de développement et d'entretien de parcs et de zones récréatives (Tessier et Lapointe, 2009; Rouleau et Bernier, 2011); d'activités de navigation accrues (Tessier et Lapointe, 2009). La dégradation de l'habitat riverain réduit la disponibilité de sites convenables de ponte et de sites d'exposition au soleil (Carrière et Blouin-Demers, 2010; COSEWIC, 2012). Une telle dégradation de l'habitat peut aussi mener à une diminution du nombre de sites d'hibernation et à une augmentation du nombre de prédateurs (Ernst et Lovich, 2009). Dans de nombreuses régions, les rives sont renforcées pour prévenir l'érosion, souvent au moyen de métal, de murs de béton ou d'enrochement²² (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Même la construction de chalets et l'entretien des rives peuvent altérer l'habitat de nidification et détruire des éléments clés de l'habitat essentiel, comme les rondins sur lesquels les tortues s'exposent au soleil (McDonnell, comm. pers., 2012, *in* COSEWIC, 2012). Ces ouvrages altèrent ou éliminent l'habitat riverain, empêchant ainsi les tortues géographiques d'assurer certaines activités vitales essentielles, comme la nidification ou l'exposition au soleil, ce qui entraîne à terme une baisse d'effectif. Les activités de construction associées à ce type d'aménagement peuvent aussi tuer directement des tortues. Des individus peuvent être extraits de leur hibernacle par la machinerie lourde utilisée pour des travaux de défrichage ou d'excavation, ou écrasés par ce type de machinerie durant leurs déplacements terrestres. Cette activité peut également entraîner la destruction ou la dégradation des communautés de végétaux aquatiques qui fournissent abri et habitat d'alimentation aux tortues.

Certaines techniques courantes de gestion des cours d'eau et des zones riveraines, comme la réduction des chicots ou des embâcles, le drainage riverain, la canalisation, la réduction des barres de sable et des plages, et l'aménagement d'ouvrages de retenue des eaux, peuvent également avoir des répercussions négatives sur les tortues géographiques (Bodie, 2001). La destruction et l'altération des barres de sable et des plages touchent particulièrement les tortues géographiques, car elles peuvent réduire la disponibilité de sites de nidification convenables.

²² Roche ou autres matériaux utilisés pour protéger les berges.

Mortalité accidentelle

Collisions avec des bateaux

Les tortues géographiques s'exposent souvent au soleil à la surface de l'eau, sous des tapis de végétation flottants; seuls leur tête et leur nez sont visibles de la surface. À cause de ce comportement, les tortues sont très à risque d'être tuées ou blessées par les bateaux à moteur et/ou leur hélice lorsqu'elles sont dans l'eau (Burger et Garber, 1995; Smith *et al.*, 2006; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Bulté *et al.*, 2010). Au Canada, des cas de mortalité et de blessures associés à la navigation à bord d'embarcations motorisées et à d'autres sports nautiques ont été observés chez la tortue géographique (Gillingwater, comm. pers., 2005, *in* Seburn, 2007; Carrière, 2007; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Bernier et Rouleau, 2010; Bulté *et al.*, 2010; Bennett et Litzgus, 2014). La mortalité de tortues attribuable à des chocs avec des bateaux à moteur, même dans des plans d'eau où la circulation est faible à modérée (et non élevée), peut entraîner une baisse de la population de tortues d'eau douce à l'échelle locale (Bulté *et al.*, 2010). On signale assez souvent des cas de blessures par des hélices de moteur, mais la gravité de cette menace n'a été évaluée qu'à seulement quelques endroits. Une étude de l'impact des bateaux de plaisance à moteur sur les populations de tortues géographiques menée à deux endroits en Ontario a révélé que les collisions avec des bateaux constituaient un risque important pour les populations. Globalement, 8,3 % et 3,8 % des individus présents dans les deux endroits visés par l'étude, respectivement, avaient été blessés par des hélices; si plus de 10 % des collisions se soldaient par la mort des tortues touchées, une disparition rapide des populations serait plausible (Bulté *et al.*, 2010). Des blessures dues à la navigation ont aussi été signalées chez cette espèce au Québec (Bernier et Rouleau, 2010). On a également constaté, lors d'études, que les tortues géographiques femelles étaient plus susceptibles d'être blessées par des hélices de bateaux que les mâles, probablement à cause de leur grande taille (Bulté *et al.*, 2010; Bennett et Litzgus, 2014).

Prises accessoires par les pêcheurs

On estime que les prises accessoires dans le cadre de la pêche récréative et de la pêche commerciale en eau douce constituent des menaces réelles, mais sous-évaluées, pour les tortues (Raby *et al.*, 2011). Selon des recherches poussées sur les taux de prise accessoire dans les filets de pêche commerciale réalisées dans l'est de l'Ontario ces dernières années, la tortue géographique fait partie des espèces les plus souvent capturées (RÉFÉRENCE RETIRÉE; RÉFÉRENCE RETIRÉE; Midwood *et al.*, 2014). Souvent, on ne vérifie pas les filets pendant plusieurs jours. Les taux de noyade des tortues sont donc élevés. Les taux de mortalité suffisent à entraîner la disparition de populations locales (Midwood *et al.*, 2014). Les tortues géographiques s'exposent au soleil généralement en groupe et plongent souvent sous l'eau lorsqu'elles sont dérangées, si bien qu'une seule perturbation pourrait inciter plusieurs individus à prendre la fuite vers un endroit à proximité d'un filet de pêche (Catrysse *et al.*, 2015). Les tortues qui survivent (c.-à-d. qui ne se noient pas) dans les filets peuvent subir des blessures ou présenter des changements de comportement, ce qui augmente les risques de mortalité ultérieure (RÉFÉRENCE RETIRÉE).

Des études menées dans l'est de l'Ontario et sur le fleuve Mississippi (aux États-Unis) ont révélé que les techniques de pêche passive (p. ex. verveux) pouvaient mener à un grand nombre de prises accessoires de tortues, en particulier de tortues

géographiques (p. ex. Barko *et al.*, 2004; Carrière, 2007; RÉFÉRENCE RETIRÉE). En 2005, 15 tortues géographiques se sont noyées dans des verveux utilisés pour la pêche commerciale dans un site de l'est de l'Ontario (Carrière, 2007). Même lorsque l'on prend soin de garder une partie du verveux au-dessus de la surface de l'eau, les tortues ont tendance à se déplacer jusqu'au dernier compartiment, qui est parfois ancré au fond du plan d'eau et donc complètement submergé (Thompson, comm. pers., *in* Seburn, 2007).

Outre le risque de faire partie des prises accessoires dans des filets de pêche commerciale, les tortues peuvent être blessées et tuées en ingérant les hameçons utilisés dans la pêche récréative. Il arrive souvent que les pêcheurs relâchent les tortues qui se font prendre en coupant la ligne; dans pareil cas, l'hameçon demeure dans la tortue (RÉFÉRENCE RETIRÉE; RÉFÉRENCE RETIRÉE). L'hameçon et la ligne de nylon peuvent causer de graves lacérations du tube digestif, et les poids en plomb peuvent empoisonner les tortues (Borkowski, 1997). Des tortues géographiques faisant partie des prises accessoires de lignes de pêche ont été signalées en Ontario (Johnson, comm. pers., 2005, *in* Seburn, 2007).

Mortalité accidentelle

Réseaux routiers

La mortalité routière est un facteur important qui contribue à la mortalité annuelle de la tortue géographique en Amérique du Nord, surtout sur les routes qui traversent des milieux humides ou qui se trouvent à proximité de milieux humides (Beaudry *et al.*, 2008; Litvaitis et Tash, 2008), et constitue une préoccupation grandissante dans des études sur les tortues (voir par exemple Andrews *et al.*, 2006). La tortue géographique étant essentiellement une espèce aquatique, on estime que la mortalité sur les routes est moins préoccupante pour cette espèce que pour d'autres tortues d'eau douce (Oldham, comm. pers., 2012, *in* COSEWIC, 2012). Cependant, étant donné la sensibilité à la mortalité accrue des adultes, même de faibles taux de mortalité peuvent nuire aux populations locales.

Le réseau routier ontarien prend rapidement de l'expansion, en particulier dans la partie sud de la province, où la longueur moyenne des routes principales a augmenté de 28 000 km en 60 ans (Fenech *et al.*, 2005). La mortalité routière est très préoccupante dans cette province, et les taux de mortalité des tortues d'eau douce sont élevés dans certains des tronçons de route de nombreuses régions, y compris dans des parcs nationaux et provinciaux (RÉFÉRENCE RETIRÉE; Crowley et Brooks, 2005; Ontario Road Ecology Group, 2010). Selon une étude, 25 tortues géographiques ont été tuées sur un tronçon de route de 3,6 km, ce qui pourrait représenter une mortalité annuelle maximale de 2 % dans ce secteur (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Une autre étude menée en Ontario laisse croire que les populations locales pourraient diminuer dans des lieux où la densité est supérieure à 2 km de route/km² et où le volume de la circulation est supérieur à 200 véhicules/voie/jour; on sait que ces seuils sont dépassés dans certains endroits (Gibbs et Shriver, 2002).

Les femelles sont plus exposées à la mortalité routière parce qu'elles se déplacent sur la terre ferme durant la période de nidification (Haxton, 2000), peuvent nidifier dans les accotements (voir par exemple Aresco, 2005) et, par conséquent, se retrouvent plus

souvent sur les routes que les mâles (Steen *et al.*, 2006). Il peut s'ensuivre une baisse de la population, car le nombre de femelles qui se reproduisent/nidifient et qui permettent donc d'augmenter ou de maintenir la population diminue. De même, les nouveau-nés qui sortent des nids situés dans les accotements peuvent être tués en tentant d'atteindre les milieux aquatiques. La mortalité peut également faire augmenter la probabilité de déclin de la population, compte tenu des taux de recrutement réduits.

Il est aussi possible que l'entretien des routes et des sentiers menace les individus et les nids à cause des travaux de terrassement et d'élimination/de maîtrise de la végétation nécessaires en été, en automne et en hiver. Il faut étudier de manière plus approfondie l'étendue des répercussions de la mortalité routière sur les populations locales de tortues géographiques.

Perte et dégradation de l'habitat

Gestion des niveaux d'eau

La modification des niveaux d'eau des cours d'eau, des lacs et des bassins de retenue au moyen d'ouvrages de régularisation des eaux (p. ex. barrages hydroélectriques, écluses) a le potentiel d'augmenter la hauteur de l'eau au-dessus des hibernacles et de réduire la disponibilité d'habitats de nidification, d'exposition au soleil et d'alimentation.

L'abaissement artificiel des niveaux d'eau pourrait limiter la disponibilité de l'habitat (dont l'habitat d'hibernation) et, en hiver, emprisonner les tortues à des profondeurs où la température atteint le point de congélation, entraînant ainsi leur mort (Flaherty, 1982; Ultsch, 2006; Brownell, comm. pers., *in* COSEWIC, 2012). La hausse et la baisse rapides des niveaux d'eau sont une menace reconnue pour plusieurs espèces de tortues d'eau douce, dont la tortue géographique, à cause du risque d'inondation des nids (qui peut noyer les œufs ou tuer les nouveau-nés en hibernation) et de la réduction possible de sites de nidification convenables (Flaherty, 1982). Par exemple, la quantité de sol exposé convenant à la nidification à la suite d'inondations naturelles (Seburn, 2007; COSEWIC, 2012) peut être réduite, tandis que le transport des sédiments, les propriétés thermiques, les niveaux d'eau et les concentrations d'oxygène, tous des facteurs influant sur le caractère convenable de l'habitat, peuvent être altérés, en particulier pendant l'hibernation.

