

PLAN DE RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE GÉOGRAPHIQUE
(*Graptemys geographica*)
AU QUÉBEC — 2020-2030

par

L'Équipe de rétablissement des tortues du Québec



Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Août 2020

Référence à citer :

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES TORTUES DU QUÉBEC (2020). *Plan de rétablissement de la tortue géographique (Gratemys geographica) au Québec — 2020-2030*, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 60 p.

La version intégrale de ce document est accessible aux adresses suivantes :

https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/especes/plan_retablissement_tortue-geographique_2020-2030.pdf

<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=72>

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

ISBN : 978-2-550-86901-6 (version imprimée)

ISBN : 978-2-550-86902-3 (version PDF)

AVERTISSEMENT

Les membres du Groupe de mise en œuvre du rétablissement (GMO) de la tortue géographique issu de l'Équipe de rétablissement des tortues du Québec ont convenu du contenu du présent document. Ils ont utilisé la meilleure information disponible à ce jour et ont proposé la stratégie et les moyens d'action qui, de leur avis, sont de nature à permettre le rétablissement de la tortue géographique au Québec.

Les membres du GMO de la tortue géographique ne peuvent cependant prendre l'engagement que toutes les mesures proposées seront appliquées, compte tenu des ressources financières disponibles pour le rétablissement des espèces menacées et vulnérables, de la priorité accordée à chaque espèce et de la contribution des nombreux organismes impliqués tout au long de la durée du Plan. De plus, la participation des membres au GMO de la tortue géographique n'engage en rien les organismes qu'ils représentent à mettre en œuvre les mesures et les actions qui sont inscrites dans la stratégie de rétablissement proposée dans le présent document.

Ce plan de rétablissement constitue également un avis à l'intention des autres ministères et organisations qui peuvent participer au rétablissement de l'espèce.

AVANT-PROPOS

L'Équipe de rétablissement des tortues du Québec a été créée en 2005, à la suite de la désignation de plusieurs espèces de tortues en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) (RLRQ, c. E-12.01). Cette équipe multiespèce a d'abord rédigé et publié le *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*) (Équipe de rétablissement des tortues du Québec, 2005). Afin d'assurer la mise en œuvre et le suivi de ce plan de rétablissement, trois Groupes de mise en œuvre du rétablissement (GMO) ont été créés : le GMO de la tortue des bois, le GMO de la tortue géographique et le GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée. L'Équipe de rétablissement des tortues du Québec a produit depuis le *Bilan du rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec pour la période 2005 à 2010* (Équipe de rétablissement des tortues du Québec, 2018). Notons que, étant donné l'absence de mentions récentes de tortue ponctuée au Québec, aucun GMO n'a été formé pour cette espèce et aucun plan de rétablissement ne lui sera consacré pour l'instant.

Par la suite, en 2012, l'Équipe de rétablissement de la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*), qui avait été formée en 1997 et qui travaillait depuis distinctement de l'Équipe de rétablissement des tortues du Québec, a été intégrée à cette dernière sous la forme d'un GMO. La structure et la composition de l'Équipe de rétablissement des tortues du Québec ont aussi été revues à ce moment. Ainsi, l'Équipe de rétablissement des tortues du Québec a maintenant comme mandat de coordonner la mise en œuvre des plans de rétablissement de la tortue des bois, de la tortue géographique, de la tortue mouchetée, de la tortue musquée et de la tortue-molle à épines.

Conséquemment, le présent Plan de rétablissement de la tortue géographique a été rédigé par le GMO de la tortue géographique, qui assure également le suivi de la mise en œuvre de ce plan.

COMITÉ DE RÉDACTION

Ce document a été rédigé principalement par Pierre-André Bernier (coordonnateur du GMO, à titre de consultant pour la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune [DEFTHA], au moment de la rédaction) et Yohann Dubois (DEFTHA). Il a été réalisé avec la collaboration des autres membres, anciens et actuels, du GMO de la tortue géographique, dont Linda Bédard (ancienne directrice associée à l'Équipe, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais).

Notons que le contenu du présent document est en partie tiré du plan de rétablissement pour la période 2005-2010 (Équipe de rétablissement des tortues du Québec, 2005) et du rapport sur la situation de l'espèce (Bonin, 1998).

LISTE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES TORTUES DU QUÉBEC

Amphibia-Nature

- Patrick Galois

Biodôme de Montréal

- Emiko Wong

Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO)

- Jean Fink

Commission de la capitale nationale, parc de la Gatineau

- Isabelle Beaudoin-Roy

Conservation de la nature Canada (CNC)

- Annie Ferland
- Caroline Gagné
- Patrice Laliberté
- Valérie René

Consultants indépendants

- Daniel Toussaint
- Walter Bertacchi
- Jacques Dancosse

Corridor appalachien

- Clément Robidoux

Éco-Nature, Parc de la Rivière-des-Mille-Îles

- Anaïs Boutin

Environnement et Changement climatique Canada — Service canadien de la faune, région du Québec (ECCC-SCF)

- Sylvain Giguère
- Pierre-André Bernier

Hydro-Québec

- Jean-Philippe Gilbert
- Véronique Michaud

Kitigan Zibi Anishinabeg

- Linda Dwyer

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)

- Anaïs Courteille, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais
- Bruno Chartrand, Direction de la protection de la faune de l'Outaouais, de Laval et des Laurentides
- Catherine Doucet, trésorière de l'Équipe, DEFTHA
- Émilie Trépanier, DEFTHA
- François Laprise, Direction de la protection de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie
- Geneviève Bourget, Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent
- Lyne Bouthillier, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval
- Nathalie Tessier, vice-présidente de l'Équipe, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval
- Olivier Trudel, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais
- René Martineau, Direction de la protection de la faune de la Mauricie, du Centre-du-Québec et de Lanaudière
- Yohann Dubois, président de l'Équipe, DEFTHA
- Yves Robitaille, Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec
- Julie Boisvert, coordonnatrice de l'Équipe, consultante pour la DEFTHA

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

- Mélanie Poirier, Direction régionale de la Montérégie-Ouest

Nature-Action Québec

- Cécile Pérès

Organisme de bassin versant de la baie Missisquoi (OBVBM)

- Johanne Bérubé

Parcs Canada, parc national de la Mauricie

- Marc-André Valiquette

Société zoologique de Granby

- Patrick Paré

Ville de Montréal, Direction des grands parcs et du verdissement

- Stéphanie Giguet

Zoo Ecomuseum, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent

- Sébastien Rouleau

LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE MISE EN ŒUVRE DU RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE GÉOGRAPHIQUE

Biodôme de Montréal

- Emiko Wong

CNC

- Annie Ferland

Consultante pour la DEFTHA du MFFP

- Julie Boisvert, coordonnatrice de l'Équipe

Consultant indépendant

- Jacques Dancosse

Éco-Nature, Parc de la Rivière-des-Mille-Îles

- Anaïs Boutin

ECCC-SCF

- Pierre-André Bernier

Hydro-Québec

- Jean-Philippe Gilbert

MFFP

- Bruno Chartrand, Direction de la protection de la faune de l'Outaouais, de Laval et des Laurentides
- Catherine Doucet, trésorière de l'Équipe, DEFTHA
- Olivier Trudel, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais
- Nathalie Tessier, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval
- Yohann Dubois, président de l'Équipe, DEFTHA

Nature-Action Québec

- Cécile Peres

Ville de Montréal, Direction des grands parcs et du verdissement

- Stéphanie Giguet

Zoo Ecomuseum, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent

- Sébastien Rouleau

RÉSUMÉ

On trouve des populations de tortues géographiques exclusivement dans l'est de l'Amérique du Nord. Au Québec, l'espèce vit dans la rivière des Outaouais, dans le réseau hydrographique du lac des Deux Montagnes et dans le lac Champlain. On trouve également des mentions dans la rivière Richelieu ainsi que dans le fleuve Saint-Laurent, dans le lac Saint-François, de même qu'à la hauteur de Cap-Santé et de Québec.

La répartition et l'abondance de la tortue géographique au Québec ne sont pas connues précisément. Cependant, les occurrences de l'espèce ont été cartographiées par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) selon les données disponibles, et leur cote de qualité a été évaluée. De plus, grâce aux activités de rétablissement entreprises, les habitats utilisés par certaines populations de tortues géographiques sont mieux connus qu'auparavant. Quelques menaces pesant sur l'espèce en périphérie de Montréal et en Outaouais ont été ciblées et des actions concrètes ont été entreprises pour les atténuer. Toutefois, les menaces de nature anthropique, en particulier dans la région métropolitaine de Montréal, compromettent le maintien des populations de tortues géographiques. Les principales menaces pesant sur la tortue géographique sont la perte et la modification de l'habitat ainsi que la mortalité et les blessures associées au nautisme. D'autres menaces ont aussi été répertoriées, soit la pollution de l'eau, la variation des niveaux d'eau et l'isolement, la mortalité routière, le dérangement causé par les activités humaines, la prédation excessive des œufs, de même que la collecte, la garde en captivité et le commerce illégal.

Le Groupe de mise en œuvre du rétablissement de la tortue géographique considère que le rétablissement de l'espèce est réalisable. En conséquence, le but du plan de rétablissement de la tortue géographique est de maintenir ou d'améliorer l'état des habitats et des populations de tortues géographiques afin que des populations viables occupent l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Québec. Pour atteindre ce but, six objectifs ont été fixés :

Objectif 1 : Protéger et améliorer l'habitat de la tortue géographique au Québec;

Objectif 2 : Réduire les pertes d'individus causées par les activités anthropiques;

Objectif 3 : Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce et la localisation de certains habitats critiques;

Objectif 4 : Améliorer les connaissances sur les menaces qui pèsent sur l'espèce;

Objectif 5 : Évaluer et suivre la viabilité des populations de l'espèce au Québec;

Objectif 6 : Diffuser l'ensemble des connaissances utiles au rétablissement de l'espèce au Québec.

Afin d'atteindre les objectifs établis dans la stratégie de rétablissement, un plan d'action comprenant 29 actions incluses dans 12 mesures est proposé pour 10 ans (2020-2030).

TABLE DES MATIÈRES

AVERTISSEMENT	iii
AVANT-PROPOS	iv
COMITÉ DE RÉDACTION	v
LISTE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT	vi
DES TORTUES DU QUÉBEC.....	vi
LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE MISE EN ŒUVRE DU RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE GÉOGRAPHIQUE	viii
RÉSUMÉ.....	ix
TABLE DES MATIÈRES	x
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES FIGURES.....	xi
DÉFINITIONS	xii
1 INTRODUCTION.....	1
2 ÉTAT DE LA SITUATION.....	2
2.1 RENSEIGNEMENTS SUR L'ESPÈCE	2
2.2 DESCRIPTION DE L'ESPECE.....	3
2.3 RÉPARTITION DE L'ESPÈCE.....	4
2.4 BIOLOGIE DE L'ESPÈCE	8
2.5 ÉTAT ET TENDANCES DES POPULATIONS	8
2.6 DESCRIPTION DE L'HABITAT	14
2.7 FACTEURS LIMITANTS.....	15
2.8 DESCRIPTION DES MENACES	15
2.9 MESURES DE PROTECTION.....	20
2.10 IMPORTANCE PARTICULIÈRE	23
3 STRATÉGIE DE RÉTABLISSEMENT.....	24
3.1 POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT	24
3.2 FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT.....	24
3.3 BUT	24
3.4 OBJECTIFS.....	24
4 PLAN D'ACTION	27
4.1 MESURES VISANT À PROTÉGER ET À AMÉLIORER L'HABITAT DE LA TORTUE GÉOGRAPHIQUE AU QUÉBEC (OBJECTIF 1).....	28
4.2 MESURES VISANT À RÉDUIRE LES PERTES D'INDIVIDUS CAUSÉES PAR LES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES (OBJECTIF 2).....	33

4.3	MESURES VISANT À AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR LA RÉPARTITION DE L'ESPÈCE ET LA LOCALISATION DE CERTAINS HABITATS CRITIQUES (OBJECTIF 3)	36
4.4	MESURES VISANT À AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR LES MENACES QUI PÈSENT SUR L'ESPÈCE (OBJECTIF 4).....	39
4.5	MESURES VISANT À ÉVALUER ET À SUIVRE LA VIABILITÉ DES POPULATIONS DE L'ESPÈCE AU QUÉBEC (OBJECTIF 5).....	40
4.6	MESURES VISANT À DIFFUSER L'ENSEMBLE DES CONNAISSANCES UTILES AU RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE AU QUÉBEC (OBJECTIF 6)	43
5	ENJEUX SOCIOÉCONOMIQUES LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN	44
6	CONCLUSION	46
	REMERCIEMENTS	47
	BIBLIOGRAPHIE	48
	LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES	55
ANNEXE 1	Liste des sigles et des acronymes utilisés dans le texte	56
ANNEXE 2	Définitions des valeurs des rangs de précarité attribués par NatureServe.....	57
ANNEXE 3	Désignation en vertu des lois d'autres provinces canadiennes	58
ANNEXE 4	Tableau des menaces pour la tortue géographique adapté du calculateur NatureServe	59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Synthèse de l'état des connaissances sur les populations connues de tortues géographiques au Québec.	13
Tableau 2.	Superficies d'aires protégées, excluant les habitats fauniques, recoupant l'habitat de la tortue géographique.	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	La tortue géographique	3
Figure 2.	Aire de répartition de la tortue géographique en Amérique du Nord.	5
Figure 3.	Aire de répartition de la tortue géographique au Québec.	7
Figure 4.	Distribution des cotes de viabilité catégorisées pour les sous-occurrences de tortues géographiques documentées au CDPNQ.....	10
Figure 5.	Répartition des sous-occurrences de tortues géographiques selon leur catégorie de viabilité.....	12

DÉFINITIONS

ADNe : L'ADN environnemental, ou ADNe, est défini comme l'ADN provenant de différents organismes et pouvant être extrait à partir d'échantillons environnementaux tels que l'eau, le sol ou les fèces (Taberlet et coll., 2012). Il permet donc la détection d'espèces sans avoir besoin d'isoler au préalable des organismes ciblés.

Aire de répartition : Zone à l'intérieur de laquelle on trouve toutes les populations d'une espèce.

Aire protégée : Selon la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN) (RLRQ, c. C-61.01) du Québec, une aire protégée est : « un territoire, en milieu terrestre ou aquatique, géographiquement délimité, dont l'encadrement juridique et l'administration visent spécifiquement à assurer la protection et le maintien de la diversité biologique et des ressources naturelles et culturelles associées ».

Dossière : Partie dorsale de la carapace.

Espèce menacée : En vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec (LEMV) (RLRQ, c. E-12.01), une espèce est menacée lorsque sa disparition est appréhendée. Il s'agit du statut désignant la situation la plus précaire pour une espèce selon la LEMV. En vertu de la Loi sur les espèces en péril du Canada (LEP) (L.C. 2002, ch. 29), une espèce menacée est une espèce sauvage susceptible de devenir une espèce en voie de disparition si rien n'est fait pour contrer les facteurs menaçant de la faire disparaître. Il est à noter qu'à l'échelle fédérale, le statut désignant la situation la plus précaire selon la LEP est « en voie de disparition » et que le statut « menacé » désigne une situation moins précaire. Ainsi, le statut « menacé » de la LEMV ne correspond pas au statut « menacé » de la LEP.

Espèce vulnérable : En vertu de la LEMV une espèce vulnérable est une espèce dont la survie est jugée précaire, même si sa disparition n'est pas appréhendée à court ou à moyen terme. Il s'agit du statut qui désigne une situation moins précaire que le statut « menacé » selon la LEMV.

Habitat potentiel : Habitat qui présente les caractéristiques recherchées par une espèce pour sa survie durant l'ensemble de son cycle vital. Le terme « habitat convenable » est employé, notamment dans les documents de rétablissement fédéraux, pour désigner les portions d'habitat essentiel où les caractéristiques sont propices à l'espèce. L'occupation par l'espèce n'est pas nécessairement requise pour l'ensemble de l'habitat potentiel.

Occurrence : L'occurrence d'une espèce, comme décrite au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), correspond généralement à l'habitat occupé par une population locale de l'espèce dont il est question. Ces occurrences sont représentées par des polygones qui englobent l'habitat potentiellement utilisé autour de chaque observation validée de l'espèce.

Plastron : Partie ventrale de la carapace.

1 INTRODUCTION

Le gouvernement du Québec souscrit aux objectifs internationaux de maintien de la biodiversité sur le plan des gènes, des espèces et des écosystèmes. Ainsi, en juin 1989, il a adopté la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV¹) (RLRQ, c. E-12.01) et il a adhéré à la Convention sur la diversité biologique adoptée sous l'égide des Nations Unies en 1992. En 2002, il a aussi adopté la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN) (RLRQ, c. C-61.01), qui vient encadrer la création d'un réseau d'aires protégées de manière à s'acquitter de ses engagements internationaux en matière de conservation de la biodiversité. La LEMV prévoit, pour sa part, la désignation des espèces en situation précaire et la mise en place d'une stratégie pour rétablir les espèces désignées menacées ou vulnérables et leurs habitats. La protection accordée aux espèces fauniques et à leurs habitats est quant à elle régie par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) (RLRQ, c. C-61.1). C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent plan de rétablissement.

La tortue géographique (*Graptemys geographica*) est une tortue de la famille des Emydidae. Son aire de répartition se limite à l'est de l'Amérique du Nord. Au Québec, l'espèce vit principalement dans les grands cours d'eau et les plans d'eau du sud du Québec, de même que dans le fleuve Saint-Laurent et certains de ses tributaires.