Les ouvrages de régularisation des eaux peuvent nuire au déplacement des tortues en milieu aquatique et, par conséquent, accroître la fragmentation de l'habitat (Bennett *et al.*, 2010). Cet effet est particulièrement préoccupant dans le cas des espèces de tortues essentiellement aquatiques, comme la tortue géographique. Dans certains cas, la construction de barrages et d'écluses contribuerait peut-être à l'isolement des populations locales de tortues géographiques (Bennett *et al.*, 2010; COSEWIC, 2012; Bouchard *et al.*, 2013). Par exemple, la diversité génétique de populations locales le long d'une importante rivière en Ontario est plus faible que celle d'autres populations locales analysées. Cela pourrait être attribuable à des déplacements limités et à une connectivité faible de l'habitat à cause d'obstacles situés le long de la rivière (Bouchard *et al.*, 2013). La perte de variation génétique dans de petites populations isolées peut à son tour entraîner une perte de valeur sélective et d'adaptabilité des populations, et

augmenter le risque de disparition en cas d'événement catastrophique ou d'épidémie²³ (Frankham, 1995; Reed et Frankham, 2003). Cependant, des tortues géographiques ayant franchi des barrages et des écluses ont déjà été observées (Bennett *et al.*, 2010; Bernier et Rouleau, 2010; Gillingwater, comm. pers., 2012), ce qui indique que ces structures n'empêchent pas toujours leurs déplacements.

Dans certains sites abritant des tortues géographiques, la création ou la remise en état de milieux humides pourrait être requise pour améliorer la disponibilité et la qualité de l'habitat ainsi que pour aider au rétablissement de l'espèce. Dans ces cas, le recours à des ouvrages de régularisation des eaux en vue de créer ou de remettre en état les milieux humides pourrait améliorer l'habitat des tortues et profiter globalement à l'espèce. De telles activités de remise en état doivent être conçues de manière à réduire au minimum les effets négatifs sur la tortue géographique et les autres espèces en péril.

Utilisation des ressources biologiques

Capture illégale

Dans le monde entier, de nombreuses espèces de tortues sont touchées par la capture illégale individuelle ou systématique à grande échelle aux fins du commerce des animaux domestiques, d'alimentation ou d'utilisation dans les remèdes traditionnels (Bodie, 2001; Moll et Moll, 2004; RÉFÉRENCE RETIRÉE). Le taux d'exportation de tortues d'eau douce est élevé aux États-Unis (Mali *et al.*, 2014). Par exemple, de 2003 à 2005, 511 520 tortues géographiques (genre *Graptemys*) ont été exportées légalement à partir des États-Unis, parmi lesquelles 10 365 individus avaient été déclarés capturés à l'état sauvage (capturés légalement dans la nature). De ces derniers, 3 672 individus ont été exportés (Senneke, 2006, *in* COSEWIC, 2012). On peut s'attendre à ce que le taux d'exportation illégale soit élevé au Canada, étant donné la demande pour ce commerce lucratif. Les espèces de reptiles en péril sont plus susceptibles que celles non en péril d'être visées par le commerce international des animaux domestiques (Bush *et al.*, 2014); ce constat reflète la demande générale en espèces sauvages rares (Courchamp *et al.*, 2006). Les tortues géographiques possèdent des caractéristiques semblables à celles de nombreuses espèces de tortues visées par le commerce des animaux domestiques et de l'alimentation, notamment : graptémyde pseudogéographique (*Graptemys pseudogeographica*), graptémyde pseudogéographique du Sud (*Graptemys kohnii*), tortues peintes (*Chrysemys* spp.), pseudémydes (*Pseudemys* spp.) et trachémydes (*Trachemys* spp.) (Conant et Collins, 1991). La ressemblance avec bon nombre de ces espèces de tortues augmente le risque de braconnage des tortues géographiques (COSEWIC, 2012). On ne sait pas très bien si la récolte de tortues à des fins alimentaires est répandue au Canada, mais on sait que des tortues de diverses espèces, dont des tortues géographiques, sont consommées par des humains (Thorbjarnarson *et al.*, 2000; Moll et Moll, 2004).

La vente illégale de tortues géographiques s'est accrue par l'entremise de sites Web comme Kijiji (Gillingwater, comm. pers., 2011, *in* COSEWIC, 2012). Selon des renseignements fournis au ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, neuf tortues géographiques capturées à l'état sauvage ont été mises en vente

²³ Épidémie : propagation rapide d'une maladie.

en ligne entre 2010 et 2012 en Ontario (Gillingwater, comm. pers., 2011, *in* COSEWIC, 2012). Deux cas de capture de tortues géographiques ont été rapportés récemment en Ontario (Cebek, comm. pers., 2005; deSolla, 2005; deSolla, comm. pers., 2005, *in* Seburn, 2007).

La capture illégale de tortues géographiques n'entraîne peut-être pas de mortalité directe, mais elle retire des individus (de toutes les classes d'âge) de la population, ce qui, étant donné la stratégie de reproduction de l'espèce (longévité extrême, faibles taux de recrutement), peut entraîner une importante baisse du recrutement (COSEWIC, 2012). L'élimination annuelle, ne serait-ce que de quelques adultes d'une population de tortues à l'échelle locale, peut avoir une incidence considérable (voir la section 3.4). Il existe peu d'information sur la portée de la capture illégale et organisée des tortues géographiques au Canada.

Changements dans la dynamique écologique ou dans les processus naturels

Prédateurs favorisés par les activités humaines

Les activités humaines telles que l'agriculture, le développement urbain et l'aménagement de routes sont réputées faire augmenter le nombre de certains prédateurs dans l'habitat de la tortue géographique. Il s'ensuit une hausse du taux de prédation des œufs, qui peut causer des baisses du taux de recrutement et modifier la structure des populations. Dans bon nombre de régions, la faible densité ou l'absence de prédateurs occupant le sommet de la chaîne alimentaire ainsi que l'augmentation de la nourriture disponible associée aux humains (p. ex. nourriture donnée aux animaux, déchets, cultures) ont mené à des effectifs de prédateurs de tortues supérieurs à ceux que les conditions naturelles pouvaient soutenir dans le passé (Mitchell et Klemens, 2000). Parmi les principaux prédateurs de la tortue géographique figurent le vison (*Neovison vison*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le renard roux (*Vulpes vulpes*) et le coyote (*Canis latrans*). On sait également que les nouveau-nés sont les proies de la grenouille verte (*Rana clamitans*), du ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*), de la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*), des gros poissons, des mouettes, des goélands, et des hérons (Gillingwater, comm. pers., 2011, *in* COSEWIC, 2012). Plusieurs populations locales de tortues géographiques subissent des taux de prédation élevés. Par exemple, dans le cadre d'une étude menée pendant deux ans sur un site du lac Érié, on a observé que 75 % des œufs avaient été mangés par des mammifères (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Une étude réalisée (RÉFÉRENCE RETIRÉE) en Ontario a révélé que 63 à 100 % des nids de tortues subissaient une prédation, principalement par des rats laveurs, et une autre étude (RÉFÉRENCE RETIRÉE) a établi que la densité de rats laveurs dans le site d'étude était quatre fois plus élevée que la moyenne dans les régions rurales de l'Ontario (RÉFÉRENCE RETIRÉE). On croit que la mortalité accrue dans les nids au sein de l'habitat perturbé était principalement due à une densité globale élevée de rats laveurs plutôt qu'au fait que la recherche de nourriture de ceux-ci ciblait les nids de tortues (RÉFÉRENCE RETIRÉE). La forte prédation par les rats laveurs a été jugée comme une cause probable du faible recrutement et du changement de la structure par taille/âge des populations de tortues (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Selon une étude réalisée au Québec, les taux de prédation sur les sites de nidification des tortues géographiques (entre 55 et 95 %) et les taux de prédation par les rats laveurs étaient élevés, si lesdits sites se trouvaient à proximité de paysages modifiés par l'homme (Bernier et Rouleau, 2010).

Des méthodes visant à gérer les taux de prédation élevés ont été mises au point (p. ex. cages d'exclusion des prédateurs) et utilisées avec un succès variable (Seburn, 2007; Riley et Litzgus, 2013).

Perturbations ou dommages

Perturbations associées aux activités humaines

Les activités humaines peuvent toucher les tortues géographiques de nombreuses façons. Le simple fait de s'approcher des tortues qui s'exposent au soleil, à cause de leur nature méfiante, peut les faire fuir et retourner à l'eau. Le refroidissement corporel qui en découle quand la perturbation se répète peut retarder la croissance des œufs dans les femelles, et nuire à d'autres processus du cycle vital des deux sexes et de toutes les classes d'âge (p. ex. métabolisme alimentaire, émergence printanière) (Bulté et Blouin-Demers, 2010b). De plus, la présence d'humains ou de bateaux peut retarder ou interrompre la nidification, et les femelles peuvent abandonner leur nid, rendant ce dernier plus vulnérable à la prédation (Horne *et al.*, 2003; Moore et Seigel, 2006). La perturbation répétée dans les sites de ponte peut également forcer les femelles à utiliser des sites de moindre qualité (Moore et Seigel, 2006), ce qui peut ralentir l'incubation et réduire le taux d'éclosion (Horne *et al.*, 2003). Les activités récréatives sur les plages de nidification (p. ex. utilisation de véhicules tout-terrain [VTT]) peuvent aussi mener au piétinement de nids ou de tortues (RÉFÉRENCE RETIRÉE). Le déplacement de tortues par des humains (p. ex. personnes qui les capturent et les relâchent ultérieurement dans la nature à des endroits différents de là où elles ont été capturées) d'un plan d'eau à un autre peut exposer les tortues à un stress ou à des menaces accrues (p. ex. réseaux routiers) si elles tentent de retourner dans leur milieu d'origine ou doivent trouver des habitats pour satisfaire leurs besoins vitaux (p. ex. alimentation ou hibernation) (Gillingwater, comm. pers., 2012). Diverses espèces de tortues sont aussi délibérément harcelées et persécutées, certaines personnes leur lançant parfois des roches ou les visant avec des armes à feu (voir par exemple Horne *et al.*, 2003).

Une étude réalisée le long d'une rivière en Ontario a révélé que l'accroissement de la navigation et l'aménagement d'une plage publique ont entraîné une baisse des observations de tortues géographiques dans les baies et chenaux des environs (Tessier et Lapointe, 2009). Selon la même étude, le passage des bateaux perturbe fortement les tortues géographiques qui s'exposent au soleil. On a en effet vu des tortues quitter leur nid.

Espèces exotiques, envahissantes ou introduites

Espèces exotiques et envahissantes

L'introduction de végétaux exotiques envahissants peut modifier la disponibilité et la qualité de l'habitat de la tortue géographique. Dans certaines régions, en particulier autour des lacs Érié, Huron et Sainte-Claire, ainsi que le long de certains cours d'eau importants, le roseau commun (*Phragmites australis*), espèce non indigène, envahit les milieux humides, les lacs et les rivières en formant une monoculture²⁴ qui modifie les conditions et réduit la qualité de l'habitat (Wilcox *et al.*, 2003; Hudon *et al.*, 2005;

²⁴ Zone dominée par une seule espèce végétale.

Gillingwater, comm. pers., 2012). L'expansion de réseaux routiers facilite également la propagation d'espèces végétales envahissantes dans le sud de l'Ontario (Gelbard et Belnap, 2003).