Plusieurs menaces pèsent sur les populations de tortues géographiques et contribuent ou ont contribué à leur déclin. Certaines menaces ont un effet néfaste sur les habitats (ex. disparition de sites de nidification sur les berges, isolement des populations à la suite de la construction de barrages), alors que d'autres menaces ont un effet néfaste sur les individus (ex. mortalités et blessures associées à des collisions avec des hélices de bateaux, mortalité routière). De plus, la dynamique naturelle des populations de tortues géographiques (maturité sexuelle tardive, faible taux de recrutement en raison du taux naturellement élevé de prédation des œufs et des jeunes, dépendance aux conditions météorologiques pour le développement, l'incubation et l'éclosion des œufs) rend précaire le maintien des populations de cette espèce lorsque des facteurs anthropiques réduisent le recrutement et menacent la survie des adultes.

La tortue géographique a été désignée « vulnérable » au Québec en 2005 en vertu de la LEMV (*Gazette officielle du Québec*, 2005). Elle a également été désignée « préoccupante » au Canada en 2004 au sens de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (L.C. 2002, ch. 29) (*Gazette du Canada*, 2004).

Notons que le présent plan de rétablissement constitue une mise à jour de la stratégie de rétablissement de la tortue géographique publiée en 2005, qui était intégrée au *Plan de rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec pour les années 2005 à 2010* (Équipe de rétablissement des tortues du Québec, 2005). La stratégie de rétablissement élaborée ici vise la période de 2020 à 2030.

¹ La liste des sigles et des acronymes est présentée à l'annexe 1.

2 ÉTAT DE LA SITUATION

2.1 Renseignements sur l'espèce

Nom scientifique : *Graptemys geographica*

Nom commun français : Tortue géographique

Nom commun anglais : *Northern Map Turtle*

Désignation légale selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec : Espèce désignée vulnérable en mars 2005.

Justification de la désignation : Dans l'aire de répartition de l'espèce, il y a disparition sur les berges de nombreux sites de nidification potentiels et une prédation accrue des nids est suspectée en milieu périurbain. De plus, les populations sont pour la plupart isolées par des barrages, et la concentration des individus en période d'hibernation les rend vulnérables. Par ailleurs, la dynamique naturelle des populations ne permet pas à la tortue géographique de compenser les mortalités excédentaires (ex. mortalités associées à des collisions avec des hélices de bateaux), la collecte illégale ainsi que la modification et la fragmentation de l'habitat (ex. artificialisation des rives).

Historique de la désignation : Un rapport sur la situation de la tortue géographique au Québec a été produit en 1998 (Bonin, 1998). En 2005, elle a été désignée espèce vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables.

Occurrence au Canada : Ontario, Québec.

Désignation légale selon la Loi sur les espèces en péril du Canada : Espèce désignée « préoccupante » en mai 2002. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2012. Espèce inscrite à l'annexe 1 de la LEP (espèce préoccupante) en janvier 2005.

Évaluation des rangs de précarité² :

Rang S : S3 (Vulnérable dans la province)

Rang G : G5 (Largement réparti, abondant et stabilité démontrée mondialement)

Les désignations en vertu des lois d'autres provinces canadiennes sont présentées à l'annexe 3.

² Les définitions des valeurs de rangs de précarité sont présentées à l'annexe 2.

2.2 Description de l'espèce

La tortue géographique est une tortue de la famille des Emydidae. Il s'agit de la seule représentante du genre *Graptemys* au Québec. La dossière de la tortue géographique est généralement gris-brun et se caractérise par une carène dorsale et une marge postérieure en dents de scie. Cette tortue tire son nom du motif de lignes pâles qu'on trouve sur sa carapace et qui rappelle les courbes de niveau d'une carte topographique (figure 1). Le plastron, plat, est uniformément jaune, sauf chez les juvéniles, où il peut y avoir des lignes foncées. La peau vert-brun est rayée d'un réseau de lignes jaunâtres. La tortue géographique affiche un important dimorphisme sexuel : chez les individus matures, les femelles sont en moyenne plus grosses que les mâles, la longueur de la dossière des femelles pouvant atteindre plus de 27 cm, alors que celle des mâles dépasse rarement 16 cm (Bulté et coll., 2008; Rodrigue et Desroches, 2018; Ernst et Lovich, 2009; Harding, 1997). Il est à noter que les tortues géographiques sont des ectothermes : leur métabolisme dépend donc de la température ambiante et de leur comportement. Elles doivent donc hiberner durant l'hiver et s'exposer au soleil durant la période active, soit généralement d'avril à novembre au Québec (Rodrigue et Desroches, 2018).



Figure 1. La tortue géographique (source : © Sylvain Sgroi).

2.3 Répartition de l'espèce

2.3.1 Répartition mondiale

On trouve des populations de tortues géographiques exclusivement dans l'est de l'Amérique du Nord (figure 2). L'aire de répartition de cette espèce s'étend du nord de la Louisiane jusqu'au sud du Québec. L'espèce occupe le bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent, de même que celui du Mississippi (sous-bassins du fleuve Mississippi, de la rivière Missouri, de la rivière Ohio et de la rivière Arkansas) et le bassin littoral du golfe du Mexique (rivière Tombigbee, Alabama). Des populations isolées fréquentent également l'est des États-Unis (États de New York, de la Pennsylvanie, du New Jersey et du Maryland) (Harding, 1997; Ernst et Lovich, 2009; NatureServe, 2012).



Figure 2. Aire de répartition de la tortue géographique en Amérique du Nord.

2.3.2 Répartition au Québec

La répartition de cette espèce dans la rivière des Outaouais, autour de l'île de Montréal et dans le lac Champlain est relativement bien connue en raison de la réalisation de plusieurs inventaires et de la collecte de mentions (figure 3). L'espèce est bien répandue dans la rivière des Outaouais, notamment en amont d'Ottawa, dans le réseau hydrographique du lac des Deux-Montagnes (y compris la rivière du Nord, la rivière Rigaud, la rivière des Mille Îles, la rivière des Prairies et le lac Saint-Louis) et dans le lac Champlain (y compris la rivière aux Brochets). Aucune mention n'a été rapportée dans le lac Saint-Pierre. L'espèce vivrait également dans la rivière Richelieu, comme en témoignent quelques mentions. Finalement, il y a également des observations de l'espèce dans le fleuve Saint-Laurent, dans le lac Saint-François de même qu'à la hauteur de Cap-Santé et de Québec.

Une « occurrence » correspond généralement au territoire occupé par une population locale d'une espèce (NatureServe, 2002). Le territoire constituant une occurrence varie selon l'espèce considérée. Au Québec, les mentions répertoriées au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) sont regroupées en 12 occurrences de tortue géographique (précision S³) réparties dans 8 régions administratives de la province⁴ : Capitale-Nationale (1), Chaudière-Appalaches (1), Laval-Lanaudière-Laurentides-Montréal-Montérégie (1)⁵, Montérégie (4) et Outaouais (5). Cependant, plusieurs occurrences de l'espèce au CDPNQ ne reposent que sur peu de mentions et une connaissance très fragmentaire de l'état des populations.

Il est à signaler qu'il est possible qu'il y ait d'autres populations de tortues géographiques au Québec, dans des secteurs où peu d'efforts d'échantillonnage ont été déployés, entre autres dans la rivière des Outaouais ou dans le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires. Notons que certaines populations vivant dans la rivière des Outaouais et le lac Saint-François sont transfrontalières, c'est-à-dire qu'elles occupent tant les portions québécoises qu'ontariennes de ces cours d'eau. Il en est de même pour la portion québécoise du lac Champlain et sa portion américaine (États du Vermont et de New York).

³ Précision de 150 m.

⁴ Les nombres d'occurrences sont précisés entre parenthèses.

⁵ Cette occurrence chevauche les régions de Laval, de Lanaudière, des Laurentides, de Montréal et de la Montérégie.

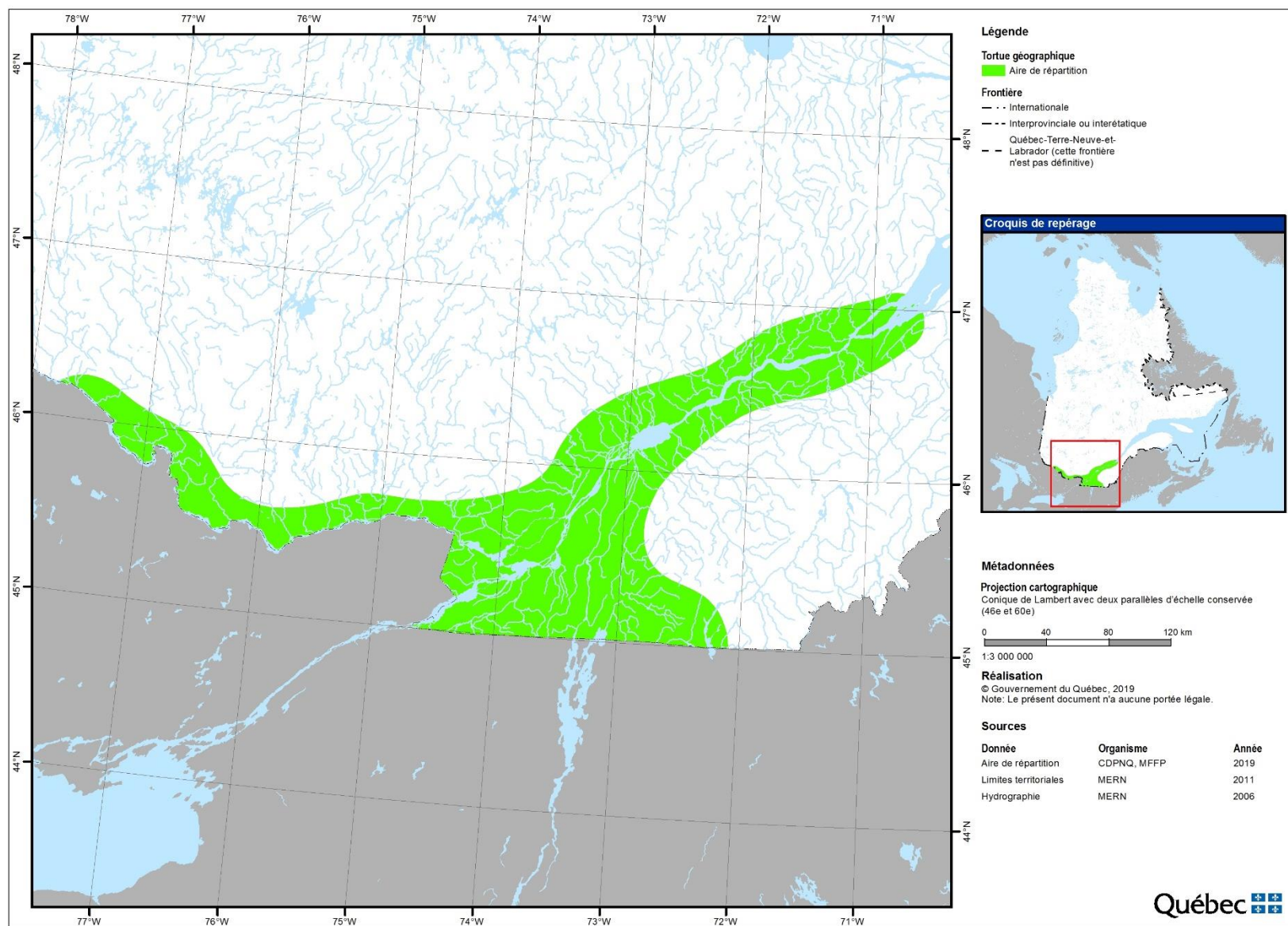


Figure 3. Aire de répartition de la tortue géographique au Québec.

2.4 Biologie de l'espèce

La tortue géographique est une espèce carnivore spécialisée qui se nourrit principalement de mollusques (gastéropodes, bivalves) et d'arthropodes (crustacés, insectes), mais aussi occasionnellement de poissons morts et de plantes (Bonin, 1998; Ernst et Lovich, 2009). L'accouplement a lieu au printemps ou à l'automne et, sous nos latitudes, la ponte se déroule de juin à juillet. Le nombre d'œufs pondus varie généralement de 9 à 17. Les nouveau-nés, dont la détermination du sexe est influencée par la température d'incubation, émergent du nid dès l'automne (août à octobre), mais peuvent passer l'hiver dans le nid. Le retour des individus au site d'hibernation a généralement lieu au début de l'automne. Par la suite, les tortues géographiques entrent en hibernation au fond de l'eau, souvent regroupées à un même site (Bonin, 1998; Ernst et Lovich, 2009).

Pour plus de détails sur la biologie de l'espèce, voir le rapport sur la situation de l'espèce (Bonin, 1998) ou le rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC [2012]).

2.5 État et tendances des populations

La tendance démographique de la plupart des populations de tortues géographiques du Québec est peu documentée. Notons cependant que deux estimations de taille de population ont été réalisées dans la population de l'archipel de Montréal. Gordon et MacCulloch (1980) ont estimé la population de tortues géographiques de l'est du lac des Deux Montagnes à 350 individus en 1979, soit un nombre inférieur aux 650 individus estimés avec la même méthode en 2009 (méthode de Shnabel pour les séances d'échantillonnage multiples avec capture, marquage et recapture [Ricker, 1975]) par Bernier et Rouleau (2010). Avec les données de Bernier et Rouleau (2010), Mazerolle et Dubois (en préparation) ont estimé une population de 728 individus avec un modèle statistique considérant la probabilité de détection appliqué aux données de capture-marquage-recapture. Cependant, notons que l'aire d'étude de 1979 étant beaucoup plus restreinte et l'effort moins important (Gordon et MacCulloch, 1980), il est donc hasardeux de conclure à l'augmentation réelle de la taille de la population de 1979 à 2009.

Par ailleurs, il existe actuellement au CDPNQ 12 occurrences de tortues géographiques au Québec, correspondant théoriquement à autant de populations. Considérant l'ampleur des superficies couvertes par les occurrences de l'espèce et les importantes variations locales dans la qualité d'habitat et la démographie, des sous-occurrences ont été créées de façon à mettre en relief cette variabilité. C'est donc à l'échelle des 20 sous-occurrences que l'analyse de la viabilité a été effectuée. La viabilité de ces occurrences a été évaluée en considérant, lorsque possible, des éléments de la démographie de la population, la qualité de l'habitat et des facteurs de dégradation de l'habitat (MFFP, en préparation). Les cotes de viabilité reflètent la probabilité de persistance de l'espèce dans une sous-occurrence donnée, sur un horizon de 50 ans, si les conditions actuelles persistent.

La signification des différentes cotes de viabilité figure ci-dessous :

- Cote A : Excellente viabilité et persistance très probable de l'espèce dans un avenir rapproché (50 ans) au sein de la sous-occurrence;
- Cote B : Bonne viabilité. L'espèce survivra probablement dans un avenir rapproché au sein de la sous-occurrence;
- Cote C : Viabilité moyenne. Cote attribuée lorsque la survie de l'espèce dans une sous-occurrence est incertaine dans les conditions actuelles;
- Cote D : Faible viabilité. Traduit une forte probabilité d'extinction de la population dans une sous-occurrence;
- Cote E : Population existante. Il a été vérifié récemment que la population existait toujours (au cours des 10 dernières années), mais l'information n'est pas suffisante pour en estimer la viabilité au sein de la sous-occurrence;
- Cote NR : N'a pas de rang. Aucun rang n'est attribué à cette sous-occurrence, car elle n'a jamais été évaluée ou a été modifiée de façon à ce que le statut précédent ne s'applique plus. Considérant la nature dynamique des habitats riverains de l'espèce, la sous-occurrence nécessite une réévaluation si la dernière observation date d'il y a plus de 10 ans;
- Cote H : Historique. Il n'y a pas d'information récente sur l'existence de l'occurrence. Cette classe comprend les occurrences où il y a des habitats propices, mais pour lesquelles aucune observation n'a été obtenue depuis plus de 20 ans;
- Cote F : Échec de localisation. Des inventaires ciblés réalisés par un ou des observateurs expérimentés dans les meilleures conditions n'ont pas permis de retrouver l'espèce, ce qui met en doute sa présence dans la sous-occurrence;
- Cote X : Extirpée. L'absence de l'espèce dans la sous-occurrence est confirmée par des preuves tangibles qui démontrent que l'espèce n'y vit plus (ex. succession d'échecs de localisations ou habitat détruit).

Des cotes de viabilité intermédiaires (AB, BC, CD) existent de façon à préciser la situation des sous-occurrences dont la situation est mitoyenne entre des définitions établies. À la suite de leur attribution, ces cotes de viabilité ont ensuite été regroupées par catégorie de façon à fournir un profil simplifié de la situation de l'espèce au Québec à la lumière des données disponibles jusqu'en 2019. La figure 4 expose un bilan des cotes de viabilité obtenues en les regroupant en quatre catégories : les sous-occurrences en « Bonne situation », en « Situation précaire ou mauvaise », « Extirpée ou échec de localisation » ou « Documentation insuffisante ».