Les tortues nidifient dans des zones ouvertes non ombragées adéquatement réchauffées par le soleil. Dans le cadre d'une étude réalisée sur un site du lac Érié, en Ontario, il a été constaté que le roseau commun, espèce non indigène, avait réduit la superficie de l'habitat convenable de bon nombre d'espèces de tortues parce que sa croissance a modifié le microenvironnement (notamment par une importante baisse de la température dans les nids) des nids de tortues durant la période d'incubation (Bolton et Brooks, 2010). On a également observé une perte d'habitat convenable à la nidification de diverses espèces de tortues sous l'effet de végétaux envahissants, notamment le roseau commun, le houblon du Japon (*Humulus japonicas*) et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), toutes des espèces non indigènes, à de nombreux endroits dans tout le sud de l'Ontario (Gillingwater, comm. pers., 2012).

L'introduction d'espèces animales non indigènes peut également avoir un effet négatif sur les tortues. La mise en liberté de tortues domestiques exotiques (p. ex. tortue à oreilles rouges [*Trachemys scripta*]) dans les milieux naturels à la suite d'une période de captivité peut entraîner la transmission de maladies aux populations indigènes et créer une compétition pour les sites d'exposition au soleil et d'alimentation (Cadi et Joly, 2003, 2004). On sait que ces tortues sont très présentes dans certains endroits de l'Ontario, et même qu'elles s'y reproduisent (MRNFO, 2014, données inédites; Seburn, 2015). La carpe commune (*Cyprinus carpio*) pose également problème dans de nombreux secteurs du sud de l'Ontario, en particulier en raison de son abondance, de ses habitudes d'alimentation actives et de sa grande capacité de supplanter les espèces indigènes. Pour se nourrir, la carpe fouille dans le substrat, ce qui endommage ou tue des plantes, et augmente l'envasement et la turbidité dans l'eau (Laird et Page, 1996), entraînant toute une gamme de répercussions écologiques, notamment la perte de la biodiversité (Kloskowski, 2011). Cela a une incidence sur la qualité et la superficie de l'habitat convenable pour la tortue géographique.

Pollution

Contamination et charge en nutriments

Les milieux aquatiques fréquentés par la tortue géographique peuvent être touchés par la dégradation de la qualité de l'eau causée par le ruissellement des eaux contaminées provenant de zones agricoles (nutriments et pesticides) et industrielles (déchets industriels), de routes (p. ex. sels de voirie) et de zones urbaines (p. ex. métaux lourds) (Mitchell et Klemens, 2000; Bishop *et al.*, 2010). Il se peut que les tortues géographiques soient vulnérables à l'accumulation de contaminants dans leurs tissus corporels. Elles absorbent les contaminants provenant du milieu par l'intermédiaire de divers processus physiologiques (p. ex. alimentation, respiration, absorption par les tissus ou les membranes comme les coquilles d'œufs). La tortue géographique est plus vulnérable aux contaminants que d'autres espèces de tortues du fait de son régime alimentaire (c.-à.-d. mollusques, écrevisses et insectes) (Lindeman, 2006; Bulté et Blouin-Demers, 2008) et de l'emplacement de ses habitats (bassins versants des Grands Lacs et du Saint-Laurent) (RÉFÉRENCE RETIRÉE). L'ingestion de grandes quantités de moules zébrées provenant du bassin des Grands Lacs par les tortues

géographiques (Bulté et Blouin-Demers, 2008) pourrait constituer une importante source d'exposition à des contaminants (Hogan *et al.*, 2007). Puisque les tortues géographiques s'alimentent de mollusques, la dégradation de plans d'eau qui entraîne la réduction de l'abondance des mollusques serait également préjudiciable aux populations de l'espèce (COSEWIC, 2012).

De récentes études indiquent que la dépendance à l'égard de la chaîne trophique benthique influe peu sur l'accumulation de mercure chez les tortues peintes et musquées (RÉFÉRENCE RETIRÉE) et que la concentration de mercure dans le sang et les scutelles n'a pas d'incidence sur le degré de parasitisme chez les tortues peintes (Slevan-Tremblay, 2013). Cependant, l'exposition au mercure peut nuire au système immunitaire, car il réduit le nombre de lymphocytes. Il se pourrait que les tortues géographiques soient soumises à des répercussions similaires. Deux études réalisées dans le bassin des Grands Lacs ont permis de détecter la présence de plusieurs contaminants d'origine industrielle dans les œufs de tortues serpentes. On a également remarqué une hausse du développement anormal des embryons à la suite de l'exposition à des hydrocarbures aromatiques polychlorés (Bishop *et al.*, 1998; Van Meter *et al.*, 2006). Bien que ces études se concentrent sur d'autres espèces, des répercussions similaires sur la tortue géographique sont possibles puisque ses habitats et comportements sont semblables.

Les apports en sédiments et en matière organique issus de l'érosion et du ruissellement peuvent aussi altérer la qualité de l'eau et la structure des habitats, et menacer les populations locales de tortues géographiques. L'envasement de bassins profonds a aussi été associé au déclin de plusieurs espèces de tortues (Bodie, 2001), et pourrait dégrader l'habitat d'hibernation de la tortue géographique et exposer les individus au gel. L'augmentation des charges de nutriments liée à l'activité humaine peut favoriser la prolifération des cyanobactéries (algues bleues) dans les eaux fréquentées par les tortues (Carpenter *et al.*, 1998), ce qui peut constituer une menace pour les tortues qui ingèrent les toxines produites par ces algues. De plus, une augmentation de la charge en nutriments peut mener à une consommation accrue d'oxygène par les bactéries, ce qui peut entraîner des périodes de faibles concentrations d'oxygène dissous (hypoxie) ou même d'absence totale d'oxygène (anoxie) durant l'hiver. La tortue géographique est connue pour son intolérance à l'hypoxie pendant l'hibernation (Ultsch, 2006); ainsi, si elles hibernent dans des zones où les teneurs en oxygène sont faibles, elles risquent de mourir d'hypoxie ou d'anoxie pendant l'hibernation.

Climat et catastrophes naturelles

Changements climatiques

Le climat est le principal facteur limitatif de la répartition des tortues dans les régions nordiques. Compte tenu de l'effet du climat sur le taux de recrutement, il semble probable que les changements climatiques planétaires auront des répercussions sur les populations de tortues. En Ontario, une augmentation de la température annuelle moyenne de 2,5 à 3,7 °C est prévue d'ici 2050 (comparativement à la période de 1961 à 1990); on prévoit aussi des changements dans les régimes saisonniers de précipitations (Expert Panel on Climate Change Adaptation, 2009).

Chez la tortue géographique, le sexe est déterminé par la température ambiante : une température élevée entraîne la naissance d'un plus grand nombre de femelles, tandis qu'une température basse produit proportionnellement plus de mâles (Ernst et Lovich, 2009). On a avancé que les changements climatiques et la hausse attendue des températures moyennes pourraient avoir des répercussions sur le rapport des sexes dans les populations de tortues (en faveur des femelles) (Janzen, 1994; COSEWIC, 2012) et sur le développement des embryons et des nouveau-nés (Willette *et al.*, 2005), ce qui pourrait constituer une menace pour l'espèce à l'avenir (COSEWIC, 2012). Selon une étude de modélisation climatique réalisée dans la région des Grands Lacs, 50 à 75 % des emplacements connus de tortues géographiques au Canada et aux États-Unis devraient demeurer convenables pour l'espèce sur le plan du climat. La tortue géographique a été jugée moyennement sensible aux changements climatiques par rapport à d'autres espèces de reptiles visées par l'étude (King et Niir, 2013). Même si les changements climatiques semblent constituer une menace pour la tortue géographique au Canada, le degré de préoccupation demeure difficile à prévoir. Il serait utile de réaliser d'autres études sur les répercussions des changements climatiques sur la tortue géographique et d'autres espèces de tortues en péril.

5. Objectif de gestion

L'objectif de gestion de la tortue géographique est le suivant :

- maintenir et, si possible, augmenter la répartition et l'abondance de la population canadienne de tortues géographiques en réduisant les principales menaces pesant sur l'espèce.

On ne connaît pas entièrement la répartition et l'abondance de la tortue géographique à l'heure actuelle. La zone d'occupation actuelle de la tortue géographique au Canada est d'environ 2 000 km². Selon les estimations préliminaires de la population à certains emplacements, l'abondance totale de la tortue géographique au Canada pourrait comprendre plus de 10 000 adultes (COSEWIC, 2012). Il existe peu de données à long terme sur les tendances démographiques de l'espèce, mais le COSEPAC (COSEWIC, 2012) indique que la population globale est probablement en déclin en raison de la mortalité accrue chez les adultes liée aux nombreuses menaces qui pèsent sur l'espèce. Le présent plan de gestion a pour objectif de stopper le déclin potentiel de la population et de maintenir la population globale de l'espèce au Canada (répartition et abondance) en s'attaquant aux menaces qui pèsent sur l'espèce.

La tortue géographique est touchée par d'importants facteurs limitatifs (stratégie de reproduction et contraintes climatiques dans son aire de répartition canadienne), et les populations pourraient donc être très vulnérables aux menaces, surtout à celles qui pourraient faire augmenter la mortalité des adultes (voir la section 3.4 – Facteurs limitatifs). Cette espèce longévive a des besoins écologiques précis, des besoins complexes en ce qui a trait à son cycle vital, et une capacité limitée de compenser la perte d'individus par la reproduction ou le recrutement depuis les populations locales adjacentes. Par conséquent, pour atteindre cet objectif, il sera crucial d'appliquer sur plusieurs fronts les stratégies et approches générales de conservation sur une longue

période et, parfois, à une vaste échelle. Il faudra également obtenir des données de base sur l'abondance et de l'information sur les tendances pour déterminer si l'objectif est atteint et mieux orienter les mesures de conservation. En outre, les stratégies de réduction et d'atténuation des menaces pesant sur les individus et l'habitat sont requises pour assurer le maintien de la population de tortues géographiques au Canada. Si l'on ne s'attaque pas aux menaces qui pèsent sur l'espèce, les populations locales seront probablement incapables de maintenir leurs effectifs actuels. Il est nécessaire de mettre en place des activités de communication et de réaliser des activités de recherche visant à combler les lacunes dans les connaissances, à améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce, et à mieux définir les menaces au Canada.

6. Stratégies générales et mesures de conservation

6.1. Mesures déjà achevées ou en cours

À l'échelle nationale, la Société d'herpétologie du Canada (SHC) est la principale organisation sans but lucratif qui se consacre à la conservation des amphibiens et des reptiles, dont les tortues, par l'intermédiaire des activités suivantes : études scientifiques, programmes d'information du public et projets communautaires, compilation et analyse de données historiques et projets de conservation ou de remise en état de l'habitat.

Comme la tortue géographique vit en association avec d'autres espèces de tortues d'eau douce en péril au Canada (tortue musquée [*Sternotherus odoratus*], tortue mouchetée [*Emydoidea blandingii*], tortue molle à épines [*Apalone spinifera*] et tortue serpentine [*Chelydra serpentina*]), elle profite indirectement des nombreuses mesures de conservation visant ces autres espèces (voir les documents de planification du rétablissement de ces espèces dans le Registre de la LEP; www.registrelep-sararegistry.gc.ca).

Environnement et Changement climatique Canada finance des projets liés à la conservation des tortues géographiques au Québec et de l'Ontario dans le cadre du Programme d'intendance de l'habitat (PIH) et du Fonds autochtone pour les espèces en péril (FAEP) depuis 2001, et grâce au Fonds interministériel pour le rétablissement (FIR) depuis 2004. Les projets ont consisté notamment en des activités telles que la réalisation des relevés ciblés de la tortue géographique, la désignation de l'habitat important pour les populations locales, l'étude de la gravité des menaces ou l'atténuation des menaces telles que la mortalité sur les routes, la sollicitation d'observations auprès de la population et l'incitation du public à signaler la découverte de tortues géographiques, la sensibilisation des propriétaires fonciers et de la population à l'identification de l'espèce, aux menaces et aux possibilités en matière d'intendance.