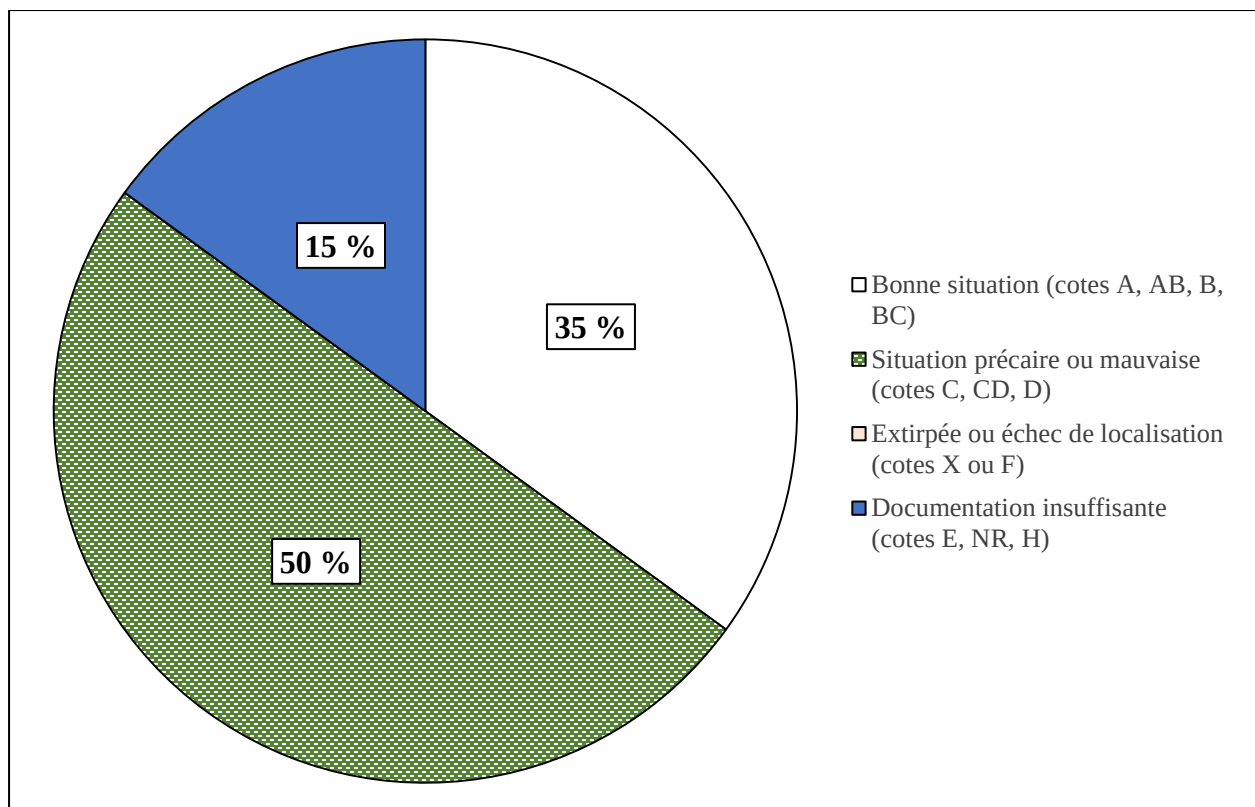


Figure 4. Distribution des cotes de viabilité catégorisées pour les sous-occurrences de tortues géographiques documentées au CDPNQ (tiré de MFFP, en préparation).

La figure 4 met en relief le fait que la moitié des sous-occurrences de la tortue géographique au Québec est catégorisée en « Situation précaire ou mauvaise » et qu'un peu plus du tiers des sous-occurrences de l'espèce seraient en « Bonne situation ». Ce profil signifie que, si les conditions actuelles se maintiennent pendant les 50 prochaines années, il est probable qu'une sous-occurrence de tortue géographique sur trois puisse toujours persister sans intervention humaine. D'autre part, 15 % des sous-occurrences connues sont insuffisamment documentées au point qu'il est impossible d'en estimer la viabilité à moyen terme au moment de la publication de ce document.

Il est important de noter que les sous-occurrences en situation précaire sont généralement morcelées et de plus petites superficies que celles en bonne situation. À titre d'exemple, l'utilisation étendue et continue de l'habitat par un grand nombre de tortues géographiques dans la région métropolitaine rend biologiquement incohérent de découper le secteur en plusieurs unités comme c'est le cas pour d'autres sous-occurrences. Ce découpage génère ainsi un plus grand nombre de sous-occurrences en mauvaise situation (figure 4), bien que la superficie totale de ces sous-occurrences soit beaucoup moins vaste que la superficie totale des sous-occurrences en bonne situation. Il en résulte ainsi un profil plus terne de la situation de conservation, et les résultats de la figure 4 doivent être interprétés avec précaution.

Tel que mentionné précédemment, les sous-occurrences en « Bonne situation » représentent 64 % des superficies occupées par l'espèce au Québec par opposition à 27 % pour celles en « Situation

précaire ou mauvaise » et 9 % pour celles de catégorie « Documentation insuffisante » (figure 5). À l'instar du profil provincial basé sur le nombre des sous-occurrences, une telle approche basée sur la superficie serait également à interpréter avec précaution, puisque, bien qu'elle remette en perspective les importantes superficies touchées par les sous-occurrences en bonne situation, elle éclipse la situation précaire de l'espèce dans de nombreuses localités.

En dépit de l'effet du découpage des sous-occurrences sur le profil provincial, la totalité des populations situées en aval de Montréal (six sous-occurrences) est faible et sa situation, précaire. De plus, les sous-occurrences de la grande région de Gatineau et celles du cœur de la Montérégie font également face à une perte rapide et à une dégradation des habitats riverains, ce qui se traduit par des observations de plus en plus rares de l'espèce.

La proportion de sous-occurrences « documentées de façon insuffisante » chez la tortue géographique demeure particulièrement faible par rapport à celle observée chez d'autres tortues québécoises (MFFP, en préparation). En effet, par opposition à la tortue mouchetée pour lesquelles la capacité de détection demeure un enjeu important, le comportement de thermorégulation de la tortue géographique la rend facilement visible et favorise sa détection. De ce fait, le suivi plus facile de cette espèce induit une réduction de la proportion d'occurrences pour lesquelles les données démographiques sont insuffisantes.

Aucune sous-occurrence de l'espèce n'a été classée comme « Extirpée ou échec de localisation ». Néanmoins, dans la catégorie « Documentation insuffisante », l'espèce n'aurait pas été observée dans une sous-occurrence de la région métropolitaine depuis plus de 10 ans (cote NR), alors qu'elle n'aurait pas été observée depuis plus de 20 ans (cote H) dans une sous-occurrence en Montérégie ainsi qu'en Outaouais. Des inventaires sont requis dans ces sous-occurrences de façon à préciser si elles existent toujours ou s'il y a un doute sur leur persistance.

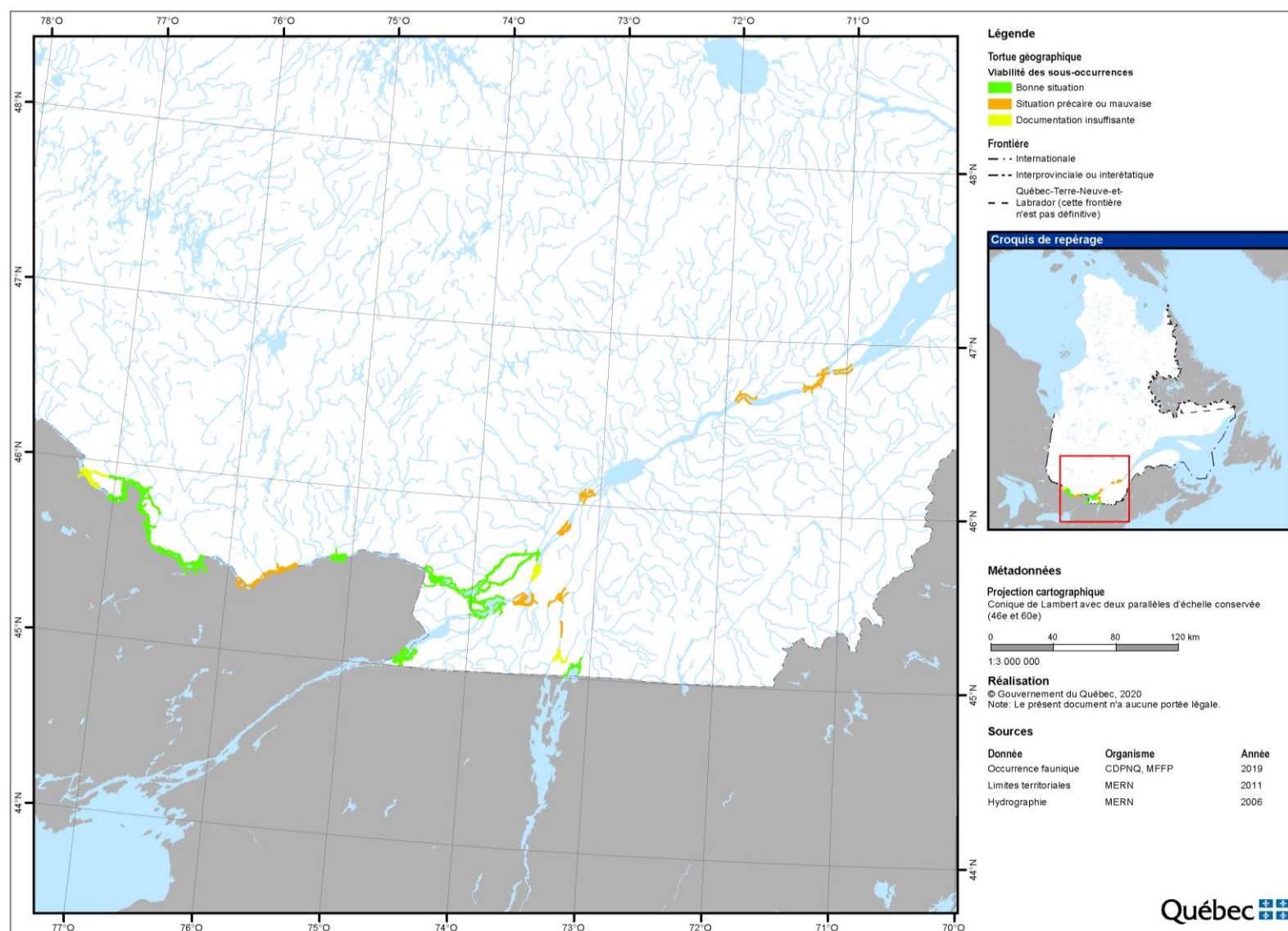


Figure 5. Répartition des sous-occurrences de tortues géographiques selon leur catégorie de viabilité (vert : « Bonne situation », orange : « Situation précaire ou mauvaise », jaune : « Documentation insuffisante »).

En conclusion, plusieurs sous-occurrences en milieu naturel semblent en bonne situation et la population se trouvant dans la sous-occurrence de la région métropolitaine semble s'adapter à la présence humaine. Néanmoins, l'espèce serait en situation précaire dans de nombreuses localités du Québec d'où elle pourrait disparaître au cours des 50 prochaines années si les conditions actuelles persistent. Un résumé de l'état actuel des connaissances sur les principales populations de tortues géographiques est présenté dans le tableau 1.

Tableau 1. Synthèse de l'état des connaissances sur les populations connues de tortues géographiques au Québec.

Région ¹	Superficie habitat terre publique (km ²)	Superficie habitat terre privée (km ²)	Superficie habitat de tenure autre ⁴ (km ²)	Superficie habitat protégé (km ²) ²	État des populations (N ^{bre} de sous-occurrences) ³				
					Bonne situation	Situation précaire ou mauvaise	Extirpée ou échec de localisation	Documentation insuffisante	Total
Capitale-nationale–Chaudière-Appalaches	30,98	18,46	2,95	16,27	0	3	0	0	3
Lanaudière-Laurentides-Laval-Montréal	117,66	53,05	1,93	56,97	1	3	0	1	5
Montréal	122,81	57,31	37,56	68,93	2	2	0	1	5
Outaouais	139,24	50,78	4,54	59,35	4	2	0	1	7
Total	410,69	179,59	46,98	201,52	7	10	0	3	20

¹ Les superficies de sous-occurrences ont été regroupées par catégories régionales considérant la contiguïté des habitats utilisés dans plusieurs régions administratives.

² Les superficies d'habitat protégé comprennent les mesures de conservation volontaire (Répertoire des milieux naturels protégés; Réseau de milieux naturels protégés, 2019), des habitats fauniques sur des terres publiques (MFFP, 2016; MFFP, données inédites), des réserves écologiques, des refuges d'oiseaux migrateurs, des parcs nationaux du Québec et d'autres aires protégées représentant moins de 0,5 % des occurrences (Registre des aires protégées du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC], 2019). Le calcul a été effectué de façon à éviter la superposition des mesures de protection.

³ L'état des populations est représenté selon quatre catégories regroupant les cotes de viabilité. La catégorie « Bonne situation » comprend les cotes de viabilité A, AB, B et BC, la catégorie « Situation précaire ou mauvaise » comprend les cotes C, CD et D, la catégorie « Extirpée ou échec de localisation » comprend les cotes F et X alors que la catégorie « Documentation insuffisante » comprend les cotes E, NR et H.

⁴ Les superficies de tenure autre comprennent les surfaces associées aux catégories « Mixte », « Indéterminée » et « Non illustrée » du registre foncier.

Le tableau 1 souligne une prédominance des terres publiques dans les occurrences de l'espèce, et ce, dans toutes les régions administratives où la tortue géographique vit. Cette tenure permet l'application sur les terres publiques du Règlement sur les habitats fauniques (RHF) (RLRQ, c. C-61.1, r. 18), issu de la LCMVF, pour d'importantes superficies dans les sous-occurrences, combinées avec une diversité d'aires protégées. De ce fait, près du tiers (32 %) des superficies des sous-occurrences de la tortue géographique ferait l'objet d'une mesure de protection documentée, y compris des mesures légales (section 2.9.1) et des aires protégées (section 2.9.2). Ce profil doit être interprété avec précaution, car, bien que plusieurs habitats utilisés par l'espèce bénéficient de mesures de protection, la majorité de ces mesures sont adaptées précisément aux propriétés de

l'habitat d'une autre espèce. Conséquemment, ces mesures de protection ne permettent donc pas nécessairement la protection de l'habitat de la tortue géographique, ce qui induirait une surestimation des superficies contribuant à sa protection.

2.6 Description de l'habitat

La tortue géographique est associée aux grands plans d'eau comme les lacs, les rivières et leurs tributaires immédiats, où il y a des supports émergents tels que des troncs d'arbres, des souches, des îlots rocheux, etc. Ces supports constituent des sites d'exposition au soleil, généralement à l'abri de prédateurs terrestres. De nature grégaire, la tortue géographique utilise ces sites couramment; il n'est pas rare d'y trouver plusieurs tortues empilées les unes sur les autres (Bonin, 1998; Chabot et coll., 1993). L'exposition au soleil est une activité très importante pour le métabolisme (digestion, maturation des œufs, etc.) de ces tortues (Bulté et Blouin-Demers, 2010). De façon générale, les tortues géographiques utilisent principalement les zones aquatiques situées plus près de la berge : dans le lac des Deux Montagnes (Bernier et Rouleau, 2010; Rouleau et Bernier, 2011) et au St. Lawrence Islands National Park en Ontario (Carrière, 2007), plus de 95 % des localisations télémétriques de tortues étaient localisées dans les 300 premiers mètres de la rive.

Ce sont principalement les femelles qui s'aventurent sur la terre ferme, et ce, presque exclusivement au cours de la période de ponte (fin mai à juillet), et le plus souvent à des distances de moins de 30 m, mais pouvant aller jusqu'à 252 m. Elles utilisent généralement les rives, mais elles peuvent également utiliser des milieux ouverts tels que des champs et des chemins de gravier ou de terre battue (Bernier et Rouleau, 2010; Chabot et coll., 1993; Rouleau et Bernier, 2011; Steen et coll., 2012). Les femelles du genre *Graptemys* peuvent montrer une fidélité au site de ponte (Vogt, 1980); cela influence probablement leur capacité d'adaptation aux changements des conditions ou à la destruction d'un site de ponte (Bonin, 1998).

De septembre à avril, les individus se regroupent pour passer l'hiver. L'hibernacle constitue un habitat crucial, puisque la survie d'une partie importante de la population peut dépendre du maintien des conditions du site d'hibernation et de l'absence de perturbation, particulièrement pendant les mois où il est utilisé par l'espèce. Le rassemblement au site d'hibernation pourrait également jouer un rôle important dans l'activité d'accouplement qui a lieu à l'automne ou au printemps (Bonin, 1998). Les tortues géographiques semblent montrer une fidélité au site d'hibernation d'une année à l'autre (Rouleau et Bernier, 2011).

La tortue géographique possède généralement un domaine vital assez vaste qui résulte des grands déplacements nécessaires aux principales activités associées à son cycle vital comme la reproduction, l'alimentation et l'hibernation (ECCC, 2019). Au lac des Deux Montagnes, on a calculé des superficies de domaines vitaux moyennes de 506 ha pour les femelles (min. = 47 ha, max. = 1450 ha) et de 184 ha pour les mâles (min. = 20 ha, max. = 385 ha) (Bernier et Rouleau, 2010; Rouleau et Bernier, 2011). Les superficies moyennes des domaines vitaux des tortues géographiques sont du même ordre de grandeur au lac Opinicon (femelles : moy. $\approx$ 175 ha; mâles : moy. $\approx$ 150 ha) et au St. Lawrence Islands National Park (femelles : moy. $\approx$ 325 ha; mâles : moy. $\approx$ 125 ha) (Carrière et coll., 2009).

2.7 Facteurs limitants

Certains traits biologiques communs aux espèces de tortues du Québec expliquent en partie leur situation précaire. Les tortues ont évolué dans des habitats stables en tirant profit d'une stratégie de reproduction basée sur une forte survie des adultes et une grande longévité, en équilibre avec un faible taux de recrutement. Ainsi, cette stratégie est tributaire des éléments suivants :

- une maturité sexuelle tardive, au-delà de 10 ans pour plusieurs espèces sous nos latitudes (sans doute au-delà de 12 ans pour la tortue géographique [COSEPAC, 2012]);
- un faible taux de recrutement en raison du taux naturellement élevé de prédation des œufs et des juvéniles;
- une dépendance par rapport aux conditions météorologiques pour le développement interne des œufs et l'incubation externe, qui se produit en l'absence de soins parentaux. Ce phénomène se traduit au Québec par le fait qu'il n'y a généralement pas de deuxième ponte (ou ponte compensatoire) possible au cours d'une année. De plus, dans le nord de l'aire de répartition (et donc au Québec), les températures estivales ne sont pas nécessairement suffisantes pour permettre l'incubation complète chaque année.