Ontario

L'équipe de rétablissement multi-espèces des tortues en péril de l'Ontario (Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team) a été créée au début des années 2000 par un groupe de personnes intéressées par le rétablissement des tortues. Ce groupe a coordonné et entrepris diverses activités de rétablissement, et a participé à la préparation et à la révision de l'ébauche d'un programme de rétablissement de cinq espèces de tortues d'eau douce de l'Ontario, notamment la tortue géographique.

Le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario²⁵ (MRNF) a financé de nombreux projets de conservation et d'intendance concernant les tortues en Ontario grâce au Fonds d'intendance pour les espèces en péril et à d'autres programmes de financement provinciaux. En 2010, il a publié le *Forest Management Guide for Conserving Biodiversity at the Stand and Site Scales* (Ontario Ministry of Natural Resources, 2010). Ce guide fait partie d'une série de guides sur la gestion des forêts utilisés par les gestionnaires des forêts dans le cadre de la planification et de la mise en œuvre d'activités de gestion des forêts. Il contient des normes, des lignes directrices et des pratiques exemplaires de gestion (PEG) relatives aux espèces de tortues présentes dans la zone d'étude, notamment la tortue géographique.

Depuis 2009, Ontario Nature coordonne l'élaboration d'une nouvelle édition de l'atlas des reptiles et des amphibiens de l'Ontario. En sollicitant des mentions d'occurrence auprès de la population, des chercheurs et des organisations gouvernementales et non gouvernementales, le projet d'atlas contribue à l'amélioration des connaissances de la répartition et de la situation des reptiles et des amphibiens, notamment la tortue géographique, en Ontario (Crowley, comm. pers.; Ontario Nature, 2012). Ontario Nature travaille avec le Centre d'information sur le patrimoine naturel (CIPN), le ministère des Richesses naturelles et des Forêts et d'autres organisations à la promotion de la nouvelle édition de l'atlas des reptiles et des amphibiens de l'Ontario (<http://www.ontarionature.org/atlas>).

Il existe bon nombre d'organisations et d'organismes qui offrent des programmes de sensibilisation et d'information sur les espèces de tortues en péril aux groupes scolaires, aux Premières Nations et au grand public (p. ex. le Reptiles at Risk on the Road Project, le Georgian Bay Reptile Awareness Program, Ontario Nature, le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Parcs Ontario, le Kawartha Turtle Trauma Centre, le zoo de Toronto, l'Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure). De plus, les parcs nationaux et les canaux historiques permettent aux visiteurs de découvrir la tortue géographique et d'autres tortues en péril dans l'ensemble de l'Ontario. Le programme Adopt-A-Pond du zoo de Toronto (www.torontozoo.com/adoptapond) est l'un des nombreux projets dans le cadre desquels ont été élaborés des programmes scolaires sur la conservation des tortues, alors que le programme Turtle Island Conservation du zoo de Toronto (<http://www.torontozoo.com/conservation/tic.asp>) promeut la conservation des tortues et la sensibilisation à l'égard de ces dernières au sein de groupes des Premières Nations et non autochtones. L'organisation caritative Turtle SHELL (Safety, Habitat, Education and Long Life) a préparé des brochures et installé des panneaux de traverses de

²⁵ Anciennement connu sous le nom de ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

tortues. Le Kawartha Turtle Trauma Centre réhabilite les tortues blessées puis les relâche. Des activités de protection des nids des espèces de tortues en péril sont également menées.

Les populations de tortues géographiques bénéficient directement de bon nombre des projets réalisés conformément à une exigence de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. Ainsi, des clôtures et des écopassages sont dorénavant intégrés à la conception de la plupart des nouvelles routes traversant un habitat d'espèce de tortue en péril (Ontario Road Ecology Group, 2010; Ontario Ministry of Natural Resources, 2013). On effectue actuellement des recherches actives sur les tortues en péril au Canada, et la plupart de ces dernières sont nommées dans le présent programme de rétablissement et inscrites à la section 8.

Québec

L'Équipe de rétablissement des tortues du Québec a été établie en 2005. L'un de ses mandats consistait à élaborer et à mettre en œuvre un plan de rétablissement pour cinq espèces de tortues : la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*), la tortue géographique (*Graptemys geographica*), la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) et la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*) (Équipe de rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec, 2005). Cette équipe a fusionné en 2012 avec l'Équipe de rétablissement de la tortue molle à épines; la nouvelle équipe visait donc une sixième espèce. Pour assurer la mise en œuvre des mesures de rétablissement, on a créé quatre groupes, chacun travaillant sur une espèce de tortue ou sur un groupe d'espèces précis. L'un de ces groupes est chargé de la mise en œuvre du plan de rétablissement de la tortue géographique. Il est composé de partenaires membres de nombreuses organisations et d'experts-conseils indépendants, notamment le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec, Environnement et Changement climatique Canada, Éco-Nature, le Biodôme de Montréal, Conservation de la nature Canada, la Ville de Montréal, Hydro-Québec, Nature-Action Québec, le Zoo Ecomuseum/la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent (SHNVSL), l'Université de Montréal et l'Université d'Ottawa, qui s'y sont joints au fil des ans.

Il existe une base de données sur les amphibiens et les reptiles (Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, ou AARQ), gérée par la SHNVSL. Cet atlas constituait la base de données source du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) jusqu'en 2014. Depuis 2014, le MFFP gère la Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens du Québec (BORAQ). La BORAQ est désormais une base de données source du CDPNQ. Elle recueille toutes les données d'observation soumises par le Ministère et ses partenaires, dont les données répertoriées dans l'AARQ avant 2014. Dans le cas des données sur les espèces sauvages menacées ou vulnérables, notamment la tortue géographique, c'est le MFFP qui exploite le CDPNQ. En 2011, le CDPNQ a cartographié les occurrences d'éléments de la tortue géographique au Québec.

Diverses organisations (p. ex. MFFP, SHNVSL, Université de Montréal, Éco-Nature, Ville de Montréal, Conservation de la nature Canada) ont mené des inventaires et des recherches sur l'écologie, la génétique, l'utilisation de l'habitat, les déplacements, l'incidence des perturbations et la mortalité des tortues sur les routes dans l'ensemble de la province. Un protocole de suivi des populations a été élaboré et vérifié (Bernier et Mazerolle, 2009).

Plusieurs programmes d'information et de sensibilisation portant notamment sur la tortue géographique ont été dirigés par des institutions zoologiques (p. ex. Biodôme de Montréal, SHNVSL, Zoo de Granby), des organisations vouées à la conservation (p. ex. Nature-Action Québec, Conservation de la nature Canada, Éco-Nature) et des parcs. Bon nombre d'organisations et d'associations locales vouées à la conservation participent à la protection de la tortue géographique, et une vignette Web a été élaborée (site Web du MFFP et site Web de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec [AARQ])²⁶. Conservation de la nature Canada a élaboré un plan de conservation de la tortue géographique de la région du lac des Deux Montagnes. Par ailleurs, il y a eu distribution de diverses brochures d'information et affiches (Conservation de la nature Canada, Éco-Nature, SHNVSL).

Plusieurs projets auxquels participent de nombreux partenaires ont été lancés dans le but de protéger les nids, de créer et d'améliorer des sites de nidification, d'aménager des sites où les tortues peuvent s'exposer au soleil, de promouvoir l'installation de panneaux de signalisation routière et de bouées de navigation dans les zones de forte densité de tortues, ou à proximité, pour réduire la mortalité routière et la mortalité due à la navigation de plaisance, respectivement, et d'accroître la sensibilisation à la question des espèces indigènes et de la prévention du commerce illégal de tortues (Tessier *et al.*, 2007; Éco-Nature/parc de la Rivière-des-Mille-Îles, MFFP, SHNVSL, Ville de Montréal, Hydro-Québec). Il existe aussi des programmes d'acquisition, des ententes et des programmes d'intendance pour la protection des milieux utilisés par les tortues dans diverses régions du Québec (p. ex. Conservation de la nature Canada, Nature-Action Québec, Éco-Nature, Canards Illimités, MFFP).

6.2 Stratégies générales

Les stratégies générales du présent plan de gestion sont les suivantes :

1. utiliser des outils juridiques et administratifs afin de protéger les individus et l'habitat de la population de tortues géographiques;
2. réduire la mortalité individuelle (adultes et nouveau-nés), les blessures et la capture illégale dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique au Canada;
3. protéger, gérer et restaurer l'habitat dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique au Canada;

²⁶ Site Web du MFFP : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=72>
Site Web de l'AARQ : <http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>

4. mener des activités de communication et de sensibilisation afin de promouvoir des mesures de gestion efficaces et concertées dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique au Canada;
5. effectuer des relevés et un suivi des populations locales de tortues géographiques, de leur habitat et des menaces qui pèsent sur elles afin de fournir des données de base, et faire le suivi des tendances démographiques et de l'utilisation de l'habitat;
6. effectuer des recherches sur la démographie, la caractérisation et l'utilisation de l'habitat, et les menaces (et leur atténuation) afin de combler les lacunes dans les connaissances.

6.3 Mesures de conservation

Afin d'atteindre l'objectif de gestion, six stratégies générales pour le rétablissement ont été établies. Des mesures de conservation sont recommandées pour chacune d'elles (tableau 2). Les menaces ou les facteurs limitatifs figurant dans la troisième colonne sont numérotés comme suit à des fins de concision :

- | | |
|--|---|
| 1. Aménagement des rives | 8. Perturbations associées aux activités humaines |
| 2. Collisions avec des bateaux | 9. Espèces exotiques et envahissantes |
| 3. Prises accessoires par les pêcheurs | 10. Contamination et charge en nutriments |
| 4. Réseaux routiers | 11. Changements climatiques |
| 5. Gestion des niveaux d'eau | 12. Données de base insuffisantes |
| 6. Capture illégale | |
| 7. Prédateurs favorisés par les activités humaines | |

Tableau 2 : Mesures de conservation et calendrier de mise en œuvre

Mesure de conservation	Priorité ^a	Menace ou facteur limitatif traité	Échéancier
1. Utiliser des outils juridiques et administratifs afin de protéger les individus et l'habitat de la population de tortues géographiques.			
1.1. Poursuivre la promotion du respect des lois provinciales et fédérales applicables à la tortue géographique et à son habitat.	Élevée	1 à 6, 8 à 10	En cours
1.2. Promouvoir l'intégration de PEG approuvées dans les politiques et les pratiques des organismes responsables, des instances et de l'industrie.	Moyenne	1 à 10	En cours
1.3 Continuer d'encourager les activités d'intendance, notamment l'appui financier, par l'intermédiaire de programmes de financement.	Moyenne	1 à 11	En cours
2. Réduire la mortalité individuelle, les blessures et la capture illégale dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique au Canada.			
<p>2.1. Continuer à élaborer des techniques d'atténuation (p. ex. PEG et solutions autres que les projets d'aménagement traditionnels) et à encourager leur mise en œuvre afin de réduire la mortalité individuelle, les blessures, la capture illégale, et les espèces exotiques et envahissantes. Exemples de mesures d'atténuation prioritaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mise en œuvre et évaluation de techniques visant à réduire les blessures et les cas de mortalité dus à la navigation de plaisance dans les zones où la circulation est modérée à élevée (p. ex. zone de chalets) et à réduire les prises accessoires de tortues par les pêcheurs des pêches commerciale et récréative; • mise en œuvre et évaluation de techniques d'atténuation afin de réduire les taux de mortalité routière (p. ex. écopassages); • mise en œuvre et évaluation de techniques visant à contrôler les populations de prédateurs ou à limiter l'accès à l'habitat de nidification par l'intermédiaire de mesures directes et indirectes (p. ex. retrait des déchets, gestion des prédateurs, installation de clôtures); 	Élevée	1 à 10	2019-2029