Les populations ne peuvent donc pas réagir rapidement, sinon pas du tout, à tout accroissement du taux de mortalité engendré par des causes non naturelles. Les études à long terme indiquent également que le maintien des populations de tortues repose sur un taux élevé de survie des femelles adultes. Une augmentation de 1 % du taux de mortalité annuelle causée par des activités anthropiques entraînerait un déclin des populations (Congdon et coll., 1993, 1994; Cunningham et Brooks, 1996). Il en résulte que, en dessous d'un certain nombre de femelles adultes reproductrices, la population est vouée à disparaître. Un taux de mortalité des adultes de plus de 5 % engendrerait le déclin de la population pour la tortue des bois et la tortue mouchetée (Cameron et Brooks, 2002; Congdon et coll., 1993). De même, la capacité de récupération d'une population à la suite d'un événement catastrophique entraînant une forte mortalité est très réduite, voire nulle sans intervention (Cameron et Brooks, 2002).

Les conditions climatiques (pour l'incubation des œufs) restreignent la répartition des espèces au sud de la province, c'est-à-dire dans la zone la plus occupée également par les humains, donc la plus perturbée, et où les menaces sont les plus graves et croissantes (Bobyne et Brooks, 1994; Jobin et coll., 2002; Ouellet et coll., 2005).

2.8 Description des menaces

Les menaces connues et présumées pesant sur la tortue géographique sont ici séparées selon le système de classification de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (UICN, 2018). Il s'agit du système utilisé pour documenter les menaces qui nuisent à la viabilité des populations d'espèces en situation précaire suivies au CDPNQ. Ce système est fondé sur les activités humaines ou les processus naturels qui ont une influence directe sur le déclin des populations suivies. Il y a ainsi 12 grands groupes qui permettent de capter l'ensemble des menaces pouvant nuire à la survie des populations naturelles. Ces groupes sont ensuite divisés en sous-groupes de manière hiérarchique, permettant ainsi d'adapter, au besoin, le type de menace aux espèces évaluées. Certaines menaces agiront sur l'habitat de l'espèce (perte, altération ou

fragmentation des habitats), alors que d'autres agiront plus directement sur les individus (mortalité routière, mortalité liée à l'exploitation agricole, exploitation de carrières, collecte, garde en captivité et commerce illégal).

La conséquence respective de chaque menace sur les populations de tortues géographiques au Québec a été estimée par des avis d'experts, dont la plupart sont membres du Groupe de mise en œuvre du rétablissement de la tortue géographique (GMO tortue géographique). L'impact d'une menace est la combinaison de sa portée, soit de la superficie occupée par une population où la menace existe, et de sa sévérité, soit du déclin de la population pressentie là où la menace se profile. Enfin, la notion temporelle est considérée afin de la pondérer en fonction du caractère temporaire par opposition au caractère permanent (irréversible) de la menace. L'évaluation des menaces à l'échelle de l'espèce est présentée à l'annexe 4. D'autre part, une analyse détaillée permettant de documenter l'ampleur de la menace à l'échelle de l'occurrence est en cours (MFFP, en préparation). Notons que l'ampleur des menaces qu'on observe actuellement dans les populations de tortues géographiques est considérée dans l'évaluation de la viabilité des occurrences de l'espèce au CDPNQ qui a été présenté à la section 2.5 du présent document. L'ampleur des menaces se reflète également dans les mesures, les actions et les priorités du plan d'action présenté à la section 4.

L'ordre de présentation des menaces dans cette section ne témoigne pas d'un ordre de priorité pour l'espèce, mais affiche une arborescence analogue à celle de l'UICN selon laquelle des catégories de menaces sont examinées et précisées lorsque possible. L'importance relative estimée pour les différentes menaces qui pèsent sur la tortue géographique est présentée à l'annexe 4.

2.8.1 Développement résidentiel et commercial

2.8.1.1. Développement de zones résidentielles et urbaines (y compris de la villégiature)

L'aménagement et l'artificialisation des rives constituent la principale source de dégradation de l'habitat de la tortue géographique (Ernst et Lovich, 2009). En effet, les tortues géographiques utilisent des domaines vitaux qui contiennent préférentiellement les habitats riverains naturels plutôt que modifiés (Carrière et Blouin-Demers, 2010) et sélectionnent préférentiellement les habitats moins perturbés par le développement et les activités humaines (Ryan et coll., 2008). Parmi les conséquences de la perte et de la modification des habitats, mentionnons en particulier la destruction de sites de ponte sur les berges et la disparition de sites d'exposition au soleil (retrait de billes de bois utilisées par les tortues pour s'exposer au soleil). La modification de l'habitat d'hibernation (ex. à la suite du dragage) pourrait également nuire grandement à la survie des populations, en particulier parce que la tortue géographique hiberne généralement en groupe. Le dragage dans les habitats d'hibernation pourrait constituer une menace pour l'espèce, puisqu'elle hiberne seule ou en groupe (Harrison, 2011 dans ECCC, 2019) dans des sites où l'oxygénation est particulièrement optimale (Ultsch, 2006; Carrière, 2007). Comme l'aire de répartition de la tortue géographique au Québec coïncide en partie avec la région la plus densément peuplée de la province, la menace de perte et de modification de l'habitat est réelle pour la plupart des populations.

2.8.2 Corridors de transport et de service

2.8.2.1 Routes et voies ferrées

La mortalité routière constitue une menace importante au maintien des populations de la plupart des espèces de tortues et touche spécialement les femelles pendant la période de ponte (Steen et coll., 2006).

Selon les données disponibles au Québec, les tortues géographiques femelles pondent généralement leurs œufs à moins de 100 m de l'eau (Anaïs Boutin, comm. pers.; Bernier et Rouleau, 2010; Bonin et coll., 1991; Bonin, 1993; Chabot et coll., 1993; Gordon et MacCulloch, 1980; Rouleau et Bernier, 2011). Ainsi, même si les mortalités routières de tortues géographiques sont peu documentées au Québec, la faible tolérance de cette espèce à la mortalité des adultes, ajoutée à l'évidence de mortalités routières ailleurs au Canada (ex. Browne, 2003), laissent présumer que celle-ci peut être une menace importante au maintien des populations, lorsqu'il y a des routes situées à proximité d'habitats de l'espèce.

2.8.3 Utilisation des ressources biologiques

2.8.3.1 Collecte, garde en captivité et commerce illégal

Au Québec, très peu de cas de collecte, de garde en captivité et de commerce illégal ont été documentés, malgré une surveillance exercée par divers intervenants, dont les agents de protection de la faune du MFFP. Cependant, cette menace est bien réelle aux États-Unis (Ernst et Lovich, 2009) et il a été démontré qu'une collecte même modeste d'individus pouvait engendrer un déclin rapide de populations de tortues (Congdon et coll., 1994). Ainsi, cette menace doit être considérée comme un frein important au rétablissement et il importe de s'efforcer qu'elle ne prenne pas d'ampleur.

2.8.3.2 Pêche et récolte de ressources aquatiques

La pêche sportive et commerciale peut être pratiquée dans les habitats occupés par la tortue géographique et ainsi occasionner des blessures ou la mortalité d'individus capturés accidentellement au filet ainsi qu'à la pêche à la ligne (Larocque et coll., 2012; Stoot et coll., 2013; Steen et coll., 2014, Steen et Robinson, 2017). De nos jours, la pêche commerciale n'est plus pratiquée, sauf exception, dans les habitats fréquentés par la tortue géographique au Québec. Ainsi, le risque de capture accidentelle et de noyade de tortues géographiques dans les engins de pêche est négligeable. Comme la tortue géographique habite de grands plans d'eau fréquentés par les pêcheurs sportifs, les risques de captures accidentelles à l'hameçon sont possibles, mais aucune donnée n'est disponible pour évaluer la prévalence de ces captures et les mortalités engendrées dans les populations de tortues géographiques au Québec. Les experts estiment qu'il s'agit d'une menace de faible intensité étant donné que la pêche sportive est pratiquée dans la plupart des habitats de l'espèce au Québec.

2.8.4 Intrusions et perturbations humaines

2.8.4.1 Activités récréatives

Les collisions entre les tortues géographiques et les hélices de bateaux constituent une cause de mort et de blessures non négligeable étant donné que la plupart des populations vivent dans de grands cours et plans d'eau utilisés pour la navigation motorisée. Au Québec, ce phénomène a été documenté chez la tortue géographique dans le lac des Deux Montagnes (Bernier et Rouleau, 2010) de même que dans le lac Champlain chez la tortue-molle à épines (Galois et Ouellet, 2007), qui y partage plusieurs composantes de son habitat avec la tortue géographique. De plus, dans le lac des Deux Montagnes (n = 297), 6 % des tortues capturées présentaient des blessures pouvant être associées à des hélices de bateau (Bernier et Rouleau, 2010). En Ontario, des études menées sur la tortue géographique ont aussi montré des taux de blessures analogues dans le lac Opinicon (4 %) et au St. Lawrence Islands National Park (8 %). Des analyses de viabilité des populations indiquent qu'à ces sites en Ontario, même un bas taux de mortalité des femelles associé aux collisions avec des hélices pourrait engendrer une haute probabilité d'extinction des populations dans un horizon de 500 ans (Bulté et coll., 2010).

Les activités humaines qui se déroulent autant dans le milieu aquatique que riverain interfèrent avec le cycle vital de l'espèce. Bien que la survie de l'animal ne soit pas toujours mise en jeu, le dérangement peut retarder la période de ponte et réduire le succès de la reproduction, ou encore empêcher l'accès des femelles à des sites de ponte (ex. plages achalandées). Une étude de Jain-Schlaepfer et coll. (2017) démontre d'ailleurs que le dérangement provoqué par les bateaux lors des baignades a un effet négatif sur l'accumulation d'énergie, ce qui peut nuire à la croissance et mener à une réduction du succès de reproduction chez les femelles. Notons aussi que la fréquentation des aires de ponte par des véhicules, le bétail ou des villégiateurs peut entraîner la destruction de nids (Bonin, 1998). Finalement, le dérangement des individus durant l'hiver nuit à leur hibernation.

2.8.5 Modifications des systèmes naturels

2.8.5.1 Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages

L'érection de barrages, les infrastructures routières, la modification des rives (ex. l'aménagement de murets), le drainage des terres et l'imperméabilisation des sols à l'échelle d'un bassin versant peuvent occasionner des fluctuations anormales des niveaux d'eau dans l'habitat de la tortue géographique et ainsi réduire la disponibilité des habitats de ponte situés sur les rives.

Les ouvrages de régulation du niveau de l'eau peuvent compromettre la reproduction et la survie des populations si une élévation artificielle du niveau d'eau avait lieu durant la période de ponte ou d'incubation des œufs. En effet, selon Ewert (1979, cité par Giguère et coll., 2005) et Doody (1995, cité par Giguère et coll., 2005), de courtes périodes d'inondation (moins de 48 heures) suffisent pour tuer les embryons de la tortue géographique et de la tortue-molle à épines. L'inondation des nids a été observée en aval du barrage de la centrale de la Chute-des-Chats sur la rivière des Outaouais (Tessier et Lapointe, 2009).

D'autre part, un des facteurs pouvant nuire aux populations de tortues géographiques est l'isolement créé par les barrages construits sur la rivière des Outaouais et sur le fleuve Saint-Laurent, en amont du lac des Deux Montagnes. Une étude sur l'ensemble de l'aire de répartition de cette espèce au Québec est en cours afin d'examiner les possibilités d'échanges génétiques et de diversité génétique de différentes populations (Tessier, en préparation).

2.8.6 Espèces envahissantes et autres problématiques liées aux espèces

2.8.6.1 Espèces exotiques envahissantes et maladies

Des espèces exotiques comme la tortue à oreilles rouges (*Trachemys scripta elegans*) pourraient devenir envahissantes dans un contexte de changements climatiques et ainsi entrer en compétition avec la tortue géographique. Ce type de menaces potentielles pourrait avoir des répercussions sur le maintien des populations à l'avenir. De plus, l'invasion de l'habitat par certaines espèces végétales peut altérer son potentiel d'utilisation par la tortue géographique, dont le roseau commun (*Phragmites australis*), qui peut représenter un obstacle à la nidification.

De plus, la maladie nécrotique de la carapace, l'observation d'un herpès et une première détection d'un ranavirus chez des tortues en Ontario en 2018 soulèvent des inquiétudes par rapport à la santé des populations de tortues au Québec (Carstairs, 2019).

2.8.6.2 Espèces indigènes et prédation

La prédation des œufs de tortues est un élément limitatif naturel et le raton laveur (*Procyon lotor*) est l'un des plus importants prédateurs d'œufs de tortues. Au Québec, la prédation des œufs a été documentée, particulièrement dans la région de Montréal (Ville de Montréal, données non publiées).

Comme au cours des dernières décennies il y aurait eu une augmentation des densités de raton laveur à la suite de l'intensification de la culture du maïs dans le sud-ouest du Québec (Traversy et coll., 1989; Jobin et coll., 2014) et une baisse des prix des fourrures, et que des populations artificiellement élevées de rats laveurs sont associées à l'étalement urbain (Garrot et coll., 1993) ainsi qu'au retrait des grands prédateurs (Prugh et coll., 2009; Ritchie et Johnson, 2009), une prédation excessive des œufs est suspectée.

2.8.7 Pollution

2.8.7.1 Effluents agricoles et sylvicoles

Une étude réalisée sur des populations de tortues géographiques des Grands Lacs en Ontario montre que des contaminants peuvent s'accumuler dans les œufs de tortues géographiques (Campbell, 1975). Il a également été montré que la contamination des œufs de tortues serpentes (*Chelydra serpentina*) par des produits chimiques peut entraîner des malformations et un faible succès d'éclosion (Bishop et coll., 1991). La pollution est ainsi considérée comme une menace directe à la survie des tortues (Ernst et Lovich, 2009). La pollution éliminant les mollusques aurait aussi un effet non négligeable en privant les tortues géographiques de leur principale ressource alimentaire (Ernst et Lovich, 2009).

Cette menace a été peu étudiée au Québec. Notons cependant que la rivière des Outaouais et le fleuve Saint-Laurent sont des milieux aquatiques pollués par les pesticides et par les métaux lourds (Bouchard et Millet, 1993; Merriman, 1987). Une étude réalisée dans ces cours d'eau a démontré que les œufs de tortues serpentes qui y vivent sont contaminés (Bonin et coll., 1995). Puisque la tortue géographique partage certains habitats de la tortue serpentine dans ces cours d'eau, il est possible qu'elle soit également contaminée par ces polluants.

2.8.8 Changements climatiques et phénomènes météorologiques extrêmes

Les changements climatiques agissent à une grande échelle temporelle et, contrairement aux autres menaces de la présente section, peuvent se manifester d'une multitude de façons. Actuellement, les effets des changements climatiques ne sont pas encore documentés comme un facteur de dégradation de l'habitat actuel de la tortue géographique, bien que des répercussions considérables soient appréhendées dans l'avenir.

Il est probable que la taille des populations de tortues géographiques au Québec puisse augmenter avec les changements climatiques. Cette augmentation de la taille des populations peut s'expliquer par une croissance accélérée, un meilleur succès de reproduction et une maturité sexuelle plus hâtive dans un environnement plus chaud (Gibbons et coll., 1981; Frazer et coll., 1993). D'ailleurs, il est fortement probable que les changements climatiques poussent une plus grande proportion d'œufs de tortues à terminer leur développement embryonnaire, puisque celui-ci est positivement corrélé à la température du nid (Ernst et Lovich, 2009).

Les tortues sont capables de modifier leur aire de répartition selon les conditions climatiques courantes et Ihlow et coll. (2012) ont estimé que la majorité des tortues allaient devoir se déplacer vers les pôles pour être en mesure de rester dans des habitats aux conditions climatiques analogues à celles d'aujourd'hui. Les changements climatiques pourraient donc permettre à la tortue géographique d'étendre son aire de répartition au nord de sa limite actuelle.

Finalement, les changements climatiques pourraient favoriser la densité des prédateurs principaux de la tortue géographique tels que le raton laveur, le renard et la mouffette (Pitt et coll., 2008; Ernst et Lovich, 2009) et ainsi augmenter la pression de prédation sur l'espèce (Schwanz et coll., 2010).

2.9 Mesures de protection

2.9.1 Mesures légales

Selon l'article 10 de la LEMV, le gouvernement peut par règlement : 1) désigner comme espèce menacée ou vulnérable toute espèce qui le nécessite; 2) déterminer les caractéristiques ou les conditions servant à identifier les habitats légalement protégés à l'égard de l'espèce. En ce sens, la tortue géographique a été désignée « vulnérable » (*Gazette officielle du Québec*, 2005).

À ce jour, les caractéristiques de l'habitat de la tortue géographique sont en attente d'approbation pour leur publication en vertu du Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (REFMVH) (RLRQ, c. E-12.01, a. 10), issu de la LEMV. Une fois celles-ci publiées, l'habitat de la tortue géographique pourra être délimité par un plan dressé par le ministre en vertu de la LCMVF et faire l'objet d'un avis dans la *Gazette officielle du Québec*. Le choix des habitats

à protéger devra cependant faire l'objet d'une analyse de priorisation à l'échelle des espèces admissibles à la cartographie légale. Il est à noter qu'une version préliminaire de la cartographie des habitats de la tortue géographique a été préparée en Montérégie. Lorsqu'un habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable est publié, celui-ci est protégé en vertu du RHF, édicté en vertu de la LCMVF. Actuellement, le RHF s'applique uniquement aux terres du domaine de l'État. Par conséquent, seule la composante aquatique de son habitat et les milieux riverains situés sur les terres publiques seraient protégés. Le projet de modernisation du RHF prévoit permettre la désignation légale d'un habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable sur les terres privées, ce qui aurait pour effet d'élargir les possibilités de protection pour la tortue géographique.

Notons aussi que le RHF assure la protection d'autres habitats fauniques qui se superposent par endroits à l'habitat de la tortue géographique, permettant ainsi une certaine protection indirecte des habitats. Il est important de préciser que la protection accordée aux habitats fauniques en vertu du RHF ne s'applique qu'à l'espèce visée par l'habitat. Par conséquent, cette protection, bien que non spécifique à la tortue géographique, représenterait une superficie importante dans les sous-occurrences de l'espèce (25 %) selon le tracé du CDPNQ en date de janvier 2020 et la délimitation des habitats fauniques complète du MFFP (MELCC, 2019; Réseau de milieux naturels protégés, 2019; MFFP, 2016; MFFP, données inédites). Les habitats fauniques dans l'habitat de la tortue géographique comprendraient une majorité d'habitats de deux types : les aires de concentration d'oiseaux aquatiques (82 %) et l'habitat du rat musqué (13 %) ainsi que quelques habitats fauniques ciblant d'autres espèces (5 %). Comme plusieurs types d'habitats fauniques ciblent des espèces aquatiques et que la tortue géographique passe la majorité de sa vie dans l'eau, le découpage de ces habitats se voit plus représenté dans les sous-occurrences de l'espèce que dans les mesures de protection en milieu terrestre (section 2.9.2). Néanmoins, des habitats fauniques orientés exclusivement vers la protection d'une espèce cible peuvent ne pas contribuer à la conservation de la tortue géographique.

En vertu de la LCMVF, il est aussi interdit de chasser, de capturer, de garder en captivité ou de vendre la tortue géographique. Cette loi assure également la protection du nid et des œufs de l'espèce, lorsque leur localisation est connue. C'est également en vertu de cette loi que des refuges fauniques peuvent être établis.

À l'échelle fédérale, la tortue géographique est désignée comme étant une espèce « préoccupante » depuis octobre 2004 en vertu de la Loi sur les espèces en péril. Cette désignation fait suite à la recommandation du COSEPAC qui lui avait accordé ce statut en 2002. Son statut a été réexaminé et confirmé en 2012.

De plus, certaines mesures légales peuvent permettre de protéger indirectement l'habitat de la tortue géographique. Par exemple, la Loi sur les pêches (LP) (L.R.C. 1985, ch. F-14) assure la protection de l'habitat du poisson, dont l'habitat aquatique de la tortue géographique partage plusieurs éléments. De plus, la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (RLRQ, c. Q-2) et la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) (Q-2, r. 35) prennent en considération les cours d'eau, les lacs ainsi que leurs rives, des composantes importantes de l'habitat de la tortue géographique. Lorsque cette politique est prise en compte dans le schéma d'aménagement d'une MRC, celle-ci permet de protéger une bande de 10 à 15 m de rive à partir de la ligne des hautes eaux. La Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU) (RLRQ, c. A-19.1) confère quant à elle aux MRC et aux municipalités les pouvoirs relatifs, entre autres, à la

planification territoriale (schéma d'aménagement, plan d'urbanisme, etc.), qui peuvent prendre en compte les habitats d'espèces en péril comme la tortue géographique. Finalement, la LCPN vise à faciliter la mise en place d'aires protégées.

2.9.2 Aires protégées

Afin de contribuer à la protection d'habitats importants pour la tortue géographique et d'autres espèces fauniques et floristiques qui fréquentent les mêmes habitats, plusieurs aires protégées ont été constituées au cours des années.

Le tableau 2 dresse un bilan des superficies d'aires protégées recoupant l'habitat de la tortue géographique.

Tableau 2. Superficies d'aires protégées, excluant les habitats fauniques, recoupant l'habitat¹ de la tortue géographique.

Aires protégées	Nombre de sous-occurrences touchées	Superficie des habitats de la tortue géographique protégés (km ²) ¹ (pourcentage du total des sous-occurrences)
Réserve écologique	5	4,01 (1 %)
Refuge d'oiseaux migrateurs	3	8,81 (1 %)
Milieu naturel de conservation volontaire	9	8,09 (1 %)
Parc national du Québec	3	22,94 (4 %)
Autres territoires protégés (< 0,5 % des occurrences individuellement)	9	7,88 (1 %)
TOTAL habitat protégé ²	15	51,12 (8 %)
TOTAL habitat tortue géographique au CDPNQ	20	637,26

¹ Dans le cadre de cette analyse, l'habitat de la tortue géographique correspond à l'habitat cartographié dans les sous-occurrences de l'espèce au CDPNQ, et les aires protégées ont été documentées à l'aide du Registre des aires protégées du Québec (MELCC, 2019) et du Répertoire des milieux naturels protégés (Réseau de milieux naturels protégés, 2019). L'ajout d'aires protégées projetées ou de l'affectation de conservation (selon le Portrait provincial en aménagement du territoire [PPAT] du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation [MAMH]) pourraient également bonifier ce tableau.

² La somme des habitats protégés a été obtenue en conglomérant les superficies protégées de façon à éviter le dédoublement du calcul de couches se superposant. La somme n'équivaut donc pas nécessairement à l'addition des superficies ou du nombre d'occurrences touchées.

Le dénombrement des aires protégées dans l'habitat de la tortue géographique révèle que, bien que la majorité (75 %) des sous-occurrences fassent l'objet d'au moins une de ces mesures de protection, les superficies d'habitat couvertes par les aires protégées ne représentent qu'une faible proportion du total de l'habitat utilisé. Il est important de noter que, en fonction de la nature aquatique de la tortue géographique, ses occurrences comprennent principalement l'habitat aquatique situé dans de grands plans d'eau, alors que plusieurs aires protégées protègent essentiellement des superficies de berges.

En plus de la rareté des aires protégées dans les sous-occurrences de la tortue géographique, leur distribution dans l'aire de répartition de l'espèce engendre très peu de superficies protégées

contiguës. D'ailleurs, bien que le parc national de Plaisance en Outaouais et le parc national d'Oka couvrent tous deux des superficies intéressantes de berges continues, peu d'individus y ont été observés. Aucune des grandes populations québécoises de l'espèce n'est comprise inclusivement dans une aire protégée. Par ailleurs, la création d'aires protégées dans les habitats aquatiques de l'espèce présente des défis importants associés à l'utilisation des grandes voies navigables pour le transport et le commerce.

2.10 Importance particulière

La tortue géographique est une espèce ambassadrice des milieux naturels lacustres et fluviaux du sud du Québec. Le maintien des habitats de cette espèce profite à de nombreuses espèces animales et végétales, autant riveraines qu'aquatiques.

Comme la tortue géographique se nourrit d'un grand nombre de mollusques qui servent d'hôtes intermédiaires à des parasites infestant certains poissons, les animaux domestiques et l'humain, la tortue géographique pourrait aussi jouer un rôle bénéfique pour l'humain de ce point de vue (Carr, 1952; Ernst et Barbour, 1972 dans Bonin, 1998). La tortue géographique peut également consommer d'importantes quantités de moules zébrées (*Dreissena polymorpha*) (Bulté et Blouin-Demers, 2008) qui constituent un fléau dans le fleuve Saint-Laurent (Bonin, 1998).

Par ailleurs, de façon générale, les tortues constituent un élément important de la culture autochtone en Amérique du Nord. Les tortues revêtent pour plusieurs peuples des Premières Nations une symbolique associée au respect de la terre nourricière, portée sur le dos d'une tortue. Selon la légende iroquoise, la terre aurait d'ailleurs été formée sur le dos d'une tortue. Notons finalement que, dans la confédération iroquoise, l'un des neuf clans est celui de la tortue.

3 STRATÉGIE DE RÉTABLISSEMENT

La stratégie de rétablissement de la tortue géographique au Québec repose sur un but et des objectifs dont l'atteinte sera évaluée par des indicateurs de réalisation lors du suivi du plan.

3.1 Potentiel de rétablissement

Grâce aux activités de rétablissement entreprises, les habitats utilisés par certaines populations de tortues géographiques sont mieux connus qu'auparavant. Quelques menaces pesant sur l'espèce en périphérie de Montréal et en Outaouais ont été ciblées et des actions concrètes ont été entreprises pour les atténuer. Toutefois, les menaces de nature anthropique, en particulier dans la région métropolitaine de Montréal, font que le maintien des populations de tortues géographiques demande notre attention.

Sur la base de son expérience, le GMO de la tortue géographique est convaincu que la poursuite de la démarche entreprise mènera à des actions qui auront des résultats positifs sur la protection de cette espèce et rendra possible le maintien de populations viables de l'espèce au Québec.

3.2 Faisabilité du rétablissement

Le GMO de la tortue géographique considère que le maintien à long terme de la tortue géographique au Québec, ainsi que la conservation durable de ses principaux habitats, est possible et souhaitable. En protégeant adéquatement les principaux habitats et en réduisant le taux de mortalité d'origine anthropique, une amélioration de l'état des populations est anticipée.

3.3 But

Le but du présent plan de rétablissement (2020-2030) de la tortue géographique est de maintenir ou d'améliorer l'état des habitats et des populations de tortues géographiques afin que des populations viables occupent l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Québec.

3.4 Objectifs

Les objectifs soutenant le but du plan de rétablissement visent majoritairement à empêcher le déclin des populations de tortues géographiques au Québec et la détérioration de leurs habitats. Ils visent également à mieux connaître la répartition et l'abondance de l'espèce, dans l'ensemble de son aire de répartition afin que, finalement, elle atteigne un niveau jugé suffisant pour assurer sa pérennité.

Afin d'atteindre la cible relative au maintien ou à l'amélioration de l'état des habitats et des populations de tortues géographiques, le GMO de la tortue géographique a élaboré six objectifs pour la période 2020-2030.

Objectif 1 : Protéger et améliorer l'habitat de la tortue géographique au Québec

Différents moyens seront préconisés pour atteindre la cible de protection de 75 % des habitats connus de la tortue géographique. D'abord, la cartographie légale de l'habitat permet de protéger la composante aquatique de l'habitat en vertu du RHF. Celui-ci pourra également être utilisé pour protéger d'autres habitats situés sur les terres publiques. Ensuite, une partie des habitats riverains pourra être protégée en appliquant la PPRLPI et en incluant les habitats de l'espèce dans les schémas d'aménagement des MRC concernées. L'article 22 de la LQE pourra prendre en considération, dans une certaine mesure, les milieux humides utilisés par la tortue géographique. Enfin, la création d'aires protégées de même que des ententes de conservation et des acquisitions de terrains sont d'autres outils qui permettront d'atteindre la cible de protection fixée.

Notons que, parallèlement à la désignation ou à la reconnaissance des habitats de tortues géographiques en vertu de ces lois, règlements et politiques, il faudra veiller à ce que celles-ci prennent effet et soient appliquées. Il faudra aussi veiller au respect des règlements et des ententes de conservation concernant les terres protégées. Il sera important d'évaluer l'efficacité des outils légaux et le respect des lois, des règlements et des politiques afin de confirmer que les habitats considérés comme « protégés » le sont vraiment.

Enfin, certains habitats typiques de la tortue géographique, comme les sites de ponte et les sites d'exposition au soleil, ont été détruits ou dégradés par les activités humaines. Dans ces cas particuliers, il sera souhaitable de restaurer ces habitats aux moyens d'aménagements et d'en faire le suivi.

Objectif 2 : Réduire les pertes d'individus causées par les activités anthropiques

Les « pertes » d'individus réfèrent ici non seulement aux mortalités de tortues géographiques, mais aussi aux individus retirés de la population à cause de la collecte, de la garde en captivité et du commerce illégal. Étant donné la stratégie de reproduction de la tortue géographique, les pertes d'individus adultes ont de plus graves conséquences que les pertes d'œufs ou de juvéniles. Notons également que les pertes d'individus ont une plus grande incidence sur la dynamique des populations que le dérangement. Ces considérations devront être prises en compte dans la mise en œuvre d'activités destinées à réduire les pertes d'individus et le dérangement.

Ainsi, la réduction du taux de mortalité des adultes est une priorité. Les principales sources anthropiques répertoriées sont le nautisme (collisions avec des embarcations, blessures causées par des hélices de bateaux), la mortalité routière, la prédation excessive des œufs et la collecte, la garde en captivité et le commerce illégal. De plus, les adultes peuvent subir un stress important pouvant nuire à leur santé physiologique à cause du dérangement anthropique aux sites d'exposition au soleil. Le dérangement aux sites de ponte peut également nuire à la reproduction de l'espèce.

Objectif 3 : Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce et la localisation de certains habitats critiques

La répartition des principales populations de tortues géographiques du Québec est relativement bien connue. Cependant, plusieurs occurrences de l'espèce ne reposent que sur peu de données (notamment celles de la rivière des Outaouais en aval de Quyon, celles du fleuve Saint-Laurent et

du lac Saint-François et celle de la rivière Richelieu). Il est également possible que d'autres populations de tortues géographiques vivent au Québec dans des secteurs où peu d'efforts d'échantillonnage ont été déployés, entre autres, dans la rivière des Outaouais ou dans le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires. La localisation des sites de ponte et d'hibernation, qui ont une grande importance pour l'espèce, est aussi lacunaire dans la plupart des populations.

Objectif 4 : Améliorer les connaissances sur les menaces qui pèsent sur l'espèce

Afin de quantifier l'ampleur de certaines menaces et d'agir sur celles-ci, il importe de documenter l'existence et les répercussions de certaines menaces pesant sur la tortue géographique. Parmi ces menaces, citons la pollution de l'eau ainsi que la collecte, la garde en captivité et le commerce illégal, de même que les problèmes de recrutement ou relatifs à la mortalité des adultes.

Objectif 5 : Évaluer et suivre la viabilité des populations de l'espèce au Québec

Afin de mesurer les effets positifs des activités de rétablissement et, ultimement, l'atteinte du but du plan de rétablissement, il est essentiel d'évaluer l'état des populations et des menaces pesant sur celles-ci.

Objectif 6 : Diffuser l'ensemble des connaissances utiles au rétablissement de l'espèce au Québec

Afin d'optimiser les efforts de rétablissement de la tortue géographique, il est primordial de rendre disponibles et d'archiver les connaissances acquises et les outils développés ainsi que de communiquer activement l'information pertinente aux clientèles concernées.

4 PLAN D’ACTION

Afin d’atteindre les objectifs établis dans la stratégie de rétablissement, 12 mesures et 29 actions ont été déterminées sur 10 ans (2020-2030). Il est à noter que la liste des actions présentée n’est pas exhaustive. La description des actions, la liste des indicateurs de réalisation de même que la liste des contributeurs potentiels ne doivent pas non plus être interprétées comme étant complètes.

Ces mesures et actions sont détaillées dans les sections 4.1 à 4.6, sous forme de tableaux. Il a été convenu que le GMO de la tortue géographique préparera annuellement une programmation des activités à réaliser. Cette programmation permettra de planifier les activités selon l’ordre de priorité des actions établies dans ce plan, d’assurer le suivi des actions retenues au moyen des indicateurs de réalisation et d’estimer le coût approximatif de leur mise en œuvre, lorsque possible.

Un ordre de priorité est accordé à chaque action en fonction de son degré de nécessité. Le niveau de priorité 1 concerne une action jugée essentielle à l’atteinte des objectifs. Sans la réalisation de celle-ci, l’atteinte des objectifs du Plan de rétablissement est compromise. Un niveau de priorité 2 est attribué à une action jugée importante permettant d’accélérer l’atteinte des objectifs du Plan de rétablissement. Enfin, le niveau de priorité 3 vise les actions qui permettent d’assurer une atteinte complète des objectifs. Le niveau de priorité pourrait être revu selon la transformation du contexte dans lequel évolue la tortue géographique. On y inscrit également les organismes responsables de la mise en œuvre des mesures et qui sont susceptibles d’y contribuer. Plus précisément, dans la colonne « Responsables et contributeurs », le nom inscrit en caractères gras désigne l’organisme que nous reconnaissons comme étant responsable de la coordination de cette action. Il ne s’agit pas nécessairement de l’organisme qui doit la réaliser, mais de celui qui verra à assurer sa réalisation. Il lui revient donc d’associer les autres partenaires concernés. Les noms des organismes contributeurs, inscrits en caractères normaux, sont présentés à titre indicatif et non exclusifs. Il est important de souligner que les organismes indiqués n’ont pas tous été consultés quant à leur responsabilité relative à ces mesures et que leur accord sera sollicité le moment venu.

Dans le plan d’action qui suit, on désigne par « organismes du milieu » tout organisme qui par sa mission, ses activités ou sa zone d’intervention peut avoir une incidence positive sur l’espèce, y compris les organismes de conservation, les organismes de bassin versant, etc.