Mesure de conservation	Priorité^a	Menace ou facteur limitatif traité	Échéancier
<ul style="list-style-type: none"> mise en œuvre et évaluation d'activités d'intendance visant à réduire la perturbation de l'habitat de nidification occupé et des individus (p. ex. installation de panneaux, surveillance de l'utilisation de VTT sur les plages). 			
2.2. Promouvoir la mise en œuvre de PEG, d'autres possibilités d'aménagement et de techniques d'atténuation approuvées auprès du grand public, des Premières Nations, des propriétaires fonciers, des gestionnaires des terres et de l'industrie. Cette mesure cible les menaces prioritaires par l'intermédiaire de l'intendance, du financement et d'autres techniques.	Élevée	1 à 10	2019-2029
3. Protéger, gérer et restaurer l'habitat dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique au Canada.			
3.1. Conserver des secteurs de taille suffisante pour répondre aux besoins en matière d'habitat des populations locales et améliorer la connectivité par l'intermédiaire d'activités d'intendance, de développement, de promotion et de mise en œuvre des PEG et/ou de conservation des terres.	Élevée	1 à 10	En cours
3.2 Prévenir l'établissement et la propagation d'espèces exotiques et envahissantes, et contrôler ou éliminer ces espèces lorsqu'elles nuisent aux populations locales de tortues géographiques.	Moyenne	10	En cours
3.3 Évaluer les besoins en remise en état de l'habitat dans les lieux où la perte, la dégradation et la fragmentation de l'habitat menacent les populations de tortues géographiques.	Moyenne	1, 4, 5, 9, 10	2019-2029
3.4 Élaborer, mettre en œuvre et évaluer des techniques de restauration de l'habitat, là où c'est nécessaire, pour soutenir les populations locales.	Moyenne	1, 4, 5, 9, 10	En cours
3.5 Restaurer ou créer un habitat de nidification convenable et en faire le suivi de l'utilisation par les tortues géographiques, le cas échéant.	Faible	1, 4, 5, 10	En cours

Mesure de conservation	Priorité ^a	Menace ou facteur limitatif traité	Échéancier
4 Mener des activités de communication et de sensibilisation afin de promouvoir des mesures de gestion efficaces et concertées dans l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique au Canada.			
4.1 Améliorer et maintenir la collaboration entre intervenants et Premières Nations (p. ex. mobiliser des partenaires et encourager les travaux de collaboration avec plusieurs autorités responsables).	Élevée	1 à 12	En cours
4.2 Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de communication et de sensibilisation, ou poursuivre la mise en œuvre d'outils de communication et de sensibilisation existants afin de faciliter l'élimination des menaces.	Élevée	1 à 10	En cours
4.3 Encourager le transfert et l'archivage d'information et d'outils, y compris le savoir autochtone.	Moyenne	1 à 12	En cours
4.4 Promouvoir et faire participer les partenaires (p. ex. universités, organisations gouvernementales, Premières Nations ou organisations non gouvernementales) dans le cadre d'initiatives de recherche nécessaires pour combler les lacunes dans les connaissances.	Moyenne	12	En cours
5 Effectuer des relevés et un suivi des populations locales de tortues géographiques, de leur habitat et des menaces qui pèsent sur elles afin de fournir des données de base et des tendances.			
5.1 Repérer les sites de nidification et d'hibernation des populations locales pour lesquels les renseignements sont inexistantes ou incomplets.	Moyenne	12	En cours
5.2 Encourager la présentation de mentions d'observation de tortues géographiques aux atlas herpétologiques provinciaux ainsi qu'aux centres de données sur la conservation provinciaux.	Moyenne	12	En cours
5.3 Établir des protocoles normalisés aux fins des activités de relevés, de suivi et de création de bases de données (p. ex. collecte de données, manipulation, marquage) et en promouvoir l'utilisation pertinente.	Moyenne	12	En cours
5.4 Effectuer le suivi des populations locales, des tendances en matière d'habitat et des menaces qui pèsent sur l'espèce.	Moyenne	12	En cours
5.5 Établir la priorité des sites présentant un habitat convenable, ou des populations historiques ou potentielles, et réaliser des relevés ciblés afin de déterminer la présence de tortues géographiques, l'utilisation de l'habitat, l'abondance et les menaces qui pèsent sur l'espèce.	Moyenne	12	2020

Mesure de conservation	Priorité ^a	Menace ou facteur limitatif traité	Échéancier
6 Effectuer des recherches sur la population, l'habitat et les menaces afin de combler les lacunes dans les connaissances.			
6.1 Effectuer des recherches sur les mesures de réduction et d'atténuation des menaces afin de déterminer leur efficacité et leurs effets sur les populations locales.	Moyenne	12	En cours
6.2 Réaliser des études démographiques dans des sites sélectionnés de l'ensemble de l'aire de répartition de la tortue géographique afin d'accroître les connaissances sur la taille des populations, la composition par âge et les rapports des sexes.	Moyenne	12	2019-2029
6.3 Déterminer les besoins en matière de recrutement dans les localités où la tortue géographique est en déclin et définir des solutions adaptées aux causes du déclin et aux conditions des sites.	Moyenne	1, 4, 5, 7 à 10	2019-2029
6.4 Améliorer les connaissances sur les menaces qui pèsent sur la tortue géographique et son habitat pour comprendre toute la portée des répercussions et en déterminer la gravité, la fréquence, l'étendue et la certitude causale.	Moyenne	12	En cours
6.5 Caractériser et définir davantage l'habitat utilisé par la tortue géographique à différents stades vitaux (p. ex. hibernation, thermorégulation, alimentation), en particulier par les nouveau-nés et les jeunes.	Faible	12	2019-2029

^a « Priorité » reflète l'ampleur dans laquelle la mesure contribue directement à la conservation de l'espèce ou est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue à la conservation de l'espèce. Les mesures à priorité élevée sont considérées comme étant celles les plus susceptibles d'avoir une influence immédiate et/ou directe sur l'atteinte de l'objectif de gestion de l'espèce. Les mesures à priorité moyenne peuvent avoir une influence moins immédiate ou moins directe sur l'atteinte de l'objectif de gestion, mais demeurent importantes pour la gestion de la population. Les mesures de conservation à faible priorité auront probablement une influence indirecte ou progressive sur l'atteinte de l'objectif de gestion, mais sont considérées comme des contributions importantes à la base de connaissances et/ou à la participation du public et à l'acceptation de l'espèce par le public.

6.4 Commentaires à l'appui des mesures de conservation et du calendrier de mise en œuvre

Compte tenu de la stratégie de reproduction de la tortue géographique (voir les sections 3.3 et 3.4), le maintien d'un taux de survie le plus élevé possible chez les adultes, particulièrement chez les femelles, demeure le principal besoin de l'espèce en matière de rétablissement. Malheureusement, certaines caractéristiques biologiques de l'espèce (c.-à-d. habitudes aquatiques, nidification sur les plages) la rendent particulièrement sensible à bon nombre d'activités humaines (p. ex. collisions avec des bateaux, sports nautiques et activités récréatives pratiquées sur les plages). La définition d'une approche intégrée proactive, en collaboration avec les propriétaires fonciers, les Premières Nations et les utilisateurs des terres, en vue de limiter les menaces pesant sur les tortues géographiques adultes est donc requise et semble constituer une priorité élevée.

De telles approches devraient être principalement axées sur les échelles spatiales et temporelles auxquelles survient la plus grande mortalité des adultes. La conservation de l'habitat ainsi que la réduction et l'atténuation des menaces constituent des éléments importants de la gestion des populations locales de tortues géographiques, car ces mesures réduiront la mortalité des adultes et assureront un habitat convenable aux populations locales et, ainsi, leur autosuffisance. Les relevés et le suivi des populations sont également nécessaires à la collecte de données sur l'espèce afin de préciser les efforts de conservation. Ces mesures doivent être mises en œuvre dans le cadre d'une approche intégrée à laquelle participent divers intervenants (p. ex. propriétaires et utilisateurs des terres, planificateurs de l'utilisation des terres, organisations non gouvernementales, collectivités autochtones et gouvernements). Pour renseigner ces intervenants et pour commencer à atténuer des menaces précises (p. ex. mortalité attribuable à la navigation et à la capture accessoire par les pêcheurs), il est indispensable d'adopter des approches spécifiques en matière de communication et de sensibilisation. Il faut également combler les lacunes dans les connaissances pour favoriser l'atteinte de l'objectif de gestion.

7. Mesure des progrès

Les indicateurs de rendement présentés ci-dessous permettent de définir et d'évaluer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs de gestion. Tous les cinq ans, l'efficacité de la mise en œuvre du plan de gestion sera mesurée en fonction des indicateurs de rendement suivants :

- maintien ou augmentation de la répartition (c.-à-d. zone d'occupation) de la tortue géographique au Canada;
- stabilisation ou augmentation de la taille des populations de tortues géographiques locales faisant l'objet de données démographiques.
- réduction ou atténuation des menaces pouvant entraîner le déclin de la population ou la contraction de l'habitat convenable disponible dans l'ensemble de l'aire de répartition canadienne.

8. Références

En raison de la vulnérabilité des espèces de tortues à la capture illégale, les références précises fournissant de l'information sensible pour certaines espèces ont été retirées de la présente version du plan de gestion. À des fins de protection de l'espèce et de son habitat, la liste exhaustive des références peut être demandée, sur justification, auprès de la section Planification du rétablissement d'Environnement et Changement climatique Canada à l'adresse ec.planificationduretablissement-recoveryplanning.ec@canada.ca.

- Andrews, K.M., J.W. Gibbons et D.M. Jochimsen. 2006. Literature synthesis of the effects of roads and vehicles on amphibians and reptiles. Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Report No. FHWA-HEP-08-005. Washington, D.C. 151 p.
- Aresco, M.J. 2005. The effect of sex-specific terrestrial movements and roads on the sex ratio of freshwater turtles. *Biological Conservation* 123:37-44.
- Baker, P., J. Costanzo, J. Iverson et R. Lee Jr. 2003. Adaptations to terrestrial overwintering of hatchling Northern Map Turtles, *Graptemys geographica*. *Journal of Comparative Physiology B*:173(8):643-651.
- Banger, N., G. Blouin-Demers, G. Bulté et S.C. Loughheed. 2013. More sires enhance offspring fitness in Northern Map Turtles, *Graptemys geographica*. *Canadian Journal of Zoology* 91:581-588.
- Barko, V.A., J.T. Briggler et D.E. Ostendorf. 2004. Passive fishing techniques: a cause of turtle mortality in the Mississippi River. *Journal of Wildlife Management* 68:1145-1150.
- Barrett Beehler, K.M. 2007. An investigation of the abundance and key habitat parameters of the Northern Map Turtle (*Graptemys geographica*) in an Eastern Ontario Bay – A baseline study. Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Waterloo, Waterloo (Ontario), Canada. 99 p.
- Beaudry, F., P.G. deMaynadier, M.L. Hunter Jr. 2008. Identifying road mortality threat at multiple spatial scales for semi-aquatic turtles. *Biological Conservation* 141(10): 2550-2563.
- Beck, G., pers. comm. 2011. Correspondance par courriel adressée à T. Piraino, avril 2011. Conservation Science Director, Long Point Basin Land Trust, Port Rowan, Ontario. In COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la

tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Xii + 73 p.]

- Bell, N., E. Conroy, K. Wheatley, B. Michaud, C. Maracle, J. Pelletier, B. Filion, B. Johnson. 2010. The ways of knowing guide. Toronto Zoo. 99 p.
- Bennett, A.M., M. Keevil et J.D. Litzgus. 2010. Spatial ecology and population genetics of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) in fragmented and continuous habitats in Canada. *Chelonian Conservation and Biology* 9(2):185-195.
- Bennett, A.M. et J.D. Litzgus. 2014. Injury Rates of Freshwater Turtles on a Recreational Waterway in Ontario, Canada. *Journal of Herpetology* 48(2):262-266.
- Bernier, P.-A. et M. Mazerolle. 2009. Guide de suivi des populations de tortues géographiques (*Graptemys geographica*) au Québec (Version préliminaire). Groupe de mise en œuvre du rétablissement de la tortue géographique. 57 p.
- Bernier, P.-A. et S. Rouleau. 2010. Acquisition de connaissances sur les habitats essentiels, la démographie, les déplacements et les menaces affectant la tortue géographique (*Graptemys geographica*) en vue de protéger la population du lac des Deux-Montagnes. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec). 96 p.
- Bishop, C.A., P. Ng, K.E. Pettit, S.W. Kennedy, J.J. Stegeman, R.J. Norstrom et R.J. Brooks. 1998. Environmental contamination and developmental abnormalities in eggs and hatchlings of the common Snapping Turtle (*Chelydra serpentina serpentina*) from the Great Lakes-St. Lawrence River basin (1989-1991). *Environmental Pollution* 101:143-156.
- Bishop, B.E., B.A. Savitzky et T. Abel-Fattah. 2010. Lead bioaccumulation in emydid turtles of an urban lake and its relationship to shell disease. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 73(4):565-571.
- Bodie, J.R. 2001. Stream and riparian management for freshwater turtles. *Journal of Environmental Management* 62(4):443-455.
- Bolton, R.M. et R.J. Brooks. 2010. Impact of the seasonal invasion of *Phragmites australis* (Common reed) on turtle reproductive success. *Chelonian Conservation and Biology* 9(2):238-243.
- Bonin, J. 1998. Rapport sur la situation de la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec. 35 p.

- Borkowski, R. 1997. Lead poisoning and intestinal perforations in a snapping turtle (*Chelydra serpentina*) due to fishing gear ingestion. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 28:109-113.
- Bouchard, C., N. Tessier et F.-J Lapointe. 2013. Caractérisation génétique et protection des populations de tortues géographiques au Québec – Rapport présenté à la Fondation de la faune du Québec. N° réf. 6600-214B. Université de Montréal, Montréal. 28 p.
- Brooks, R.J. 2007. The biology, status, and conservation of Canadian freshwater turtles. Pp. 57-84 in C.N.L. Seburn, and C.A. Bishop (eds). *Ecology, conservation, and status of reptiles in Canada. Herpetological Conservation*, vol 2. Salt Lake City (Utah), Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Bull, J.J. et Vogt, R.C. (1979). Temperature-dependent sex determination in turtles. *Science* 206(4423):1186-1188.
- Bulté, G. 2009. Sexual dimorphism in Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*): Ecological Causes and Consequences. Thèse de doctorat. Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario), Canada. 128 p.
- Bulté, G. et G. Blouin-Demers. 2008. Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) derive energy from the pelagic pathway through predation on zebra mussels (*Dreissena polymorpha*). *Freshwater Biology* 53:497-508.
- Bulté, G. et G. Blouin-Demers. 2009. Does sexual bimaturation affect the cost of growth and the operational sex ratio in an extremely size-dimorphic reptile? *Écoscience* 16(2):175-182.
- Bulté, G. et G. Blouin-Demers. 2010a. Estimating the energetic significance of basking behaviour in a temperate-zone turtle. *Écoscience* 17(4):387-393.
- Bulté, G. et G. Blouin-Demers. 2010b. Implications of extreme sexual size dimorphism for thermoregulation in a freshwater turtle. *Oecologia* 162(2):313-322.
- Bulté, G., M.-A. Gravel et G. Blouin-Demers. 2008. Intersexual niche divergence in Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*): the roles of diet and habitat. *Canadian Journal of Zoology* 86(11):1235-1243.
- Bulté, G., M.-A. Carrière et G. Blouin-Demers. 2010. Impact of recreational power boating on two populations of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 20:31-38.
- Bulté, G., C.M. O'Connor et G. Blouin-Demers. 2013. Sexual dichromatism in the Northern Map Turtle, *Graptemys geographica*. *Chelonian Conservation and Biology* 12(1):187-192.

- Burger, J. et S.D. Garber. 1995. Risk assessment, life history strategies, and turtles: could declines be prevented or predicted? *Journal of Toxicology and Environmental Health* 46(4):483-500.
- Bush, E.R., S.A. Baker et D.W. Macdonald. 2014. Global trade in exotic pets 2006-2012. *Conservation Biology* 28(3):663-676.
- Cadi, A. et P. Joly. 2003. Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology* 81(8):1392-1398.
- Cadi, A. et P. Joly. 2004. Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity & Conservation* 13(13):2511-2518.
- Carpenter, S., N.F. Caraco, D.L. Correll, R.W. Howarth, A.N. Sharpley et V.H. Smith. 1998. Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen. *Ecological Applications* 8(23): 559-568.
- Carr, A. 1952. *Handbook of Turtles*. Comstock, Ithica (New York). 542 p.
- Carrière, M.-A. 2007. Movement patterns and habitat selection of common map turtles (*Graptemys geographica*) in St. Lawrence Islands National Park, Ontario, Canada. Mémoire de maîtrise ès sciences, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario), Canada. 120 p.
- Carrière, M.-A. et G. Blouin-Demers. 2010. Habitat selection at multiple spatial scales in Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*). *Canadian Journal of Zoology* 88:846-854.
- Carrière, M.-A., G. Bulté et G. Blouin-Demers. 2009. Spatial Ecology of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) in a Lotic and a Lentic Habitat. *Journal of Herpetology* 43(4):597-604.
- Catrysse, J.C., E. Slavik, J. Choquette, A.E. Leifso, et C.M. Davy. 2015. Mass mortality of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*). *Canadian Field-Naturalist* 129(1):80-83.
- Cebek, J., comm. pers. 2005. Communication personnelle adressée à D. Seburn, septembre 2005, professeur de biologie, Trent University, Peterborough, Ontario. In D.C. Seburn. 2007. Recovery Strategy for Species at Risk Turtles in Ontario. Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team. 73 p.

- Chabot J., B. Gagné et D. St-Hilaire. 1993. Étude des populations de tortues du secteur de la baie Norway, de la rivière des Outaouais, comté de Pontiac, Québec. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de l'Outaouais, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Hull (Québec). 42 p.
- Chianucci, A.M. 2013. A population study of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) in the Susquehanna River at Vestal, NY. Thèse d'études spécialisées, State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse (New York), États-Unis. 29 p.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2014. Checklist of CITES Species. Site Web : <http://www.cites.org> [consulté en août 2014].
- Conant, R.C. et J.T. Collins. 1991. A Field Guide to Reptiles and Amphibians: Eastern and Central North America. Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Co., Boston (Massachusetts). 450 p.
- Congdon, J.D., A.E. Dunham et R.C. van Loben Sels. 1993. Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): implications for conservation and management of long-lived organisms. *Conservation Biology* 7:826-833.
- Congdon, J.D., A.E. Dunham et R.C. van Loben Sels. 1994. Demographics of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*): implications for conservation and management of long-lived organisms. *American Zoologist* 34:397-408.
- COSEWIC. 2002. COSEWIC Assessment and Status Report on the Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 34 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 36 p.]
- COSEWIC. 2009. Guidelines for use of the Index of Area of Occupancy (IAO) in COSEWIC Assessments. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa. 9 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2009. Lignes directrices sur l'utilisation de l'indice de zone d'occupation (IZO) dans les évaluations du COSEPAC. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa.]
- COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique

(*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]

Courchamp, F., E. Angulo, P. Rivalan, R.J. Hall, L. Signoret, L. Bull et Y. Meinard. 2006. Rarity value and species extinction: the anthropogenic allee effect. *PLoS Biology* 4(12):2405-2410.

Crowley, J., comm. pers. 2012. Information reçue par le SCF-ON dans le cadre d'un examen technique, herpétologiste des espèces en péril, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Peterborough (Ontario).

Crowley, J.F. et R.J. Brooks. 2005. Protected areas and the conservation of Ontario's reptile species at risk: safe havens or false hopes? *Parks Research Forum of Ontario Proceedings* 8: 139-152.

Cunnington, D.C. et R.J. Brooks. 1996. Bet-hedging theory and eigenelasticity: a comparison of the life histories of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and snapping turtles (*Chelydra serpentina*). *Canadian Journal of Zoology* 74:291-296.

Daigle, C., A. Desrosiers et J. Bonin. 1994. Distribution and abundance of Common Map Turtles, *Graptemys geographica*, in the Ottawa River, Québec. *Canadian Field Naturalist* 108(1):84-86.

de Solla, S., comm. pers. 2005. Communication personnelle avec D. Seburn, octobre 2005, biologiste de la conservation de la faune, Centre canadien des eaux intérieures, Service canadien de la faune, Burlington (Ontario). In D.C. Seburn. 2007. Recovery Strategy for Species at Risk Turtles in Ontario. Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team. 73 p.

Équipe de rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec. 2005. Plan de rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec pour les années 2005 à 2010 : la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*), la tortue géographique (*Graptemys geographica*), la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) et la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 57 p.

Ernst, C.H. et J.E. Lovich. 2009. Turtles of the United States and Canada. Second edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore (Maryland). 827 p.

Expert Panel on Climate Change Adaptation. 2009. Adapting to Climate Change in Ontario: Towards the Design and Implementation of a Strategy and Action Plan. Report to the Minister of the Environment, Queen's Printer for Ontario. 88 p. [Également disponible en français : Ontario. Comité d'experts sur l'adaptation au changement climatique. 2009. L'adaptation au changement climatique en Ontario : vers la conception et la mise en œuvre d'une stratégie et d'un plan d'action. Ministère de l'Environnement de l'Ontario, Toronto. 101 p.]

- Fenech, A., B. Taylor, R. Hansell et G. Whitelaw. 2005. Major road changes in southern Ontario 1935-1995: Implications for protected areas. P. 93-113. *In* A. Fenech, D. MacIver, H. Auld et R. Hansell (eds.). Integrated Mapping Assessment. Environnement Canada, Toronto (Ontario).
- Flaherty, N.C. 1982. Home range, movement, and habitat selection in a population of map turtle, *Graptemys geographica* (Le Sueur), in southwestern Quebec. Mémoire de maîtrise ès sciences, Université McGill, Montréal (Québec), Canada. 57 p.
- Flaherty, N. et J.R. Bider. 1984. Physical structures and the social factor as determinants of habitat use by *Graptemys geographica* in southwestern Quebec. *American Midland Naturalist* 111(2):259-266.
- Fournier, D., comm. pers. 2014. Correspondance par courriel adressée à G. Fortin, décembre 2014, technicien en aménagement de la faune, Ville de Montréal, Montréal (Québec).
- Frankham, R. 1995. Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. *Genetic Research* 66(2):95-107.
- Gaston, K.J. et R.A. Fuller. 2008. Commonness, population depletion and conservation biology. *Trends in Ecology and Evolution* 23:14-19.
- Gelbard, J.L. et J. Belnap. 2003. Roads as conduits for exotic plant invasions in a semiarid landscape. *Conservation Biology* 17(2):420-432.
- Gibbons, J.W., D.E. Scott, T.J. Ryan, K.A. Buhlmann, T.D. Tuberville, B.S. Metts, J.L. Greene, T. Mills, Y. Leiden, S. Poppy et C.T. Winne. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience* 50:653-666.
- Gibbs, J.P. et G. Shriver. 2002. Estimating the effects of road mortality on turtle populations. *Conservation Biology* 16:1647-1652.
- Giguère, S., J. Morin, P. Laporte et M. Mingelbier. 2005. Évaluation des impacts des fluctuations hydrologiques sur les espèces en péril – Tronçon fluvial du Saint-Laurent (Cornwall à Trois-Rivières). Rapport inédit pour la Commission mixte internationale. Environnement Canada (Service canadien de la faune) et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 79 p.
- Gillingwater, S.D., comm. pers. 2005. Communication personnelle avec D. Seburn, octobre 2005, Species at Risk Biologist, Upper Thames River Conservation Authority, London (Ontario). *In* D.C. Seburn. 2007. Recovery Strategy for Species at Risk Turtles in Ontario. Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team. 73 p.

- Gillingwater, S.D. 2008. Science, education and sympathy, a strategy for successful stewardship of turtles in Ontario. Toronto Zoo Turtle Stewardship and Management Workshop, March 17-19, 2008, Scarborough (Ontario).
- Gillingwater, S.D., comm. pers. 2011. Échanges en personne avec T. Piraino, avril 2011, biologiste des espèces en péril, Office de protection de la nature de la rivière Upper Thames, London (Ontario). In COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]
- Gillingwater, S.D., comm. pers. 2012. Information reçue par le SCF-ON dans le cadre d'un examen technique, biologiste des espèces en péril, Office de protection de la nature de la rivière Upper Thames, London (Ontario).
- Gooley, A.C., H.J. Stanton, C.J. Bartkus et T.K. Pauley. 2011. The distribution of aquatic turtles along the Ohio, Great Kanawha, and Little Kanawha Rivers, West Virginia, with emphasis on *Graptemys ouachitensis* and *G. geographica*. Ohio Biological Survey Notes 3:21-28.
- Gordon, D.M. et R.D. MacCulloch. 1980. An investigation of the ecology of the map turtle, *Graptemys geographica* (Le Sueur), in the northern part of its range. Canadian Journal of Zoology 58:2210-2219.
- Graham, T.E. et A.A. Graham. 1992. Metabolism and behavior of wintering common map turtles, *Graptemys geographica*, in Vermont. Canadian Field-Naturalist 106(4):517-519.
- Graham, T.E., C.B. Graham, C.E. Crocker et G.R. Ultsch. 2000. Dispersal from and fidelity to a hibernaculum in a northern Vermont population of Common Map Turtles, *Graptemys geographica*. Canadian Field-Naturalist 114:405-408.
- Harding, J.H. 1997. Amphibians and Reptiles of the Great Lakes Region. University of Michigan Press, Ann Arbor (Michigan). 378 p.
- Harrison, K. 2011. Summary report: Northern Map Turtle population studies at Royal Botanical Gardens: 2008-2010 Project Summary. Report to Natural Lands Department. 34 p.
- Haxton, T. 2000. Road mortality of snapping turtles, *Chelydra serpentina*, in central Ontario during their nesting period. Canadian Field-Naturalist 114:106-110.

- Hogan, L.S., E. Marschall, C. Folt et R.A. Stein. 2007. How non-native species in Lake Erie influence trophic transfer of mercury and lead to top predators. *Journal of Great Lakes Research* 33(1): 46-61.
- Horne, B.D., R.J. Brauman, M.J.C. Moore et R.A. Seigel. 2003. Reproductive and nesting ecology of the yellow-blotched map turtle, *Graptemys flavimaculata*: implications for conservation and management. *Copeia* 2003:729-738.
- Hudon, C., P. Gagnon et M. Jean 2005. Hydrological factors controlling the spread of common reed (*Phragmites australis*) in the St. Lawrence River (Quebec, Canada). *Ecoscience* 12:347–357
- Hutchinson, V.H., A. Vinegar et R.J. Kosh. 1966. Critical thermal maxima in turtles. *Herpetologica* 22:32-41.
- IUCN. 2014. *Gratemys geographica*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. Site Web : <http://www.iucnredlist.org> [consulté en août 2014].
- Janzen, F.J. 1994. Climate change and temperature-dependent sex determination in reptiles. *Proceeding of the National Academy of Sciences U.S.A.* 91:7487-7490.
- Johnson, B., comm. pers. 2005. Communication personnelle adressée à D. Seburn, février 2007, Curator of Amphibians and Reptiles, Toronto Zoo. *In* D.C. Seburn. 2007. Recovery Strategy for Species at Risk Turtles in Ontario. Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team. 73 p.
- King, R.B. et M.L. Niiró. 2013. Predicting climate-change induced distributional shifts in Great Lakes region reptiles. Illinois Department of Natural Resources. 76 p.
- Kloskowski, J. 2011. Impact of common carp (*Cyprinus carpio*) on aquatic communities: direct trophic effects versus habitat deterioration. *Fundamental and Applied Limnology* 178(3):245-255.
- Kruschenske, L., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à T. Piraino, avril 2011, biologiste des espèces en péril, ministère des Richesses naturelles, Pembroke (Ontario). [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]
- Laird, C.A. et L.M. Page. 1996. Non-native fishes inhabiting the streams and lakes of Illinois. *Illinois Natural History Survey Bulletin* 35(1):1-51.

- LeDain, M.R.K., S.M. Larocque, L.J. Stoot, N. Cairns, G. Blouin-Demers et S.J. Cooke. 2013. Assisted recovery following prolonged submergence in fishing nets can be beneficial to turtles: an assessment with blood physiology and reflex impairment. *Chelonian Conservation and Biology* 12: 172-177.
- Lindeman, P. 2006. Zebra and Quagga mussels (*Dreissena* spp.) and other prey of a Lake Erie population of Common Map Turtles (Emydidae: *Graptemys geographica*). *Copeia* 2006(2):268-273.
- Litvaitis, J.A. et J.P. Tash. 2008. An approach toward understanding wildlife-vehicle collisions. *Environmental Assessment* 42(4): 688-697.
- Litzgus, J.D., comm. pers. 2012. Correspondance écrite adressée à T. Piraino, juin 2012, professeure, Lakehead University, Thunder Bay (Ontario). In COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]
- Logier, E.B.S. 1939. The Reptiles of Ontario. Royal Ontario Museum of Zoology, Handbook No. 4. University of Toronto Press, Toronto (Ontario). 63 p.
- Mali I., M.W. Vandewege, S.K. Davis et M.R.J. Forstner. 2014. Magnitude of the Freshwater Turtle Exports from the US: Long Term Trends and Early Effects of Newly Implemented Harvest Management Regimes. *PLoS ONE* 9(1): e86478. doi:10.1371/journal.pone.0086478.
- McDonnell, J., comm. pers. 2012. Correspondance écrite adressée à T. Piraino, février 2012, biologiste des espèces sauvages, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, district de Parry Sound, Parry Sound (Ontario). In COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle (*Graptemys geographica*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]
- McKenney, D.W., B.G. Mackey, J.P. Bogart, J.E. McKee, M.J. Oldham et A. Check. 1998. Bioclimatic and spatial analysis of Ontario reptiles and amphibians. *Ecoscience* 5(1):18-30.

- Midwood, J.D., N.A. Cairns, L.J. Stoot, S.J. Cooke et G. Blouin-Demers. 2014. Bycatch mortality can cause extirpation in four freshwater turtle species. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 2014. doi:10.1002/aqc.2475.
- Miller, J.D. et S.A. Dinkelacker. 2007. Reproductive structures and strategies of turtles. Pp. 225-261. In J. Wyneken, M.H. Godfrey, et V. Bels (eds.). *Biology of Turtles*. CRC Press, Boca Raton (Floride).
- Mitchell, J.C. et M.W. Klemens. 2000. Primary and secondary effects of habitat alteration. Pp. 5-32. In M.W. Klemens (ed.). *Turtle Conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Moll, D. et E.O. Moll. 2004. *The ecology, exploitation and conservation of river turtles*. Oxford University Press, Oxford, Royaume-Uni. 393 p.
- Moore, M.J.C. et R.A. Seigel. 2006. No place to nest or bask: effects of human disturbance on yellow-blotched map turtles (*Graptemys flavimaculata*). *Biological Conservation* 130:386-393.
- MNRFO, données inédites. 2014. Information reçue par le SCF-ON dans le cadre d'un examen technique, juillet 2014. Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario.
- Nagle, R.D., C.L. Lutz et A.L. Pyle. 2004. Overwintering in the nest by hatchling map turtles (*Graptemys geographica*). *Canadian Journal of Zoology* 82:1211-1218.
- NatureServe. 2013. NatureServe Explorer: an online encyclopedia of life [web application]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, Virginia. Site Web : <http://www.natureserve.org/explorer> [consulté en novembre 2013].
- Newman, H.H. 1906. The habits of certain tortoises. *Journal of Comparative Neurology and Psychology* 16:126-152. In C.H. Ernst et J.E. Lovich. 2009. *Turtles of the United States and Canada*. Second edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore (Maryland). 827 p.
- Ontario Ministry of Natural Resources. 2010. *Forest Management Guide for Conserving Biodiversity at the Stand and Site Scales*. Queen's Printer for Ontario, Toronto. 211 p.
- Ontario Ministry of Natural Resources. 2013. *Reptile and Amphibian Exclusion Fencing: Best Practices, Version 1.0*. Species at Risk Branch Technical Note. Prepared for the Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough (Ontario). 11 p.
- Ontario Nature. 2012. *Ontario Reptile and Amphibian Atlas Program*. Site Web : <http://www.ontarionature.org/atlas> [consulté en juillet 2012 et décembre 2012].

- Ontario Road Ecology Group. 2010. A Guide to Road Ecology in Ontario. Prepared for the Environment Canada Habitat Stewardship Program for Species at Risk. Site Web : http://www.rom.on.ca/sites/default/files/imce/oreg_final.pdf [consulté en octobre 2014].
- Pluto, T.G. et E.D. Bellis. 1986. Habitat utilization by the turtle, *Graptemys geographica*, along a river. *Journal of Herpetology*. 20:22-31.
- Pluto, T.G. et E.D. Bellis. 1988. Seasonal and annual movements of riverine map turtles, *Graptemys geographica*. *Journal of Herpetology* 22(2):152-158.
- Raby, G.D., A.C. Colotelo, G. Blouin-Demers et S.J. Cooke. 2011. Freshwater commercial bycatch: an understated conservation problem. *Bioscience* 61:271-280.
- Reed, D.H. et R. Frankham. 2003. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology* 17(1):230-237.
- Richards, T.M. et R.A. Seigel. 2009. Habitat use of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) in an altered system, the Susquehanna River, Maryland (USA). *Nature Precedings*. doi: org/10.1038/npre.2009.3680.1.
- Riley, J.L. et J.D. Litzgus. 2013. Evaluation of predator-exclusion cages used in turtle conservation: cost analysis and effects on nest environment and proxies of hatchling fitness. *Wildlife Research* 40 499–511.
- Rouleau, S. et P.-A. Bernier. 2011. Habitats, structure de la population, mouvements et menaces affectant la tortue géographique (*Graptemys geographica*) dans l'ouest du lac des Deux-Montagnes. *Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, Sainte-Anne de Bellevue (Québec)*. 73 p.
- Ryan, K.M. et P.V. Lindeman. 2007. Reproductive allometry in the common map turtle, *Graptemys geographica*. *The American Midland Naturalist* 158(1): 49-59.
- Seburn, D.C. 2007. Recovery Strategy for Species at Risk Turtles in Ontario. Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team. 73 p.
- Seburn, D.C. 2015. Distribution of the exotic Pond Slider (*Trachemys scripta*) in Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 129(4): 342-348.
- Seburn, D.C. et C.N.L. Seburn. 2000. Conservation priorities for the amphibians and reptiles of Canada. Prepared for World Wildlife Fund Canada and Canadian Amphibian and Reptile Conservation Network. 92 p.

- Senneke, D. 2006. Declared Turtle Trade from the United States, World Chelonian Trust. Site Web : <http://www.chelonia.org/articles/us/USmarketintropage.htm> [consulté en juillet 2012]. In COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Prepared for the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada, préparé pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]
- Slevan-Tremblay, G. 2013. Effects of mercury contamination on the immune system and on parasitism in painted turtles (*Chrysemys picta*). Thèse d'études spécialisées, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario), Canada. 20 p.
- Smith, G.R., J.B. Iverson et J.E. Rettig. 2006. Changes in a turtle community from a northern Indiana lake: a long-term study. *Journal of Herpetology* 40:180-185.
- Steen, D.A., M.J. Aresco, S.G. Beilke, B.W. Compton, E.P. Condon, C.K. Dodd Jr., H. Forrester, J.W. Gibbons, J.L. Greene, G. Johnson, T.A. Langen, M.J. Oldham, D.N. Oxier, R.A. Saumure, F.W. Shueler, J.M. Sleeman, L.L. Smith, J.K. Tucker et J.P. Gibbs. 2006. Relative vulnerability of female turtles to road mortality. *Animal Conservation* 9:269-273.
- Tessier, N., C. Daigle et F.-J. Lapointe. 2007. Aménagements de sites de ponte pour plusieurs espèces de tortues d'eau douce sur la rivière des Outaouais : 2001-2006. Rapport présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, ConservAction ACGT Inc. Mirabel (Québec). 35 p.
- Tessier, N. et F.-J. Lapointe. 2009. Caractérisation et protection des populations de tortues géographiques au Québec et en Ontario. Rapport présenté à la Fondation de la Faune du Québec, ConservAction ACGT Inc., Mirabel (Québec). 32 p.
- Thompson, S., comm. pers. 2005. Communication personnelle adressée à D. Seburn, octobre 2005, biologiste de district, district de Kemptville, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. In D.C. Seburn. 2007. Recovery Strategy for Species at Risk Turtles in Ontario. Ontario Multi-Species Turtles at Risk Recovery Team. 73 p.
- Thorbjarnarson, J., C.J. Lagueux, D. Bolze, M.W. Klemens et A.B. Meylan. 2000. Human use of turtles: a worldwide perspective. Pp. 33-84. In M.W. Klemens (ed.). *Turtle Conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Tran, S., D. Moorhead et K. McKenna. 2007. Habitat selection by native turtles in a Lake Erie wetland, U.S.A. *American Midland Naturalist* 158:16-28.

- Turtle Conservation Fund. 2002. A global action plan for conservation of tortoises and freshwater turtles. Strategy and funding prospectus 2002-2007. Conservation International and Chelonian Research Foundation, Washington, D.C. 30 p.
- Ultsch, G.R. 2006. The ecology of overwintering among turtles: where turtles overwinter and its consequences. *Biological Reviews* 81:339-367.
- Urquhart, J., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à T. Piraino, février 2012. Staff Ecologist, Ontario Nature, Toronto (Ontario). In COSEWIC. 2012. Update COSEWIC Status Report on Northern Map Turtle *Graptemys geographica* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 70 p. [Également disponible en français : COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada, préparé pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. xii + 73 p.]
- Van Meter, R.J., J.R. Spotila et H.W. Avery. 2006. Polycyclic aromatic hydrocarbons affect survival and development of common snapping turtle (*Chelydra serpentina*) embryos and hatchlings. *Environmental Pollution* 142:466-475.
- Vogt, R.C. 1980. Natural history of the map turtle *Graptemys pseudogeographica* and *Graptemys ouachitensis* in Wisconsin. *Tulane Studies in Zoology and Botany* 22(1):17-48.
- Vogt, R.C. 1981. Food partitioning in three sympatric species of map turtle, genus *Graptemys* (Testudinata, Emydidae). *American Midland Naturalist* 105(1):103-111.
- Wilcox K.L., S.A. Petrie, L.A. Maynard et S.W. Meyer. 2003. Historical distribution and abundance of *Phragmites australis* at Long Point, Lake Erie, Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 29:664–680.
- Willette, D.A.S., J.K. Tucker et F.J. Janzen. 2005. Linking climate and physiology at the population level for a key life-history stage of turtles. *Canadian Journal of Zoology* 43:845-850.

Annexe A : Cotes de conservation infranationales attribuées à la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada et aux États-Unis

Tortue géographique (<i>Graptemys geographica</i>)				
Cote mondiale (G)	Cote nationale (N) (Canada)	Cote infranationale (S) (Canada)	Cote nationale (N) (États-Unis)	Cote infranationale (S) (États-Unis)
G5	N3	Québec (S2) Ontario (S3)	N5	Alabama (S3), Arkansas (S4), Géorgie (S1), Illinois (S4), Indiana (S4), Iowa (S4), Kansas (S2), Maryland (S1), Michigan (S5), Minnesota (S5), Mississippi (SNR), Missouri (S5), New Jersey (SNA), New York (S3), Caroline du Nord (S1), Ohio (SNR), Oklahoma (S1), Pennsylvanie (S4), Tennessee (S5), Vermont (S3), Virginie (S3), Virginie-Occidentale (S2), Wisconsin (S4S5).

(NatureServe, 2013)

Définitions des cotes (NatureServe, 2013)

G5 – Non en péril : espèce très peu susceptible de disparaître du territoire en raison de la très vaste étendue de son aire de répartition ou de l'abondance de populations ou d'occurrences et ne suscitant aucune préoccupation associée à des déclinés ou des menaces ou n'en suscitant que très peu.

S1 – Gravement en péril : espèce dont le risque de disparition est très élevé dans le territoire visé en raison d'une aire de répartition très limitée, d'un nombre très restreint de populations ou d'occurrences, de baisses d'effectif très marquées, de menaces graves ou d'autres facteurs.

S2 – En péril : espèce extrêmement susceptible de disparaître du territoire en raison d'une aire de répartition très limitée, d'un nombre très restreint de populations ou d'occurrences, de déclinés très marqués, de menaces graves ou d'autres facteurs.

S2/S3 – Vulnérable/en péril : espèce dont le risque de disparition est modéré à élevé dans le territoire visé en raison d'une aire de répartition relativement limitée à limitée, d'un nombre relativement faible à faible de populations ou d'occurrences, de baisses d'effectif récentes et étendues à marquées, de menaces modérées à graves ou d'autres facteurs.

N3/S3 – Vulnérable : espèce modérément susceptible de disparaître du territoire en raison d'une aire de répartition plutôt limitée, d'un nombre relativement faible de populations ou d'occurrences, de déclinés récents et généralisés, de menaces ou d'autres facteurs.

S4 – Apparemment non en péril : espèce assez peu susceptible de disparaître du territoire en raison de la grande étendue de son aire de répartition ou du grand nombre de populations ou d'occurrences, mais pour laquelle il existe des sources de préoccupations en raison de déclinés localisés récents, de menaces ou d'autres facteurs.

S4/S5 – Non en péril/apparemment non en péril : espèce très peu à assez peu susceptible de disparaître du territoire visé en raison d'une aire de répartition étendue à très étendue ou d'un nombre élevé de populations ou d'occurrences, et suscitant des préoccupations faibles à modérées en raison de baisses d'effectif récentes à l'échelle locale, de menaces ou d'autres facteurs.

N5/S5 – Non en péril : espèce très peu susceptible de disparaître du territoire en raison de la très vaste étendue de son aire de répartition ou de l'abondance de populations ou d'occurrences et ne suscitant aucune préoccupation associée à des déclin ou des menaces ou n'en suscitant que très peu.

SNA – Non applicable : aucune cote de conservation ne s'applique, car l'espèce ou l'écosystème n'est pas une cible appropriée en matière de conservation.

SNR – Non classée : espèce dont le statut de conservation infranational n'a pas encore été évalué.

Annexe B : Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée pour tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP, conformément à la [Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes](#)²⁷. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement, et d'évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent affecter un élément de l'environnement ou tout objectif ou cible de la [Stratégie fédérale de développement durable](#)²⁸ (SFDD).

La planification de la conservation vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Il est cependant reconnu que la mise en œuvre de plans de gestion peut, par inadvertance, produire des effets environnementaux qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des incidences possibles sur des espèces ou des habitats non ciblés. Les résultats de l'EES sont directement inclus dans le plan de gestion lui-même, mais également résumés dans le présent énoncé, ci-dessous.

La plupart des activités réalisées pour protéger la tortue géographique et son habitat auront également des effets positifs sur d'autres espèces qui utilisent un habitat similaire. La conservation de lacs et de cours d'eau ainsi que des milieux riverains adjacents contribuera au maintien de la riche biodiversité assurée par ces milieux. En outre, la réduction et l'atténuation des menaces pesant sur la tortue géographique peuvent aider à réduire la mortalité chez d'autres espèces animales (p. ex. utilisation d'écopassages afin de réduire la mortalité sur les routes, gestion des populations de prédateurs, amélioration des techniques de pêche pour réduire les prises accessoires, activités d'élimination de la pollution des milieux aquatiques). Certaines de ces mesures sont probablement prévues dans d'autres documents de rétablissement, particulièrement ceux visant des espèces aquatiques et fluviales. Le tableau B-1 présente des exemples d'espèces qui peuvent tirer profit de la gestion de la population de la tortue géographique au Canada; d'autres espèces non répertoriées pourraient également en profiter.

²⁷ www.canada.ca/fr/agence-evaluation-environnementale/programmes/evaluation-environnementale-strategique/directive-cabinet-evaluation-environnementale-projets-politiques-plans-et-programmes.html

²⁸ www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=F93CD795-1

Tableau B-1. Exemples d'espèces en péril pouvant profiter des mesures de conservation et de gestion de l'habitat occupé par la tortue géographique.

Nom commun	Nom scientifique	Statut selon la LEP
Couleuvre fauve de l'Est (population carolinienne)	<i>Pantherophis gloydi</i>	En voie de disparition
Couleuvre fauve de l'Est (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent)	<i>Pantherophis gloydi</i>	En voie de disparition
Crapaud de Fowler	<i>Anaxyrus fowleri</i>	En voie de disparition
Râle élégant	<i>Rallus elegans</i>	En voie de disparition
Couleuvre d'eau du lac Érié	<i>Nerodia sipedon insularum</i>	En voie de disparition
Couleuvre royale	<i>Regina septemvittata</i>	En voie de disparition
Tortue mouchetée (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent)	<i>Emydoidea blandingii</i>	Menacée
Petit Blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Menacée
Méné camus	<i>Notropis anogenus</i>	Menacée
Tortue molle à épines	<i>Apalone spinifera</i>	Menacée
Tortue musquée	<i>Sternotherus odoratus</i>	Menacée
Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	Menacée
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	Préoccupante
Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	Préoccupante
Brochet vermiculé	<i>Esox americanus vermiculatus</i>	Préoccupante

En raison des cycles vitaux et des besoins en matière d'habitat de chaque espèce, de même que d'autres besoins spécifiques, les mesures de gestion devraient tenir compte des possibilités de synergie en matière de rétablissement. Dans la mesure du possible, les processus naturels des écosystèmes doivent être maintenus et pouvoir évoluer sans interférence humaine, car ils représentent les processus auxquels les espèces sont adaptées.

La possibilité que le présent plan de gestion entraîne des effets négatifs imprévus sur l'environnement et d'autres espèces a été examinée. La majorité des mesures recommandées sont de nature non intrusive, y compris les relevés et les activités de sensibilisation. Le présent plan de gestion ne devrait donc pas entraîner d'effets négatifs importants.