4.1 Mesures visant à protéger et à améliorer l'habitat de la tortue géographique au Québec (Objectif 1)

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
1	Protéger les habitats et les populations à l'aide d'outils administratifs et légaux.	a) Protéger des habitats de l'espèce à l'aide du RHF issu de la LCMVF.	La première étape est de répertorier les habitats pouvant être cartographiés en vertu du RHF, issu de la LCMVF. Il faudra ensuite dresser les plans de chaque habitat en respectant l'ordre établi à la suite de l'analyse de priorisation. Puis, il faudra tenir les consultations et réaliser les autres étapes du processus jusqu'à la publication des habitats dans la <i>Gazette officielle du Québec</i>. Le processus de cartographie légale des habitats ne peut être amorcé en vertu de la LCMVF que lorsque les caractéristiques de l'habitat seront publiées au REFVMH. Jusqu'à la modernisation du RHF, le processus ne s'applique que sur les terres du domaine de l'État. Par la suite, il sera important de surveiller les habitats cartographiés lors des patrouilles des agents de protection de la faune du MFFP.	1	D'ici le 31 mars 2030, publication en vertu du RHF de 10 nouveaux habitats ciblés lors de l'analyse de priorisation qui sera réalisée par le MFFP D'ici le 31 mars 2030, au moins une visite d'un agent de protection de la faune du MFFP pour chacun des habitats cartographiés en vertu du RHF	– MFFP
		b) Créer des aires protégées en regard de différentes lois.	Des aires protégées (ex. parc provincial, parc fédéral, refuge faunique, paysage humanisé) pourraient être créées pour conférer un statut de protection permanent à des habitats de l'espèce situés dans des zonages ou des affectations voués à la conservation. Il est nécessaire d'obtenir l'accord des propriétaires lorsqu'une aire protégée sera créée sur un terrain privé.	1	D'ici le 31 mars 2030, création d'au moins une aire protégée pour protéger une population où le besoin de protection a été jugé prioritaire en fonction des analyses de menaces et de protection réalisées au CDPNQ	– MFFP – ECCC – MELCC – Organisme du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
		c) Favoriser la conservation des habitats au moyen d'outils d'aménagement du territoire.	Les habitats de l'espèce peuvent recevoir une affectation rendant l'utilisation du territoire compatible avec la conservation de l'espèce (ex. zonage, parcs). En territoire municipalisé, une portion des habitats peut notamment être incluse dans les schémas d'aménagement des MRC afin d'être protégée en vertu de la PPRLPI. Bien que ces zonages et affectations n'assurent pas une protection à perpétuité, ils permettent de favoriser la conservation en réduisant les pressions pour l'implantation d'usages incompatibles. En territoire non municipalisé, d'autres outils de planification et de gestion des terres publiques devraient être utilisés pour assurer une affectation du territoire compatible avec le maintien des caractéristiques d'habitats favorables et des populations.	1	Au 31 mars 2030, pour 50 % des occurrences de l'espèce ayant une valeur de conservation au CDPNQ ⁶ , les superficies qui correspondent à la définition de rive, de littoral ou de plaine inondable (selon la PPRLPI) ont été incluses dans le schéma d'aménagement des MRC et ont reçu une affectation compatible avec le maintien des caractéristiques de l'habitat	– MFFP – MAMH – MRC – Organisme du milieu
		d) Établir des balises et un mécanisme de compensation pour les cas d'exception où la destruction de l'habitat ne peut être évitée.	Il s'agit de dresser la liste des mesures acceptables lorsque l'évitement et l'atténuation n'ont pas été possibles et que des pertes d'habitat doivent être compensées. Pour être acceptables, les mesures retenues devraient permettre d'atteindre l'objectif de maintien ou d'amélioration du nombre et de la viabilité des populations de l'espèce au Québec. Une fois ces mesures définies, il y aura lieu	2	Production d'un rapport présentant la liste des mesures acceptables et les balises pour chacune de ces mesures D'ici le 31 mars 2030, des démarches ont été entamées pour intégrer les mesures et les balises issues de l'indicateur précédent dans un cadre réglementaire ou administratif	– MFFP – MELCC

⁶ Les occurrences considérées comme ayant une valeur de conservation sont les occurrences viables (cote de qualité A, AB, B, BC, C, CD).

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			d'établir les balises et de veiller à leur intégration dans un cadre réglementaire ou administratif afin d'assurer leur mise en œuvre.			
2	Protéger les habitats sur les terres privées par intendance ou acquisition.	a) Protéger par intendance (conservation volontaire) les habitats de l'espèce.	La signature d'ententes de conservation volontaire est bien adaptée aux habitats où les activités humaines sont compatibles avec le maintien des habitats et des populations de l'espèce (bonne viabilité), ainsi que là où la pression de conversion est faible ou inexistante (vulnérabilité faible). Un suivi de l'application et de l'efficacité de ces ententes de conservation devrait être réalisé à la suite de la signature.	1	Signature d'au moins une entente de conservation volontaire pour 5 populations (sous-occurrences) Suivi de l'application et de l'efficacité d'au moins 50 % des ententes de conservation volontaire signées	– Organismes du milieu – MFFP – MELCC – ECCC – Communautés autochtones – Gestionnaires du territoire
3	Éviter la dégradation des habitats de l'espèce.	a) Surveiller les habitats de l'espèce ayant un statut de protection.	Une surveillance sera nécessaire dans les habitats bénéficiant d'un statut de protection afin de s'assurer qu'il n'y a pas de dégradation d'habitat ou que les mesures de protection liées à certaines activités sont bien respectées. Par exemple, il pourra y avoir une surveillance des berges et des milieux humides utilisés par la tortue géographique dans le cadre des patrouilles des agents de protection de la faune du MFFP. Les inspecteurs municipaux devraient également être sensibilisés à la présence d'habitats de tortues géographiques sur leur territoire. Une formation pourrait leur être donnée pour les aider à repérer les éléments à surveiller relativement aux zonages de protection attribués dans	1	Rapport d'au moins une visite pour toutes les occurrences où un statut de protection est en vigueur (sur une partie ou la totalité de l'occurrence) Tenue d'au moins une rencontre et d'une activité de formation des inspecteurs municipaux dans le but d'assurer un suivi pour au moins 50 % des occurrences où un statut de protection est en vigueur (sur une partie ou la totalité de l'occurrence)	– MFFP – Organismes du milieu – ECCC – Communautés autochtones – Municipalités/ MRC – MAMH

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			les habitats de l'espèce (ex. PPRLPI, milieu humide).			
		b) Publier, diffuser et appliquer des mesures de protection dans les habitats où un statut de protection est en vigueur.	Des mesures de protection peuvent être nécessaires pour assurer le maintien des caractéristiques d'habitats favorables en dépit de certaines activités récréatives, d'entretien ou autres. Ce besoin concerne autant les terres publiques que privées. D'abord, les activités et les facteurs de dégradation qui compromettent le plus la viabilité des populations seront répertoriés. Ensuite, des mesures visant à atténuer les risques seront développées, diffusées et appliquées. Un suivi de l'application et de l'efficacité des mesures devrait être effectué. Au besoin, les mesures de protection seront adaptées pour en améliorer l'efficacité.	1	Identification des activités à risque et des facteurs de dégradation pour toutes les sous-occurrences ayant un statut de protection légal ou volontaire Au 31 mars 2030, élaboration de mesures de protection pour 50 % des activités ayant les effets les plus négatifs sur le maintien des populations, selon l'indicateur précédent Application des mesures de protection élaborées selon l'indicateur précédent dans au moins 25 % des sous-occurrences touchées par l'activité visée Suivi de l'application et de l'efficacité des mesures pour au moins 25 % des cas connus d'application des mesures, selon l'indicateur précédent	– MFFP – Organisme du milieu – MELCC – ECCC – Communautés autochtones – Gestionnaires du territoire (dont les MRC)
4	Aménager et restaurer des habitats clés pour le rétablissement de l'espèce.	a) Aménager des habitats ou restaurer des habitats altérés et en faire le suivi.	Plusieurs types d'aménagements seraient bénéfiques au rétablissement de la tortue géographique. En premier lieu, des aménagements pour permettre l'exposition au soleil dans les secteurs où il en manque à la suite d'une dégradation de l'habitat devraient être installés. De plus, de nouveaux sites de ponte situés à proximité de sites de ponte dégradés ou perturbés devraient	2	Au 31 mars 2030, des sites d'exposition au soleil ont été aménagés dans au moins trois populations (sous-occurrences) où un besoin a été démontré dans les analyses de viabilité réalisées au CDPNQ Au 31 mars 2030, des sites de ponte ont été aménagés dans au moins deux populations (sous-	– Organismes du milieu – MFFP – Hydro-Québec – Communautés autochtones

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			également être aménagés. Des modalités de gestion des sites de ponte aménagés (gestion de la végétation et protection du site) devraient être établies et un organisme du milieu devrait être mandaté pour gérer ces sites de ponte aménagés et en assurer le suivi. L'utilisation des sites aménagés par la tortue géographique devrait également faire l'objet d'un suivi.		occurrences) où un besoin a été démontré dans les analyses de viabilité réalisées au CDPNQ Au moins 25 % des sites aménagés, définis selon les indicateurs précédents, font l'objet d'un suivi	
5	Orienter les démarches de protection.	a) Produire des plans de conservation pour les principales populations connues.	Il s'agit d'abord de répertorier les sites prioritaires de conservation au sein des principales populations connues. Puis, des outils de protection des habitats et des individus adaptés aux sites prioritaires de conservation répertoriés devraient être précisés en utilisant une stratégie de marketing social.	1	Publication d'au moins deux plans de conservation pour autant de populations	– Organismes du milieu – MFFP

4.2 Mesures visant à réduire les pertes d'individus causées par les activités anthropiques (Objectif 2)

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
6	Réduire les pertes d'individus de l'espèce liées à la garde en captivité et au commerce illégal.	a) Documenter la collecte, la garde en captivité et le commerce illégal.	La collecte, la garde en captivité ou le commerce illégal d'individus de l'espèce est peu documenté à ce jour. Il y a lieu d'y consacrer des efforts pour détecter les cas éventuels et obtenir une appréciation de l'ampleur du phénomène. Une surveillance des habitats de l'espèce (ex. lors des patrouilles des agents de protection de la faune) peut être exercée aux endroits et aux moments où le risque de collecte est le plus élevé. Une surveillance du public, des sites Internet et des médias sociaux pourra être réalisée pour recueillir de l'information sur la garde en captivité et le commerce illégal. Des enquêtes seront effectuées sur les rapports de vente de tortues indigènes.	3	Des efforts de surveillance sont faits pour au moins cinq sous-occurrences Une banque de données avec les cas documentés de collecte, de garde en captivité et de commerce illégal est mise à jour annuellement Des efforts d'enquête ont été déployés pour tous les signalements de collecte, de garde en captivité et de commerce illégal de l'espèce	– MFFP – Organismes du milieu – ECCC
		b) Prévenir la collecte, la garde en captivité et le commerce illégal.	Afin de prévenir la collecte illégale, des patrouilles des habitats de l'espèce peuvent être effectuées aux endroits et aux moments opportuns pour sensibiliser les riverains et les autres clientèles clés (ex. pêcheurs, plaisanciers) aux méfaits de la garde en captivité. D'autre part, une tournée des animaleries peut être réalisée par les agents de protection de la faune pour sensibiliser cette clientèle aux méfaits du commerce illégal. Enfin, les élèves du primaire habitant les régions où l'espèce vit peuvent	3	Au moins 10 patrouilles de sensibilisation sont réalisées dans un minimum de cinq populations (sous-occurrences) où la menace de collecte a été confirmée lors de l'analyse de viabilité au CDPNQ Dans les six régions où l'espèce vit, les agents de protection de la faune ont visité à deux reprises au moins une animalerie La sensibilisation aux méfaits de la collecte illégale est ajoutée aux présentations élaborées pour le programme « La faune et vous »	– MFFP – Organismes du milieu – ECCC

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			être sensibilisées dans le cadre du programme « La faune et vous ». Ce programme, présenté par les agents de protection de la faune, s'adresse spécialement aux élèves de 6 ^e année du primaire. Il permet aux élèves de mieux connaître la faune du Québec et de comprendre l'importance de leur implication dans la conservation de la biodiversité.			
7	Réduire les pertes d'individus et le dérangement des individus de l'espèce.	a) Produire et mettre en œuvre une stratégie de marketing social pour l'espèce.	Les changements de comportement à promouvoir pour atténuer les menaces pesant sur les populations de l'espèce devraient être déterminés. Les publics cibles et les comportements à encourager (mesures de protection) devraient être précisés et analysés. Les objectifs prioritaires et mesurables permettant d'atténuer les menaces devraient être fixés. Une stratégie de marketing social adaptée aux différents publics cibles (voir actions suivantes) devrait être faite. Un système de suivi et d'évaluation du succès de la stratégie de marketing social devrait être établi.	1	Production d'un document présentant le profil global des clientèles cibles et des comportements à encourager selon les menaces documentées dans les occurrences de l'espèce au CDPNQ au 1^{er} avril 2020 Production d'au moins une stratégie de marketing social pour un ou des objectifs précis Mise en œuvre et évaluation de la ou des stratégies de marketing social définies selon l'indicateur précédent	– Organismes du milieu – MFFP – MELCC – Gestionnaires du territoire
		b) Réduire le dérangement durant la période de ponte.	Les propriétaires riverains et les usagers des berges doivent être sensibilisés à la protection des nids et à la réduction du dérangement, et y être impliqués durant la période de ponte. La stratégie de marketing social développée à cet effet devrait être appliquée.	1	Au 31 mars 2030, au moins 25 % des propriétaires riverains et des usagers des berges rencontrés se sont engagés à respecter les mesures de protection des nids et de réduction du dérangement durant la période de ponte	– Organismes du milieu – MFFP

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
		c) Réduire le taux de mortalité associé au nautisme.	D'abord, il s'agit de cibler les zones où le risque de mortalité associée au nautisme est élevé (analyse des mentions de tortues happées par une hélice, du nombre de bateaux fréquentant les points d'eau situés dans les occurrences, etc.). Ensuite, l'action vise à mettre en œuvre des mesures de réduction du taux de mortalité lié au nautisme aux sites prioritaires répertoriés, préalablement en appliquant les stratégies de marketing social développées.	1	Réalisation des analyses visant à répertorier les zones où le risque de mortalité liée au nautisme est plus élevé parmi les sous-occurrences ayant une valeur de conservation au CDPNQ Mise en œuvre de mesures de réduction du taux de mortalité à au moins cinq points indiqués dans l'analyse des zones à risque selon l'indicateur ci-dessus	– MFFP – Organismes du milieu
		d) Réduire le taux de mortalité associée au réseau routier.	D'abord, il s'agit de cibler les zones où le risque de mortalité associée au réseau routier est élevé (analyse des mentions de tortues sur les routes, du nombre et de la proximité des routes dans les occurrences, etc.). Ensuite, il faut mettre en œuvre des mesures de réduction du taux de mortalité routière aux sites prioritaires répertoriés, d'une part en appliquant les stratégies de marketing social développées, puis, d'autre part, en installant des clôtures et des traverses lorsque la situation l'exige.	1	Analyse réalisée visant à identifier les portions d'axes routiers où le risque de mortalité routière est significatif pour toutes les sous-occurrences ayant une valeur de conservation au CDPNQ Mise en œuvre de mesures de réduction du taux de mortalité routière à au moins cinq points chauds indiqués dans l'analyse des zones à risque selon l'indicateur ci-dessus	– MFFP – Organismes du milieu – Municipalités/ MRC – MTQ

4.3 Mesures visant à améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce et la localisation de certains habitats critiques (Objectif 3)

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
8	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce au Québec.	a) Localiser de nouvelles populations de tortues géographiques au Québec.	Certaines populations de l'espèce sont possiblement encore inconnues au Québec. Des inventaires seront réalisés aux endroits où un fort potentiel a été démontré (ex. fleuve Saint-Laurent et ses tributaires, rivière des Outaouais). Les efforts pourraient d'abord être concentrés là où des observations ont été rapportées, mais où la présence d'une population n'a pas été confirmée. En ce sens, des efforts dirigés pourront être fournis pour solliciter, récolter et valider des mentions de tortues géographiques dans des secteurs d'intérêt.	2	Au 31 mars 2030, au moins 10 nouvelles occurrences ont été répertoriées par rapport au 1 ^{er} avril 2020 Une occurrence est créée et documentée au CDPNQ pour toutes les nouvelles populations découvertes, selon l'indicateur précédent	– MFFP – Organismes du milieu – ECCC
		b) Préciser l'aire d'occupation des populations connues.	Certaines populations connues ont bénéficié de très peu d'efforts d'inventaire et notre connaissance de leur étendue est partielle. La première étape est de répertorier les populations pour lesquelles les efforts d'inventaire ont été insuffisants et qui affichent un potentiel élevé en périphérie des limites actuelles de l'occurrence (rivière principale et tributaire). Des inventaires pourront ensuite être réalisés afin de confirmer ou d'infirmer la présence de l'espèce dans les habitats à haut potentiel. La sollicitation, la récolte et la validation de mentions de tortues géographiques dans ces secteurs pourraient contribuer à la planification des inventaires. Une priorité pourrait être accordée aux habitats où la présence de l'espèce permettrait de joindre deux noyaux de populations connus.	3	Analyse réalisée des populations connues et identification des endroits où il y a un besoin d'inventaire et un potentiel élevé Inventaire réalisé pour 10 endroits présentant le plus de potentiel et d'intérêt, selon l'indicateur précédent Le polygone d'habitat est mis à jour pour toutes les populations où les inventaires ont permis de valider de nouveaux habitats	– MFFP – Organismes du milieu – ECCC

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
		c) Peaufiner la méthode d'échantillonnage de l'ADN environnemental (ADNe) comme outil de prospection.	L'ADNe est une méthode alternative à la méthode traditionnelle d'inventaire visuel pour détecter les espèces plus cryptiques. Dans le cas de la tortue des bois, cette méthode s'est avérée efficace lors des premiers tests. La méthode peut être avantageuse dans le contexte où l'observation des individus exposés au soleil est difficile à cause de l'habitat ou de la période de l'année. La variation dans la détection par ADNe selon la période de l'année ainsi que la distance de détection sont des paramètres à étudier pour mieux comprendre la portée de cette méthode.	2	Production d'un rapport détaillant les résultats d'analyse pour l'utilisation de la méthode d'échantillonnage d'ADNe	– MFFP
		d) Promouvoir les échanges de connaissances avec les communautés autochtones sur la répartition et les habitats de l'espèce.	Les communautés autochtones possèdent des connaissances sur la répartition et les habitats de tortues. Un dialogue devrait être maintenu avec les responsables des communautés établies dans l'aire de répartition de l'espèce. Des rencontres pourront être organisées afin de favoriser les échanges et de mettre en œuvre d'éventuelles collaborations pour des inventaires ou d'autres projets d'acquisition de connaissances sur l'espèce et ses habitats.	2	Réalisation d'au moins un projet de conservation avec une communauté autochtone, d'ici le 31 mars 2030	– MFFP – Communautés autochtones – Organismes du milieu – ECCC
9	Améliorer les connaissances sur les habitats critiques de l'espèce.	a) Localiser les sites de ponte au sein des populations connues.	Les sites de ponte peuvent être des endroits clés pour le maintien de certaines populations. La première étape est de localiser les sites utilisés pour la ponte dans une population, en particulier ceux fréquentés par plusieurs femelles. La sollicitation de mentions de tortue durant la saison de ponte pourrait contribuer à la planification des inventaires. Ces sites	2	Localisation de sites de ponte d'importance (utilisés par plusieurs femelles) pour au moins cinq sous-occurrences ayant une valeur de conservation au CDPNQ	– Organismes du milieu – MFFP – ECCC – Communautés autochtones

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			pourront ensuite être répertoriés dans les occurrences de l'espèce au CDPNQ. Cela permettra de suivre ces sites sur le terrain et de détecter d'éventuelles problématiques de conservation (ex. mortalité/collecte des femelles, faible recrutement).		Les sites de ponte localisés selon l'indicateur précédent sont répertoriés dans les sous-occurrences au CDPNQ	
		b) Localiser les sites utilisés pour l'hibernation au sein des populations connues.	La première étape est de localiser les sites utilisés pour l'hibernation dans une population, en particulier ceux fréquentés par plusieurs individus. Ces sites pourront ensuite être répertoriés dans les occurrences de l'espèce au CDPNQ. Cela permettra de suivre ces sites sur le terrain et de détecter d'éventuelles problématiques de conservation (ex. dégradation d'habitats).	2	Localisation des sites d'importance utilisés pour l'hibernation par plusieurs individus pour au moins cinq sous-occurrences ayant une valeur de conservation au CDPNQ Les sites d'hibernation localisés sont répertoriés dans les occurrences au CDPNQ	– Organismes du milieu – MFFP – ECCC – Communautés autochtones

4.4 Mesures visant à améliorer les connaissances sur les menaces qui pèsent sur l'espèce (Objectif 4)

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
10	Acquérir des connaissances sur les menaces potentielles pesant sur la tortue géographique.	a) Documenter les contaminants susceptibles de nuire au maintien des populations.	Certains contaminants sont susceptibles de nuire au maintien des populations de tortues géographiques. Leur présence et leur concentration devraient être documentées. Différentes méthodes devraient être utilisées pour documenter les contaminants détectés (ex. mesurer la contamination des organismes consommés par les tortues, la bioaccumulation par les tortues ou la concentration de polluants dans les œufs de tortues).	3	Au moins un rapport ou un article scientifique portant sur les effets des contaminants sur la tortue géographique est rédigé et publié	– MFFP – Organismes du milieu – ECCC
		b) Documenter le recrutement dans les populations de tortues géographiques.	Plusieurs facteurs peuvent influencer le succès de reproduction de la tortue géographique. Le taux de prédation des nids devrait être évalué ainsi que la survie hivernale des nouveau-nés.	3	Au moins un rapport ou un article scientifique portant sur le recrutement est rédigé et publié	– MFFP – Organismes du milieu

4.5 Mesures visant à évaluer et à suivre la viabilité des populations de l'espèce au Québec (Objectif 5)

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
11	Évaluer et suivre les populations et l'habitat de l'espèce.	a) Évaluer et suivre la viabilité et la vulnérabilité des populations connues.	Les populations connues de l'espèce sont répertoriées sous forme d'occurrence et de sous-occurrence au CDPNQ. Une analyse sera faite pour attribuer une cote de viabilité (probabilité de persistance dans le temps) à chacune d'elles. L'analyse est basée sur la méthodologie développée au CDPNQ. Elle considère essentiellement les caractéristiques de l'habitat et les données disponibles sur la taille et la tendance de la population. Par la suite, l'analyse de la vulnérabilité permettra d'évaluer le risque que les conditions actuelles (habitat et population) se dégradent dans l'avenir en raison de différentes menaces (conversion des berges, pollution, etc.). Les cotes de viabilité et de vulnérabilité seront réévaluées à intervalle régulier par la suite afin de fournir un aperçu de l'évolution des populations au Québec.	2	Analyse réalisée de la viabilité et de la vulnérabilité pour toutes les sous-occurrences de l'espèce inscrites au CDPNQ au 1 ^{er} octobre 2020 Au 31 mars 2030, réévaluation des cotes de viabilité et de vulnérabilité pour toutes les occurrences et sous-occurrences de l'espèce inscrites au CDPNQ	– MFFP – Organismes du milieu
		b) Faire le suivi à long terme de populations témoins.	Un programme de suivi des populations, comprenant notamment la liste des populations témoins et le protocole, devrait être adopté et mis en œuvre. Des indices d'abondance devraient être mesurés pour les populations suivies. Ces indices devraient être recalculés selon l'intervalle déterminé dans le programme et au moins un tronçon devrait être ajouté dans les régions qui	2	Publication du programme de suivi des populations du Québec Du 1 ^{er} avril 2020 au 31 mars 2030, réalisation des estimations quinquennales de populations dans au moins une population témoin par région où il y a une ou des sous-	– MFFP – Organismes du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			n'ont actuellement aucune population témoin. Afin d'augmenter notre capacité de suivi à long terme, l'évaluation de l'abondance relative au moyen de l'ADNe pourrait être développée et un protocole de suivi par cette méthode pourrait être produit si les résultats sont prometteurs.		occurrences avec une valeur de conservation Analyse des données récoltées selon l'indicateur précédent et intégration des résultats dans les sous-occurrences au CDPNQ Publication d'un article sur l'estimation de la taille de la population de tortues géographiques dans le lac des Deux Montagnes, portant sur les résultats de 2009-2010	
		c) Dresser les inventaires requis pour l'évaluation et le suivi de la viabilité des populations.	Pour certaines populations, les observations d'individus de l'espèce répertoriées dans les banques de données ne sont pas suffisantes pour permettre l'évaluation de la viabilité des sous-occurrences au CDPNQ. Parfois, les observations disponibles remontent à plus de 20 ans et la sous-occurrence est qualifiée d'historique. Dans certains cas, c'est l'information sur l'habitat (ex. état des berges) ou sur les menaces qui sont imprécise. Ainsi, des inventaires ciblés devraient être réalisés dans les sous-occurrences où un manque de données a été souligné. Les données seront intégrées au CDPNQ et permettront d'évaluer et de suivre la viabilité des populations concernées.	1	Détermination des sous-occurrences où il y a un besoin de données pour évaluer la viabilité de la population Réalisation des inventaires dans au moins 50 % des sous-occurrences où un besoin a été souligné relativement à l'indicateur précédent Intégration des données d'inventaire au CDPNQ en vue de l'attribution de la cote de viabilité	– MFFP – ECCC – Organismes du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
		d) Améliorer les connaissances sur la connectivité entre les populations.	Les populations génétiquement distinctes ainsi que les unités de conservation devraient être spécifiées. Ces données permettront de mieux définir les occurrences et les sous-occurrences, en plus de cibler les endroits où le manque de connectivité peut nuire au maintien des populations.	3	Au moins un rapport ou un article scientifique portant sur la connectivité entre les populations est rédigé et publié	– MFFP – Organismes du milieu – Universités

4.6 Mesures visant à diffuser l'ensemble des connaissances utiles au rétablissement de l'espèce au Québec (Objectif 6)

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
12	Communiquer les connaissances utiles au rétablissement de l'espèce.	a) Rendre disponibles et archiver les connaissances acquises et les outils développés.	La réalisation des actions du plan de rétablissement implique dans plusieurs cas le développement de connaissances et d'outils. Il sera donc important de rassembler cette information et de la rendre disponible pour utilisation par les collaborateurs externes ou futurs. Ainsi, les documents produits (ex. recueils des mesures de protection ou de bonnes pratiques relatifs à différentes activités dans l'habitat) pourront être diffusés sur une plateforme de partage (ex. Répertoire sur la biodiversité et les espèces en danger de la Fondation de la faune du Québec).	1	Production et dépôt d'un recueil des mesures de protection et des bonnes pratiques dans les habitats de l'espèce sur une plateforme de partage au plus tard en 2024, avec au minimum une mise à jour d'ici à 2030	– MFFP – Organismes du milieu – Gestionnaires du territoire – Communautés autochtones – ECCC – Gestionnaires de la faune en Ontario
		b) Transmettre activement aux clientèles concernées les connaissances acquises et les outils développés.	La communication avec les intervenants concernés par le rétablissement de l'espèce (ex. ministères et gestionnaires de territoires) devrait être entretenue afin de leur présenter les connaissances acquises et les outils développés. Les gestionnaires de la tortue géographique en Ontario et au Vermont devraient être contactés pour assurer le transfert d'information sur les populations de tortues géographiques de la rivière des Outaouais, du lac Saint-François et du lac Champlain.	1	Production d'une liste des intervenants à contacter De 2020 à 2030, transmettre au moins à 10 reprises l'information aux intervenants identifiés dans l'indicateur précédent, dont au moins un contact avec les gestionnaires de la tortue géographique en Ontario et au Vermont	– MFFP – Organismes du milieu – Gestionnaires du territoire – Communautés autochtones – ECCC – Gestionnaires de la faune en Ontario et au Vermont

5 ENJEUX SOCIOÉCONOMIQUES LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN

La conservation des espèces en situation précaire est un élément important de l'adhésion du gouvernement du Québec à la Convention internationale sur la diversité biologique. Pour assurer le maintien de la biodiversité, les écosystèmes auxquels les espèces sont associées doivent être sains et intègres. Ces conditions sont également importantes dans la prestation des différents services écologiques. Bien que ces services soient difficilement quantifiables, des études menées partout dans le monde ont démontré leur importante contribution économique (Filion, 1993; Barbier et Heal, 2006; Almack et Wilson, 2010). La contribution de la biodiversité aux services écologiques garantit la santé économique et écologique actuelle et future du Québec et justifie donc l'application du principe de précaution afin de maintenir ou de rétablir les espèces en situation précaire.

Plusieurs retombées socioéconomiques positives sont associées à la mise en œuvre du présent plan de rétablissement. D'une part, en ce qui concerne la protection de l'habitat de la tortue géographique, les services écologiques rendus par les plans d'eau et les cours d'eau, de même que par les milieux naturels riverains, sont indéniablement à prendre en considération. En effet, la protection des sols, l'absorption et la réduction des polluants et la régulation des niveaux des cours d'eau sont des exemples de services écologiques très bénéfiques rendus par ces milieux naturels. La protection de l'habitat de la tortue géographique est aussi bénéfique au maintien de l'habitat des nombreuses espèces qui cohabitent avec elle, dont des espèces animales en situation précaire au Québec (ex. la tortue molle à épines, la tortue musquée [*Sternotherus odoratus*], le petit blongios [*Ixobrychus exilis*], le dard de sable [*Ammocrypta pellucida*] ou l'anguille d'Amérique [*Anguilla rostrata*]). De plus, la tortue géographique pourra constituer un emblème provincial de la conservation de la biodiversité, des bandes riveraines et de la qualité de l'eau, qui constituent des enjeux majeurs pour les décennies à venir. Ces enjeux sont cruciaux tant pour les espèces vivantes en général que pour l'humain. En effet, les facteurs qui touchent les espèces animales en situation précaire, dont la qualité de l'eau et l'état des milieux naturels, ont aussi une influence sur l'humain, qui vit dans le même environnement et y puise ses ressources vitales.

De nombreux arguments économiques, scientifiques et éthiques sont à prendre en considération dans l'évaluation des retombées socioéconomiques de la mise en œuvre du présent plan de rétablissement. Pour les arguments économiques, on trouve notamment l'utilisation des milieux naturels pour la chasse, la pêche et la randonnée. En ce qui a trait aux arguments scientifiques, les nombreuses découvertes médicales dérivées d'animaux vivant en milieu naturel sont à considérer. Concernant les arguments éthiques, on n'a qu'à penser au legs d'un environnement sain et diversifié aux générations futures et au maintien de la diversité génétique pour l'adaptabilité des populations aux perturbations.

Toutefois, des répercussions socioéconomiques négatives peuvent aussi être associées à la mise en œuvre de ce plan de rétablissement. À titre d'exemple, la protection des habitats de tortues géographiques pourrait imposer certaines contraintes au développement et à l'utilisation de certains territoires à des fins agricoles, urbaines ou récréotouristiques. Or, les habitats de l'espèce propices à ces types d'activités anthropiques sont généralement de faible superficie, puisque la plus grande partie de ses habitats sont aquatiques. De plus, les habitats terrestres sont déjà en partie soumis à des contraintes de développement et d'utilisation d'ordre environnemental (milieux humides, bande riveraine) qui s'apparentent à celles qui pourraient être imposées pour la tortue

géographique. La mise en place de normes pour la pratique d'activités nautiques sur les plans d'eau fréquentés par la tortue géographique pourrait être perçue comme contraignante et causer une certaine résistance ou des désagréments chez les plaisanciers du secteur. Pour protéger l'espèce, l'érection de barrages est aussi à proscrire afin d'éviter la fragmentation des habitats et les fluctuations anormales des niveaux d'eau dans son habitat. Ainsi, la protection des habitats de la tortue géographique pourrait également poser des contraintes à l'aménagement de ce type d'infrastructures.

Finalement, il faut rappeler que, en vertu de la LEMV, le gouvernement québécois a une responsabilité quant à la sauvegarde de l'ensemble de la diversité génétique du Québec. L'atteinte des objectifs de rétablissement de la tortue géographique constituerait une contribution importante au maintien de la biodiversité québécoise.

6 CONCLUSION

Le rétablissement de la tortue géographique est réalisable sur les plans biologique et technique, malgré les menaces qui pèsent sur l'espèce. Le but du présent plan de rétablissement est de maintenir ou d'améliorer l'état des habitats et des populations de tortues géographiques afin que des populations viables occupent l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Québec.

L'atteinte de ce but passe d'une part par la protection des individus de l'espèce, mais aussi par la protection des habitats et l'amélioration de certains d'entre eux. Des efforts pour améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce et l'utilisation des habitats, de même que sur les menaces et sur l'état des populations, devront également être déployés. Afin d'optimiser les efforts de rétablissement de la tortue géographique, il sera également primordial de rendre accessibles et d'archiver les connaissances acquises et les outils développés et de transmettre activement l'information pertinente aux clientèles concernées.

Finalement, mentionnons que les efforts déployés pour le rétablissement de la tortue géographique seront vraisemblablement bénéfiques pour l'ensemble des composantes des écosystèmes aquatiques et riverains où vit l'espèce. Il est aussi certain que la mise en œuvre des mesures présentées dans le plan d'action profitera à une large variété d'espèces, notamment aux multiples espèces de poissons, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, de mammifères, d'invertébrés et de plantes qui partagent des composantes de l'habitat de la tortue géographique.

REMERCIEMENTS

Le GMO de la tortue géographique remercie toutes les personnes qui ont fourni de l'information et des commentaires sur les versions préliminaires de ce plan de rétablissement. Il tient aussi à remercier Philippe Lamarre de la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune (DEFTHA) du MFFP qui a participé à l'analyse de la viabilité des occurrences de l'espèce ainsi que Vincent Gourdeau et Andréanne Huot (DEFTHA) pour la production des cartes. Nos remerciements vont aussi à Isabelle Gauthier, coordonnatrice provinciale des espèces fauniques menacées et vulnérables du Québec, ainsi qu'aux biologistes Christine Dumouchel et Catherine Doucet de la DEFTHA pour la révision et l'édition du document.

Des remerciements s'adressent également à tous les participants bénévoles, aux étudiants, aux stagiaires, aux techniciens de la faune et aux biologistes qui ont collaboré aux travaux sur le terrain relatifs à la tortue géographique au cours des dernières années, ainsi qu'à tous ceux qui participent et contribuent aux actions visant le rétablissement de l'espèce.

BIBLIOGRAPHIE

- ALMACK, K. et S. WILSON (2010). *Economic value of Toronto's Greenbelt, Canada*, The Economics of Ecosystems and Biodiversity [En ligne] [<http://www.teebweb.org/>].
- BARBIER, E. B. et G. M. HEAL (2006). "Valuing Ecosystem Services", *The Economists' Voice*, 3 (2), DOI : 10.2202/1553-3832.1118 [En ligne] [<http://www.bepress.com/ev/vol3/iss3/art2>].
- 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., R. J. BROOKS, J. H. CAREY, R. J. NORSTROM et D. R. S. LEAN (1991). "The case for a cause-effect linkage between environmental contamination and development in eggs of the common snapping turtle (*Chelydra s. serpentina*) from Ontario, Canada", *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 33: 521-547.
- BOBYN, M. L. et R. J. BROOKS (1994). "Incubation conditions as potential factors limiting the northern distribution of snapping turtles, *Chelydra serpentina*", *Canadian Journal of Zoology*, 72: 28-37.
- BONIN, J., S. POULIN et R. BIDER (1991). *Plan de protection et d'aménagement de l'habitat de la Tortue géographique dans la baie de la pointe Madeleine, Parc Régional du Cap Saint-Jacques*, Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent, 20 p.
- BONIN, J. (1993). *Suivi des aménagements de l'habitat de la Tortue géographique au lac des Deux Montagnes*, Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent, 12 p.
- BONIN, J., J.-L. DESGRANGES, C. A. BISHOP, J. RODRIGUE, A. GENDRON et J. E. ELLIOTT (1995). "Comparative study of contaminants in the mudpuppy (*Amphibia*) and the common snapping turtle (*Reptilia*), St. Lawrence River, Canada", *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 28: 184-194.
- 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, 35 p.
- BOUCHARD, H. et P. MILLET (1993). *Le Saint-Laurent : milieux de vie diversifiés*, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, Montréal, 97 p.
- BROWNE, C. (2003). *The status of turtle populations in Point Pelee National Park*, thèse de maîtrise, Lakehead University, Thunder Bay, Ontario, 122 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., M. GRAVEL et G. BLOUIN-DEMERS (2008). “Intersexual niche divergence in the northern Map Turtle (*Graptemys geographica*): the roles of diet and habitat”, *Canadian Journal of Zoology*, 86: 1235-1243.
- BULTÉ, G. et G. BLOUIN-DEMERS (2010). “Estimating the energetic significance of basking behaviour in a temperate-zone turtle”, *Ecoscience*, 17(4): 387-393.
- 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.
- CAMERON, M. et R. J. BROOKS (2002). *Maitland River wood turtle population analysis – Final report*, préparé pour l’Ontario Ministry of Natural Resources, 45 p.
- CAMPBELL, C. A. (1975). *Reproduction and ecology of turtles and other reptiles and amphibians of Lakes Erie and St-Clair in relation to toxic chemicals*, Unpub, MS, contract # CWS 7475/022, Canadian Wildlife Service, Ottawa.
- CARR, A. (1952). *Handbook of Turtles: the turtles of the United States, Canada, and Baja, California*, Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, Ithaca, 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*, thèse de maîtrise, Université d’Ottawa, 120 p.
- CARRIÈRE, M.-A., G. BULTÉ et G. BLOUIN-DEMERS (2009). “Spatial ecology of Northern Map Turtles (*Graptemys geographica*) in a lotic and lentic habitat”, *Journal of Herpetology*, 43(4): 597-604.
- 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.
- CARSTAIRS, S. J. (2019). “Evidence for low prevalence of ranaviruses in Ontario, Canada’s freshwater turtle population”, *PeerJ*, 7: e6987 [En ligne] [<https://doi.org/10.7717/peerj.6987>].
- 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, 42 p.

- CONGDON, J., A. DUNHAM et R. 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., A. DUNHAM et R. VAN LOBEN SELS (1994). “Demographics of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*): Implications for conservation and management of long-lived organisms”, *American Zoology*, 34: 397-408.
- 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.
- 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.
- DOODY, J. S. (1995). *A comparative nesting study of two syntopic species of softshell turtles (Apalone mutica and Apalone spinifera) in Southcentral Louisiana*, M. Sc. thesis, Louisiana State University, department of Biological Sciences, 134 p.
- ECCC (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.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES TORTUES DU 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.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES TORTUES DU QUÉBEC (2018). *Bilan du rétablissement de cinq espèces de tortues au Québec pour la période 2005 à 2010*, produit pour le compte du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 85 p.
- ERNST, E. C. et B. L. BARBOUR (1972). *Turtles of the United States*, The University Press of Kentucky, Lexington, 347 p.
- ERNST, C. H. et J. E. LOVICH (2009). *Turtles of the United States and Canada*, 2nd Edition, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 827 p.
- EWERT, M. A. (1979). “The embryo and its eggs: Development and Natural History”, dans HARLESS, M. et H. MORLOCK (eds). *Turtles Perspectives and research*, John Wiley & Sons, 695 p.

- FILION, F. L. (1993). *L'importance de la faune pour les Canadiens : rapport sommaire de l'Enquête nationale de 1991*, Environnement Canada, Ottawa, 60 p.
- FRAZER, N. B., J. L. GREENE et J. W. GIBBONS (1993). "Temporal variation in growth-rate and age at maturity of male painted turtles, *Chrysemys picta*", *The American Midland Naturalist*, 130(2): 314-324.
- GALOIS, P. et M. OUELLET (2007). "Traumatic injuries in eastern spiny softshell turtles (*Apalone spinifera*) due to recreational activities in the northern Lake Champlain basin", *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2): 288-293.
- GARROT, R., P. WHITE et C. VANDERBILT WHITE (1993). "Overabundance: An issue for conservation biologists?", *Conservation Biology*, 7(4): 946-949.
- GAZETTE DU CANADA (2004). *Décret modifiant les annexes 1 à 3 de la Loi sur les espèces en péril, Loi sur les espèces en péril*, Vol. 138 (43), 23 octobre 2004.
- GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC (2005). *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (L.R.Q., c. E-12.01, a.10), Vol. 137(7).
- GIBBONS, J. W., R. D. SEMLITSCH, J. L. GREENE et J. P. SCHUBAUER (1981). "Variation in age and size at maturity of the slider turtle (*Pseudemys scripta*)", *The American Naturalist*, 117(5): 841-845.
- GIGUÈRE, S., J. MORIN, P. LAPORTE et M. MINGELBIER (2005). *Évaluation des impacts des fluctuations hydrologiques sur les espèces en péril*, Environnement Canada, région du Québec, Service canadien de la faune et Service météorologique du Canada, 79 p. et 14 annexes.
- GORDON, D. M. et R. D. MacCULLOCH (1980). "An investigation of the ecology of the map turtle, *Graptemys geographica* (LeSueur), in the northern part of its range", *Canadian Journal of Zoology*, 58: 2210-2219.
- HARDING, J. H. (1997). *Amphibians and Reptiles of the Great Lakes Region*, The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan, 378 p.
- IHLOW, F., J. DAMBACH, J. O. ENGLER, M. FLECKS, T. HARTMANN, S. NEKUM, H. RAJAEI et D. RÖDDER (2012). "On the brink of extinction? How climate change may affect global chelonian species richness and distribution", *Global Change Biology*, 18(5): 1520-1530.
- JAIN-SCHLAEPFER, S.M.R., G. BLOUIN-DEMERS, S. J. COOKE et G. BULTÉ (2017). "Do boating and basking mix? The effect of basking disturbances by motorboats on the body temperature and energy budget of the northern map turtle", *Aquatic Conservation*, 27(2): 547-558.

- JOBIN, B., D. RODRIGUE et J.-L. DESGRANGES (2002). “Amphibian and reptile diversity along the St. Lawrence River”, *Canadian Field-Naturalist*, 116: 551-558.
- JOBIN, B., LATENDRESSE, C., BARIL, A., MAISONNEUVE, C., BOUTIN, C. et D. CÔTÉ (2014). “A half-century analysis of landscape dynamics in southern Québec, Canada”, *Environmental monitoring and assessment*, 186(4), 2215-2229.
- LAROCQUE, S. M., A. H. COLOTELO, S. J. COOKE, G. BLOUIN-DEMERS, T. HAXTON et K. E. SMOKOROWSKI (2012). “Seasonal patterns in bycatch composition and mortality associated with a freshwater hoop net fishery”, *Animal Conservation*, 15: 53-60.
- MAZEROLLE, M. J. et Y. DUBOIS (en préparation). “Estimating abundance in Wood Turtle and Map Turtle populations: sampling design tradeoffs and evaluation of a monitoring program”.
- MERRIMAN, J. C. (1987). *Bottom sediment quality of the Ottawa River*, Technical Bull. No. 153, Environment Canada, Burlington, Ontario, 13 p.
- MELCC (2019). *Registre des aires protégées* [En ligne] [http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/] (Consulté en décembre 2019).
- MFFP (en préparation). *Analyse des menaces, de la protection et de la viabilité des occurrences des espèces menacées et vulnérables du CDPNQ. Portrait de la tortue géographique (Graptemys geographica) au Québec en 2019*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de l’expertise sur la faune terrestre, l’herpétofaune et l’avifaune (en cours de rédaction).
- MFFP (2016). *Cartographie des habitats fauniques* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/cartographie.jsp>] (Consulté le 27 janvier 2020).
- NATURESERVE (2012). *NatureServe Explorer* [En ligne] [<http://www.natureserve.org/explorer/>] (Consulté le 5 décembre 2012).
- OUELLET, M., P. GALOIS, R. PÉTEL et C. FORTIN (2005). « Les amphibiens et les reptiles des collines montréalaises : enjeux et conservation », *Le Naturaliste Canadien*, 129 (1): 42-49.
- PITT, J. A., S. LARIVIÈRE et F. MESSIER (2008). “Survival and body condition of raccoons at the edge of the range”, *Journal of Wildlife Management*, 72(2): 389-395.
- PRUGH, L. R., C. J. STONER, C. W. EPPS, W. T. BEAN, W. J. RIPPLE, A. S. LALIBERTE et J. S. BRASHARES (2009). “The rise of the mesopredator”, *Bioscience*, 59(9): 779-791.

- RÉSEAU DE MILIEUX NATURELS PROTÉGÉS (2019). *Répertoire des milieux naturels protégés du Québec* [En ligne] [<http://www.repertoiredesmilieuxnaturels.qc.ca/>] (Consulté en décembre 2019).
- RICKER, W. E. (1975). "Computation and interpretation of biological statistics of fish populations", *Fisheries Research Board of Canada*, Bulletin 191.
- RITCHIE, E. G. et C. N. JOHNSON (2009). "Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation", *Ecology letters*, 12(9): 982-998.
- RODRIGUE, D. et J.-F. DESROCHES (2018). *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*, Éditions Michel Quintin, 376 p.
- ROULEAU, S. et P.-A. BERNIER (2011). *Habitat, 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, 81 p.
- RYAN, T., C. CONNER, B. BOUTHITT, S. STERRETT et C. SALSURY (2008). Movement and habitat use of two aquatic turtles (*Graptemys geographica* and *Trachemys scripta*) in an urban landscape, *Urban Ecosystems*, 11: 213-225
- SCHWANZ, L. E., R.-J. SPENCER, R. M. BOWDEN et F. J. JANZEN (2010). "Climate and predation dominate juvenile and adult recruitment in a turtle with temperature-dependent sex determination", *Ecology*, 91(10): 3016-3026.
- STEEN, D. A., J. P. GIBBS, K. A. BUHLMANN, J. L. CARR, B. W. COMPTON, J. D. CONGDON, J. S. DOODY, J. C. GODWIN, K. L. HOLCOMB, D. R. JACKSON, F. J. JANZEN, G. JOHNSON, M. T. JONES, J. T. LAMER, T. A. LANGEN, M. V. PLUMMER, J. W. ROWE, R. A. SAUMURE, J. K. TUCKER et D. S. WILSON (2012). "Terrestrial habitat requirements of nesting freshwater turtles", *Biological Conservation*, 150(1): 121-128.
- STEEN, D., M. ARESCO, S. BEILKE, B. COMPTON, E. CONDON, C. DODD Jr., H. FORRESTER, J. GIBBONS, J. GREENE, G. JOHNSON, T. LANGEN, M. OLDHAM, D. OXIER, R. SAUMURE, F. SCHUELER, J. SLEEMAN, L. SMITH, J. TUCKER et J. GIBBS (2006). "Relative vulnerability of female turtles to road mortality", *Animal Conservation*, 9: 269-273.
- STEEN, D. A. et O. J. ROBINSON Jr. (2017). "Estimating freshwater turtle mortality rates and population declines following hook ingestion", *Conservation Biology*, 31(6): 1333-1339.
- STEEN, D. A., C. H. BRITTNEY, J. U. VAN DYKE et W. A. HOPKINS (2014). "Prevalence of Ingested Fish Hooks in Freshwater Turtles from Five Rivers in the Southeastern United States", *PLoS ONE*, 9(3): e91368 [En ligne] [doi:10.1371/journal.pone.0091368].

- STOOT, L., N. CAIRNS, G. BLOUIN-DEMERS et S. J. COOKE (2013). “Physiological disturbances and behavioural impairment associated with the incidental capture of freshwater turtles in a commercial fyke-net fishery”, *Endangered Species Research*, 21: 13-23.
- TABERLET, P., E. COISSAC, M. HAJIBABAEI et L. H. RIESEBERG (2012). “Environmental DNA”, *Molecular ecology*, 21(8): 1789-1793.
- TESSIER, N. et F.-J. LAPOINTE (2009). *Caractérisation et protection des populations de tortues géographiques au Québec et en Ontario*, ConservAction ACGT Inc., rapport présenté à la Fondation de la faune du Québec, N° Réf. 6600-214B, Mirabel, 30 p.
- TESSIER, N. (en préparation). *Caractérisation génétique des populations de tortues géographiques au Québec* (en cours de rédaction).
- TRAVERSY, N., R. McNICOLL et R. LEMIEUX (1989). *Les populations de rats laveurs du sud-ouest du Québec*, Direction de la gestion des espèces et des habitats, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 114 p.
- UICN (2018). *Système de classification des menaces (version 3.2)* [En ligne] [<https://www.iucnredlist.org/fr/resources/threat-classification-scheme>] (Consulté le 25 octobre 2018).
- ULTSCH, G. R. (2006). “The ecology of overwintering among turtles: where turtles overwinter and its consequences”, *Biological Reviews*, 81: 339-367.
- 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.

LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Boutin, Anaïs : Biologiste chez Éco-Nature/Parc de la Rivière-des-Mille-Îles

ANNEXE 1

Liste des sigles et des acronymes utilisés dans le texte

ADN :	Acide désoxyribonucléique
CDPNQ :	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CERFO :	Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.
CNC :	Conservation de la nature Canada
COSEPAC :	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
DEFTHA :	Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune
ECCC (SCF) :	Environnement et Changement climatique Canada — Service canadien de la faune
GMO :	Groupe de mise en œuvre du rétablissement
LAU :	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
LCMVF :	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
LCPN :	Loi sur la conservation du patrimoine naturel
LEMV :	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
LEP :	Loi sur les espèces en péril
LP :	Loi sur les pêches
LQE :	Loi sur la qualité de l'environnement
MAMH :	Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation
MAPAQ :	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MELCC :	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC :	Municipalité régionale de comté
MRNF :	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
MTQ :	Ministère des Transports du Québec
OBVBM :	Organisme de bassin versant de la baie Missisquoi
PPAT :	Portrait provincial en aménagement du territoire
PPRLPI :	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables
REFMVH :	Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats
RHF :	Règlement sur les habitats fauniques
RLRQ :	Recueil des lois et des règlements du Québec
UICN :	Union internationale pour la conservation de la nature

ANNEXE 2

Définitions des valeurs des rangs de précarité attribués par NatureServe

Les rangs de précarité G représentent la situation de l'espèce à l'échelle mondiale, N à l'échelle nationale et S, à l'échelle infranationale, soit provinciale, territoriale et des États américains. Ce tableau présente les définitions des rangs discutés dans ce rapport. Il existe plusieurs autres valeurs de rangs pour les niveaux G, N et S qui sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.natureserve.org/>. Lorsqu'il s'agit d'une population, le rang mondial comporte un élément « T » (ex. G4T3 ou G5T1).

Valeur	Définition du rang de précarité
1	Sévèrement en péril, ex. S1
2	En péril, ex. G2
3	Vulnérable, ex. S3
4	Largement réparti, abondant et apparemment hors de danger, mais il demeure des causes d'inquiétude à long terme, ex. S4
5	Large répartition, abondant et stabilité démontrée, ex. G5
NR	Rang non attribué, ex. SNR
U	Rang impossible à déterminer, ex. SU
H	Historique, non observé au cours des 20 dernières années (sud du Québec) ou des 40 dernières années (nord du Québec), ex. SH
?	Indique une incertitude, ex. S1?
NA	Synonyme / Hybride / Origine exotique / Présence accidentelle ou non régulière / Présence potentielle; rapportée, mais non caractérisée; rapportée, mais douteuse; signalée par erreur / Taxon existant, sans occurrence répertoriée ou occurrences non définies, ex. SNA
S#S# ou G#G#	Intervalle de rangs de précarité (entre deux catégories précises), ex. S1S2
X	Disparu, éteint ou extirpé, ex. SX
#B	Population animale reproductrice, ex. S1B
#M	Population animale migratrice, ex. S1M
#N	Population animale non reproductrice, ex. S2N
#Q	Statut taxinomique douteux, ex. S2Q

ANNEXE 3

Désignation en vertu des lois d'autres provinces canadiennes

Ontario : Espèce préoccupante. Elle est protégée de la chasse, du piégeage, de la garde en captivité ainsi que de l'achat et de la vente en vertu de la Loi sur les espèces en voie de disparition de l'Ontario (L.O. 2007, ch. 6).

ANNEXE 4

Tableau des menaces pour la tortue géographique adapté du calculateur NatureServe⁷

N° de la menace	Libellé	Impact de la menace		Portée	Sévérité
1	Développement résidentiel et commercial	C	Moyenne	Large (31-70 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
1,1	Zones résidentielles et urbaines (y compris la villégiature)	C	Moyenne	Large (31-70 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
1,2	Zones commerciales et industrielles		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
1,3	Zones touristiques et récréatives	D	Faible	Petite (1-10 %)	Sérieuse, déclin de 31-70 %
2	Agriculture et aquaculture		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue
2,1	Exploitation agricole, cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue
3	Production d'énergie et exploitation minière		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère, déclin de 1-10 %
3,2	Exploitation de mines et de carrières		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère, déclin de 1-10 %
4	Corridors de transport et de service	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
4,1	Routes et voies ferrées	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
4,2	Lignes de services publics		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Faible	Large (31-70 %)	Légère, déclin de 1-10 %
5,1	Collecte, garde en captivité et commerce illégal		Négligeable	Large (31-70 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
5,4	Pêche et récolte de ressources aquatiques	D	Faible	Large (31-70 %)	Légère, déclin de 1-10 %
6	Intrusions et perturbations humaines	D	Faible	Très large (71-100 %)	Légère, déclin de 1-10 %
6,1	Activités récréatives	D	Faible	Très large (71-100 %)	Légère, déclin de 1-10 %
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Large (31-70 %)	Légère, déclin de 1-10 %
7,2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Large (31-70 %)	Légère, déclin de 1-10 %
8	Espèces envahissantes et autres problématiques liées aux espèces	C	Moyenne	Large (31-70 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
8,1	Espèces exotiques envahissantes et maladies	D	Faible	Restreinte-petite	Modérée-légère
8,2	Espèces indigènes et prédation	C	Moyenne	Large (31-70 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
9	Pollution	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère, déclin de 1-10 %
9,1	Eaux usées domestiques et urbaines	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère, déclin de 1-10 %
9,3	Effluents agricoles et sylvicoles		Inconnu	Restreinte (11-30 %)	Inconnue

⁷ Ce portrait des menaces qui pèsent sur la tortue géographique est basé sur les avis d'experts et est validé par le GMO de la tortue géographique.

N° de la menace	Libellé	Impact de la menace		Portée	Sévérité
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques extrêmes		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
11,4	Tempêtes et inondations		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %