

PLAN DE RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE MUSQUÉE
(*Sternotherus odoratus*)
AU QUÉBEC — 2021-2031

par

L'Équipe de rétablissement des tortues du Québec



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

Mars 2021

Référence à citer :

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES TORTUES DU QUÉBEC (2021). *Plan de rétablissement de la tortue musquée (Sternotherus odoratus) au Québec — 2021-2031*, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 51 p.

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

mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/especes/PL_retablissement_tortue_musquee_2021-2031.pdf
<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=75>

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021
ISBN : 978-2-550-88910-6 (version PDF)

AVERTISSEMENT

Les membres du Groupe de mise en œuvre (GMO) de la tortue mouchetée et de la tortue musquée au Québec, issu de l'Équipe de rétablissement des tortues du Québec, ont convenu 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 musquée au Québec.

Les membres du GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée 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 mouchetée et de la tortue musquée 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 pourraient participer au rétablissement de cette 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 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 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.

Ainsi, le présent Plan de rétablissement de la tortue musquée a été rédigé par le GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée, 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 de la tortue mouchetée et de la tortue musquée, à titre de consultant pour la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune [DEFTHA], affiliation au moment de la rédaction du Plan) et Yohann Dubois (DEFTHA). La rédaction a été réalisée avec la collaboration des autres membres, anciens et actuels, du GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée, dont Linda Bédard (anciennement membre et directrice associée à l'Équipe, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais) et Julie Boisvert (anciennement coordonnatrice de l'Équipe, consultante pour la DEFTHA).

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 (Saumure, 2009).

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 (CCN), parc de la Gatineau

- Isabelle Beaudoin-Roy

Conservation de la nature Canada (CNC)

- Annie Ferland
- Caroline Gagné
- Gabrielle Cauchon-Déry
- 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
- 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
- Laurie Bisson-Gauthier, coordonnatrice de l'Équipe, DEFTHA
- 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

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 Pères

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 MOUCHETÉE ET DE LA TORTUE MUSQUÉE

CERFO

- Jean Fink

CCN, parc de la Gatineau

- Isabelle Beaudoin-Roy

CNC

- Caroline Gagné

ECCC-SCF

- Sylvain Giguère

Hydro-Québec Production

- Jean-Philippe Gilbert

Intervenant indépendant

- Daniel Toussaint

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
- Laurie Bisson-Gauthier, coordonnatrice de l'Équipe, DEFTHA
- Olivier Trudel, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais
- Yohann Dubois, président de l'Équipe, DEFTHA

RÉSUMÉ

On trouve des populations de tortues musquées exclusivement dans l'est de l'Amérique du Nord. Au Québec, les populations de l'espèce fréquentent essentiellement la rivière des Outaouais, entre Gatineau et Portage-du-Fort, avec quelques mentions dans le lac Saint-François (fleuve Saint-Laurent) en Montérégie.

La répartition et l'abondance de la tortue musquée au Québec ne sont pas connues précisément et des efforts importants seront nécessaires pour faire progresser les connaissances à ce sujet. Aussi, les sites où l'espèce est connue ont fait l'objet d'actions de rétablissement au cours des dernières années, et ce, en matière d'acquisition de connaissances, de conservation des habitats et de sensibilisation du public. Toutefois, l'aire de répartition très limitée de l'espèce au Québec, de même que la faible superficie d'habitat disponible à l'intérieur de cette aire de répartition, conjugués aux facteurs limitants naturels, font que le maintien des populations demande notre attention. Aussi, selon l'état actuel des connaissances, plusieurs menaces pèsent sur la tortue musquée, dont la perte et la modification de l'habitat, le contrôle des niveaux d'eau, la mortalité et les blessures associées au nautisme ainsi que la pollution de l'eau.

Le Groupe de mise en œuvre du rétablissement de la tortue mouchetée et de la tortue musquée considère que le rétablissement de l'espèce est réalisable. En conséquence, le but du plan de rétablissement de la tortue musquée est de maintenir ou d'améliorer l'état des habitats et des populations de tortues musquées 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 l'habitat de la tortue musquée au Québec;

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

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

Objectif 4 : Améliorer les connaissances sur les facteurs limitants et 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 23 actions incluses dans 8 mesures est proposé pour 10 ans (2021-2031).

TABLE DES MATIÈRES

AVERTISSEMENT	iii
AVANT-PROPOS	iv
COMITÉ DE RÉDACTION	v
LISTE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES TORTUES DU QUÉBEC	vi
LISTE DES MEMBRES DU GROUPE DE MISE EN ŒUVRE DU RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE MOUCHETÉE ET DE LA TORTUE MUSQUÉE	viii
RÉSUMÉ.....	ix
TABLE DES MATIÈRES	x
DÉFINITIONS	xiii
1 INTRODUCTION	1
2 ÉTAT DE LA SITUATION	2
2.1 RENSEIGNEMENTS SUR L'ESPÈCE	2
2.2 DESCRIPTION DE L'ESPECE	2
2.3 RÉPARTITION DE L'ESPÈCE.....	3
2.4 BIOLOGIE DE L'ESPÈCE.....	7
2.5 ÉTAT ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	7
2.6 DESCRIPTION DE L'HABITAT	12
2.7 FACTEURS LIMITANTS	12
2.8 DESCRIPTION DES MENACES.....	13
2.9 MESURES DE PROTECTION.....	17
2.10 IMPORTANCE PARTICULIÈRE	20
3 STRATÉGIE DE RÉTABLISSEMENT	21
3.1 POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT	21
3.2 FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT	21
3.3 BUT.....	21
3.4 OBJECTIFS	21
4 PLAN D'ACTION.....	24
4.1 MESURES VISANT À PROTÉGER L'HABITAT DE LA TORTUE MUSQUÉE AU QUÉBEC (OBJECTIF 1).....	25
4.2 MESURES VISANT À RÉDUIRE LES PERTES D'INDIVIDUS CAUSÉES PAR LES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES (OBJECTIF 2).....	30

4.3	MESURES VISANT À AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR LA RÉPARTITION ET LES HABITATS DE L'ESPÈCE (OBJECTIF 3).....	32
4.4	MESURES VISANT À AMÉLIORER LES CONNAISSANCES SUR LES FACTEURS LIMITANTS ET LES MENACES QUI PÈSENT SUR L'ESPÈCE (OBJECTIF 4).....	34
4.5	MESURES VISANT À ÉVALUER ET À SUIVRE LA VIABILITÉ DES POPULATIONS DE L'ESPÈCE AU QUÉBEC (OBJECTIF 5).....	35
4.6	MESURES VISANT À DIFFUSER L'ENSEMBLE DES CONNAISSANCES UTILES AU RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE AU QUÉBEC (OBJECTIF 6)	37
5	ENJEUX SOCIOÉCONOMIQUES LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN	38
6	CONCLUSION.....	39
	REMERCIEMENTS	40
	BIBLIOGRAPHIE	41
	LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES	46
ANNEXE 1	Liste des sigles et des acronymes utilisés dans le texte.....	47
ANNEXE 2	Définitions des valeurs des rangs de précarité attribués par NatureServe	48
ANNEXE 3	Désignation en vertu des lois d'autres provinces canadiennes	49
ANNEXE 4	Tableau des menaces pour la tortue musquée adapté du calculateur NatureServe	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Synthèse de l'état des connaissances sur les populations connues de tortues musquées au Québec.	11
Tableau 2.	Superficies d'aires protégées, excluant les habitats fauniques légaux, recoupant l'habitat ¹ de la tortue musquée.....	19

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	La tortue musquée	3
Figure 2.	Aire de répartition de la tortue musquée en Amérique du Nord	5
Figure 3.	Aire de répartition de la tortue musquée au Québec.....	6
Figure 4.	Distribution des cotes de viabilité catégorisées pour les occurrences de tortues musquées documentées au CDPNQ	9

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 de détecter des 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 confirmée 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 musquée (*Sternotherus odoratus*) est une tortue de la famille des Kinosternidés. Son aire de répartition se limite à l'est de l'Amérique du Nord. À ce jour, au Québec, on trouve des populations de tortues musquées essentiellement dans la rivière des Outaouais, entre Gatineau et Portage-du-Fort, puis quelques mentions dans le lac Saint-François (fleuve Saint-Laurent) en Montérégie. Selon l'état actuel des connaissances, l'aire de répartition québécoise de l'espèce est donc très limitée.

De plus, certaines menaces pèsent sur les populations de tortues musquées et contribuent ou ont contribué à leur déclin. Quelques menaces ont un effet néfaste sur les habitats (ex. disparation de sites de nidification sur les berges, contrôle des niveaux d'eau), 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). De plus, la dynamique naturelle des populations de tortues musquées (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 la survie des adultes.

La tortue musquée a été désignée « menacée » au Québec en 2009 en vertu de la LEMV (*Gazette officielle du Québec*, 2009). Elle a également été désignée « préoccupante » au Canada en 2018 au sens de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (L.C. 2002, ch. 29) (*Gazette du Canada*, 2018).

Notons que le présent plan de rétablissement constitue une mise à jour de la stratégie de rétablissement de la tortue musquée publiée en 2005 dans le 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 2021-2031.

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 : *Sternotherus odoratus*

Nom commun français : Tortue musquée

Nom commun anglais : *Eastern Musk Turtle*

Désignation légale selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec : Espèce désignée menacée en octobre 2009.

Justification de la désignation : Au Québec, la tortue musquée fréquente essentiellement les rives de la rivière des Outaouais, avec quelques mentions dans le lac Saint-François (fleuve Saint-Laurent) en Montérégie. Cette espèce est très sensible aux modifications et à la destruction de son habitat et elle est susceptible d'être blessée par les hélices de bateaux, puisqu'elle se tient près de la surface de l'eau.

Historique de la désignation : Un rapport sur la situation de la tortue musquée au Québec a été produit en 2009 (Saumure, 2009). Elle a été désignée espèce menacée en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables en octobre 2009.

Occurrence au Canada : Ontario, Québec.

Désignation légale selon la Loi sur les espèces en péril du Canada : Espèce désignée préoccupante en février 2018.

Évaluation des rangs de précarité² :

Rang S : S1 (Sévèrement en péril dans la province)

Rang G : G5 (Largement répartie, abondante et stabilité démontrée)

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

2.2 Description de l'espèce

La tortue musquée est une petite tortue aquatique de la famille des Kinosternidés. Il s'agit de la seule représentante de cette famille au Québec. Il s'agit d'une petite tortue dont la dossière ne dépasse pas les 15 cm de longueur. La dossière, bombée, est gris-brun avec quelques taches ou stries noires, et la peau varie de gris à noir (figure 1). Des rayures jaunâtres ornent généralement le côté de la tête. Finalement, le plastron est beige et possède une charnière. L'adjectif « musquée » tire son origine de l'odeur musquée des sécrétions issues de glandes situées entre la dossière et le plastron (Harding, 1997; Rodrigue et Desroches, 2018; Ernst et Lovich, 2009). Il est à noter que les tortues musquées sont des ectothermes : leur métabolisme dépend donc de la température ambiante (ex. hibernation en hiver) et de leur comportement (ex. exposition au soleil en eau peu profonde durant la saison active).

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



Figure 1. La tortue musquée (source : © André Cloutier).

2.3 Répartition de l'espèce

2.3.1 Répartition mondiale

On trouve des populations de tortues musquées exclusivement dans l'est de l'Amérique du Nord (figure 2). L'aire de répartition de cette espèce s'étend de la limite sud du Québec au nord, jusqu'à la Floride au sud. D'ouest en est, l'aire de répartition s'étend du centre du Texas jusqu'au Maine (Ernst et Lovich, 2009; NatureServe, 2012).

2.3.2 Répartition au Québec

À ce jour, au Québec, on trouve l'essentiel des groupements de tortues musquées dans la rivière des Outaouais, entre les municipalités de Gatineau et Portage-du-Fort, avec quelques mentions dans le lac Saint-François (fleuve Saint-Laurent) en Montérégie. Le principal groupement connu se trouve dans le secteur de Bristol, situé dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Pontiac. Selon l'état actuel des connaissances, l'espèce vit également plus en amont dans le secteur de Clarendon, dans plusieurs baies sur un tronçon de 12 km de la rivière des Outaouais (secteurs de l'île Reid et de Clarendon dans le tableau 1). L'espèce a également été observée plus en aval dans la rivière des Outaouais, dans le secteur d'Aylmer (section aval des rapides Deschênes) et dans le secteur de Gatineau (baie McLaurin) (figure 3).

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 7 occurrences de tortue musquée (précision S³), réparties dans 2 régions administratives de la province⁴ : Montérégie (1) et Outaouais (6).

Quelques mentions sont rapportées à la limite du Québec sur la rive sud de l'Outaouais en Ontario près de Chalk River, Arnprior et Ottawa et sur la Raisin River, tributaire du fleuve Saint-Laurent (lac Saint-François). L'espèce fréquente également le lac Champlain au Vermont (Andrews, 2002), mais n'a pas encore été détectée du côté québécois de la frontière. Des connexions avec les populations des provinces et des États voisins sont possibles.

³ Précision de 150 m.

⁴ Le nombre d'occurrences est précisé entre parenthèses.

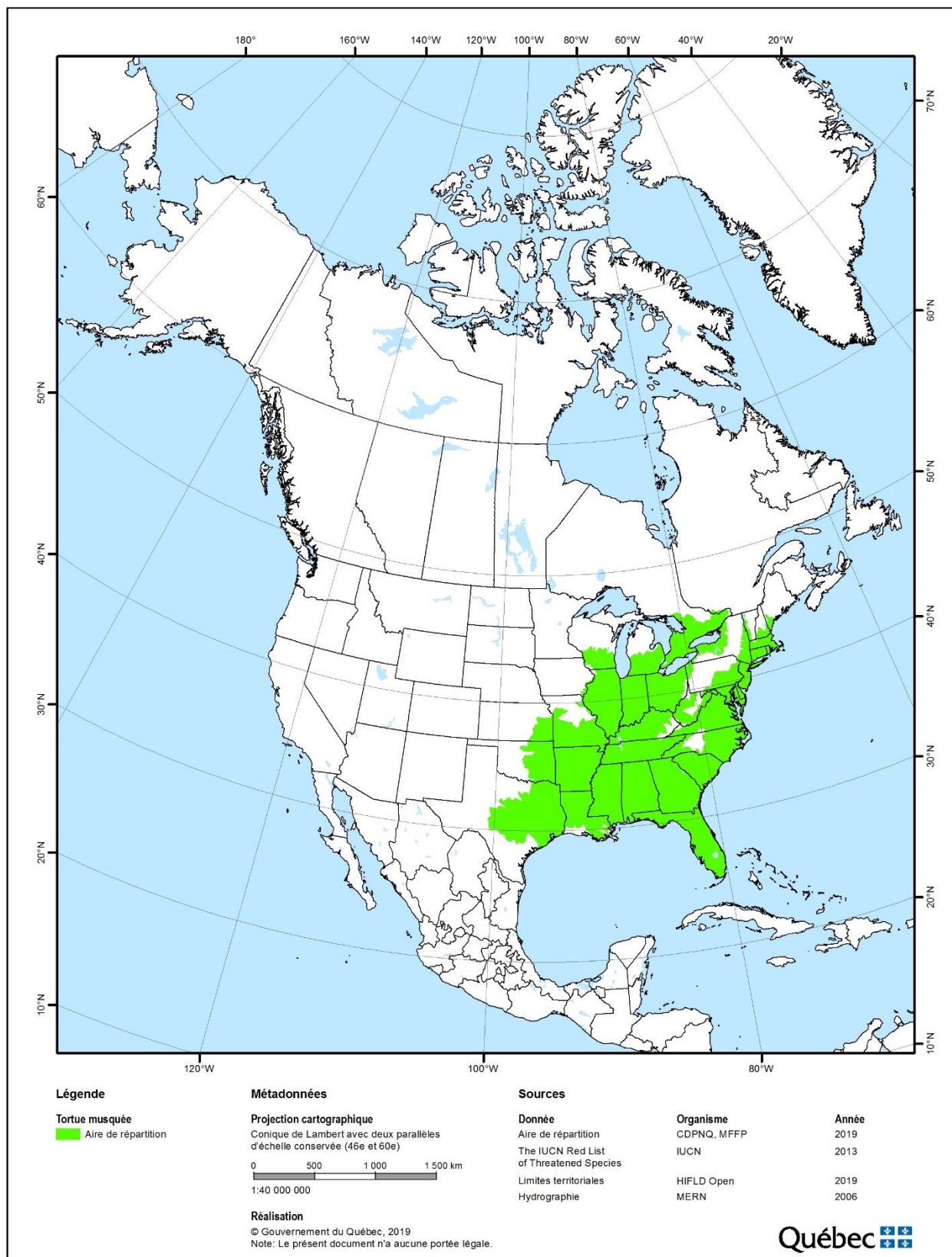


Figure 2. Aire de répartition de la tortue musquée en Amérique du Nord.

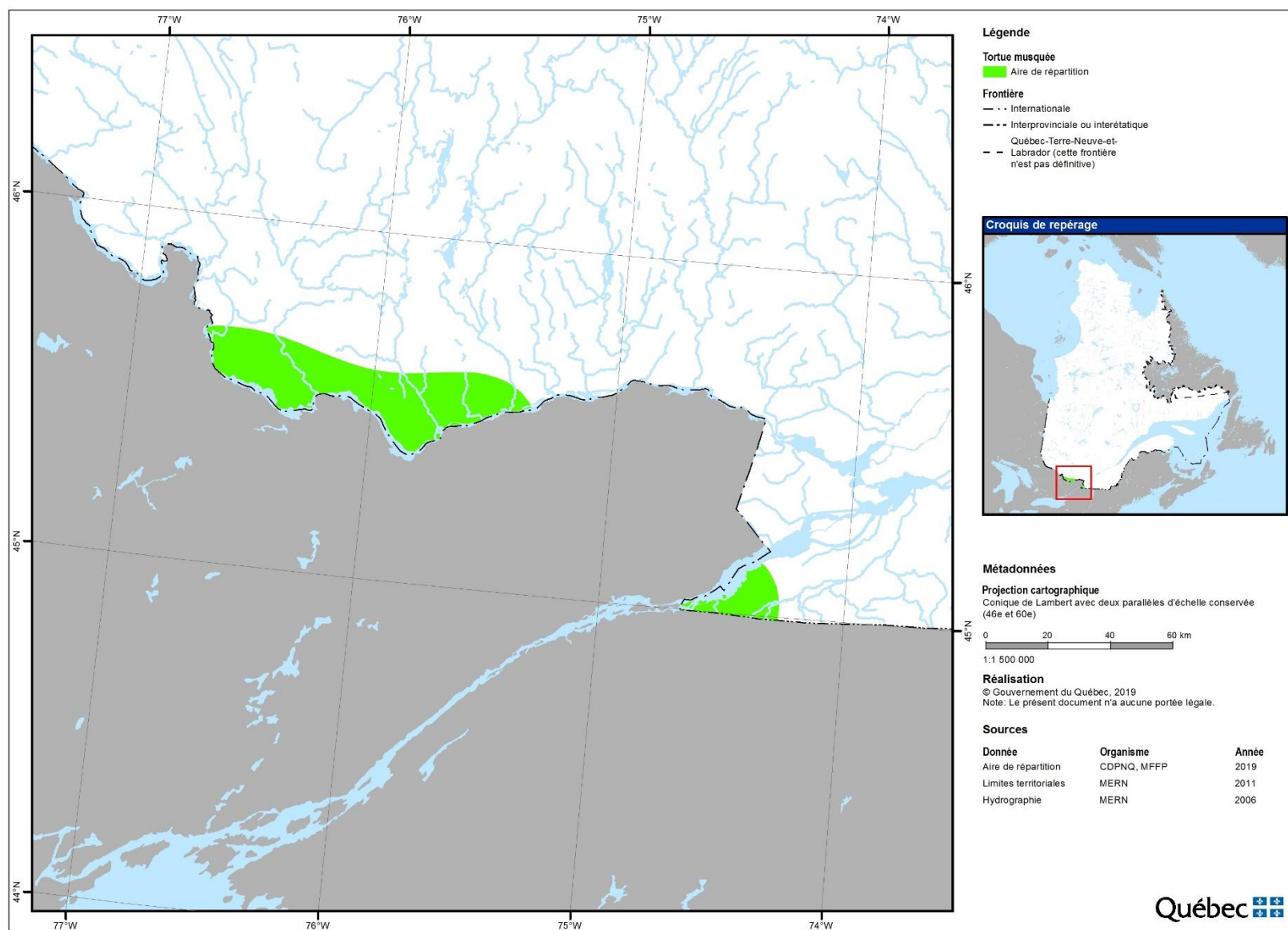


Figure 3. Aire de répartition de la tortue musquée au Québec.

2.4 Biologie de l'espèce

La tortue musquée est une espèce omnivore qui se nourrit sur le fond de l'eau et occasionnellement en milieu terrestre. Elle consomme entre autres des poissons morts, des mollusques tels que des escargots et des mulettes ainsi que des insectes aquatiques (Ernst et Lovich, 2009; Saumure, 2009). Elle ingurgite aussi notamment des algues et des parties de plantes aquatiques. L'accouplement a généralement lieu au printemps ou à l'automne, mais peut avoir lieu durant toute l'année. La ponte des œufs se déroule de la fin mai au mois de juillet sous nos latitudes. Le nombre d'œufs pondus varie de 1 à 11, avec une moyenne de 4. Les nouveau-nés, dont la détermination du sexe est influencée par la température d'incubation, émergent du nid à l'automne (août à novembre). Par la suite, les tortues musquées entrent en hibernation : elles passent l'hiver sous l'eau, enfouies dans le substrat, parfois sous des pierres ou des billots, ou encore dans des terriers ou des huttes de rats musqués (Ernst et Lovich, 2009; Saumure, 2009).

Pour plus de détails sur la biologie de l'espèce, voir le rapport sur la situation de l'espèce (Saumure, 2009) ou le rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (COSEPAC, 2012).

2.5 État et tendances des populations

En dépit des efforts de recherche déployés depuis 2005, la tendance des populations du Québec est inconnue et les populations doivent être documentées. Un résumé des connaissances sur les populations de tortues musquées au Québec est présenté dans le tableau 1.

La viabilité des occurrences a été évaluée (MFFP, en préparation, a) en prenant en compte, lorsque possible, certains éléments de la démographie de la population, la qualité de l'habitat et les facteurs de dégradation de l'habitat. Les cotes de viabilité reflètent la probabilité de persistance de l'espèce dans une occurrence donnée, sur un horizon de 50 ans dans le cas des tortues, 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);
- Cote B : Bonne viabilité. L'espèce survivra probablement dans un avenir rapproché;
- Cote C : Viabilité moyenne. Cote attribuée lorsque la survie de l'espèce dans une occurrence est incertaine dans les conditions actuelles;
- Cote D : Faible viabilité. Traduit une forte probabilité d'extinction de la population dans une 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;

- Cote NR : N'a pas de rang. Aucun rang n'est attribué à cette 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, l'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 l'occurrence;
- Cote X : Extirpée. L'absence de l'espèce dans l'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 occurrences dont la situation est mitoyenne entre des définitions établies. À la suite de leur attribution, ces cotes de viabilité ont 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 occurrences en « Bonne situation », en « Situation précaire ou mauvaise », « Extirpée ou échec de localisation » ou « Documentation insuffisante ».

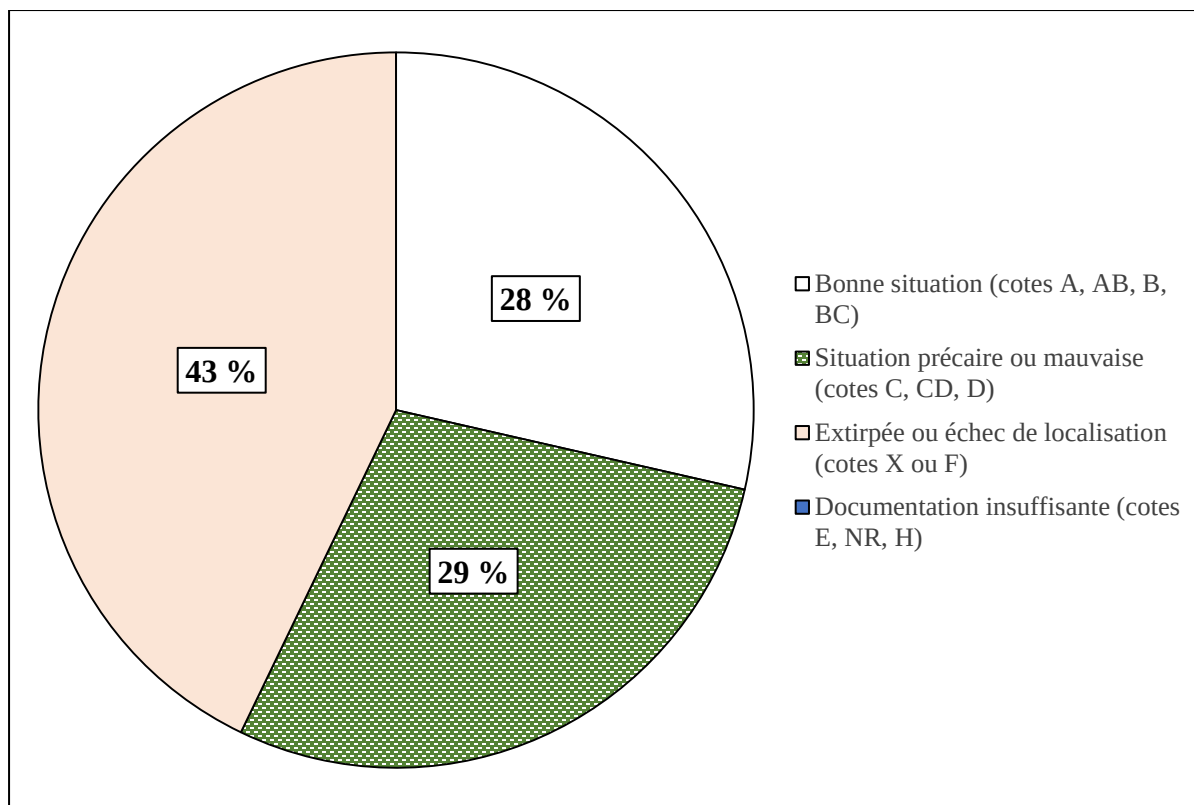


Figure 4. Distribution des cotes de viabilité catégorisées pour les occurrences de tortues musquées documentées au CDPNQ (tiré de MFFP, en préparation, a).

La figure 4 met en relief le fait que plus de 40 % des occurrences de tortues musquées au Québec sont documentées comme « Extirpée ou échec de localisation ». D'autre part, les proportions restantes sont partagées de façon équivalente entre les occurrences en « Bonne situation » et en « Situation précaire ou mauvaise ». Aucune occurrence de l'espèce ne fait partie de la catégorie « Documentation insuffisante », ce qui comprend principalement les occurrences qui n'ont pas été visitées depuis longtemps et où peu d'efforts d'inventaire ont été investis.

À l'échelle provinciale, l'importante proportion d'occurrences dites « Extirpées ou échec de localisation » résulte notamment du faible nombre d'occurrences de l'espèce et du fait que 4 des 7 occurrences de l'espèce au Québec résultent de l'observation d'un seul individu. Conséquemment, peu d'inventaires subséquents infructueux suffisent pour que les experts ne remettent pas en question la présence d'une population locale (attribution d'une cote X ou F), une constatation qui résulte également de l'absence d'occurrences « Documentées de façon insuffisante ».

Dans le secteur de Bristol (MRC de Pontiac), l'analyse de la viabilité souligne la bonne situation des deux grandes occurrences de Bristol et de Clarendon où plusieurs mentions récentes ont été rapportées dans les baies et les complexes de milieux humides longeant la rivière des Outaouais. Ces occurrences représentent les deux populations les mieux connues de la province et, outre la population de Dundee en Montérégie, constituent les seules à être fondées sur plus d'une observation précise de l'espèce. Malgré le nombre d'observations qui ont eu lieu dans ces deux occurrences, la tendance démographique des populations en place demeure inconnue. De plus, à

l'extrême ouest de la répartition de l'espèce en Outaouais, des efforts importants déployés sur le terrain en 2011 n'auraient pas permis de confirmer la présence de l'espèce à l'île Reid (O. Trudel, comm. pers.), induisant un doute sur la présence de l'espèce (cote F).

Dans la grande région de Gatineau, les occurrences de tortues musquées seraient en mauvaise posture. En effet, parmi ces trois occurrences de l'espèce, deux seraient « Extirpées ou échec de localisation », alors que la dernière serait jugée en « Situation précaire ou mauvaise ». Il est important de noter que ces trois occurrences ne reposent que sur une seule observation chacune. Aussi, cette région métropolitaine ne comprend que peu de criques et de baies tranquilles répondant aux besoins de l'espèce.

La viabilité de la seule occurrence de l'espèce en Montérégie a été décrite comme étant « moyenne » (C) et fait partie des occurrences en « Situation précaire ou mauvaise ». Cette occurrence, située dans le lac Saint-François, comprend une population de faible densité pour laquelle d'importants efforts ont été déployés sur le terrain (Bourgeois et Rouleau, 2015; Giguère, 2019) et qui comprend un grand nombre de facteurs dégradant la qualité de l'habitat pour l'espèce, dont plusieurs espèces exotiques envahissantes, la pêche sportive, la pêche commerciale, la navigation de plaisance, l'artificialisation des berges et l'altération de la qualité de l'eau. De plus, l'abondance du microhabitat propice à l'espèce y serait moyenne comparativement à celle observée dans les habitats utilisés par l'espèce en Outaouais (S. Giguère, comm. pers.).

En conclusion, le profil provincial de la viabilité des occurrences de la tortue musquée semble ternes, mais résulte d'une grande proportion d'occurrences fondées sur la détection d'un seul individu pour lesquelles le petit nombre d'observations suggère une précarité. De plus, plusieurs individus ont été observés récemment dans les deux grandes occurrences du secteur de Bristol (MRC de Pontiac) où la qualité de l'habitat semble favorable et le nombre de facteurs de dégradation serait moindre. Bien que l'analyse de la viabilité de ces occurrences laisse présager une « Bonne situation », la tendance démographique des populations en place y demeure inconnue. La documentation des tendances chez ces deux populations permettrait de déterminer si des actions sont requises pour la conservation de cette espèce au Québec. Un résumé de l'état actuel des connaissances sur les principales populations de tortues musquées est présenté dans le tableau 1.

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

Région	Superficie habitat terre publique (km ²)	Superficie habitat terre privée (km ²)	Superficie habitat protégé (km ²) ¹	État des populations (occurrences) ²				
				Bonne situation	Situation précaire ou mauvaise	Disparue ou échec de localisation	Documentation insuffisante	Total
Montérégie	10,76	3,15	2,38	0	1	0	0	1
Outaouais	27,45	5,00	22,18	2	1	3	0	6
Total	38,21	8,15	24,56	2	2	3	0	7

¹ Les superficies d'habitat protégé représentent la totalité des aires protégées indépendamment de la tenure, à l'exception des habitats fauniques ne s'appliquant que sur les terres publiques. Elles comprennent les mesures de conservation volontaire en milieu privé (Répertoire des milieux naturels protégés; Réseau de milieux naturels protégés, 2019), les réserves nationales de faune (Registre des aires protégées du Québec; Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques [MELCC], 2019) et les habitats fauniques complets sur les terres publiques (MFFP, 2016; MFFP, données inédites). Le calcul des superficies d'habitats protégés des habitats fauniques exclut les superficies de tenure non spécifiée dans le Registre du domaine de l'État (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [MERN], 2015) (1,72 % de la superficie des occurrences).

² L'état des populations est représenté par quatre catégories regroupant les cotes de viabilité. La catégorie « Bonne situation » comprend les occurrences de viabilité A, AB, B et BC, la catégorie « Situation précaire ou mauvaise » comprend les occurrences C, CD et D, la catégorie « Disparue ou échec de localisation » comprend les occurrences F et X alors que la catégorie « Documentation insuffisante » comprend les occurrences E, NR et H.

Le tableau 1 souligne une prédominance des terres publiques dans les occurrences de l'espèce, et ce, aussi bien en Outaouais qu'en Montérégie. 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. D'ailleurs, ces habitats fauniques couvrent 20,85 km², soit 54,57 % des terres publiques dans les occurrences de l'espèce et 44,19 % de la superficie totale des occurrences de la tortue musquée. D'autre part, ils représentent plus des trois quarts (84,89 %) des superficies protégées dans les occurrences de l'espèce. Les habitats fauniques dans l'habitat de la tortue musquée comprennent une majorité d'habitats de deux types : les aires de concentration d'oiseaux aquatiques (77,10 %) et l'habitat du rat musqué (13,74 %) ainsi que quelques habitats fauniques ciblant d'autres espèces (9,16 %). Plusieurs types d'habitats fauniques ciblent des espèces aquatiques et la tortue musquée passe la presque totalité de sa vie dans l'eau. Ainsi, les mesures de protection destinées aux habitats aquatiques concernent davantage les occurrences de l'espèce que les mesures de protection ciblant des habitats terrestres. Néanmoins, les habitats fauniques orientés exclusivement vers la protection d'une autre espèce que la tortue musquée peuvent s'avérer incompatibles avec la conservation de cette tortue ou ne pas garantir de protection adéquate.

La grande majorité des superficies protégées dans les occurrences de la tortue musquée sont situées en Outaouais où l'on trouve six des sept occurrences de l'espèce. Toutefois, cette mesure de protection cible les propriétés de l'habitat d'une autre espèce que la tortue musquée et aucun habitat faunique n'a été désigné pour celle-ci spécialement. En raison de l'importance relative des habitats fauniques dans les occurrences de l'espèce, ce profil de la protection serait surestimé et doit être interprété avec précaution à la lumière des données d'aires protégées (section 2.9.2).

2.6 Description de l'habitat

Dans son aire de répartition, la tortue musquée est associée à une grande variété d'habitats aquatiques, dont des milieux humides (marais, marécages, étangs, baies) reliés à des cours d'eau ou à des lacs, mais l'espèce préfère généralement les cours d'eau peu profonds à faible courant et à fond vaseux, bien qu'elle ait aussi été observée dans des cours d'eau à fond graveleux (Belleau, 2008; Ernst et Lovich, 2009). Au Québec, la tortue musquée préfère les sites peu profonds (généralement moins de 2,25 m) comportant des débris ligneux et de la végétation submergée ou flottante (Belleau, 2008). Les huttes de rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et de castor (*Castor canadensis*) sont également utilisées comme abri (Belleau 2008; Ernst et Lovich, 2009).

La tortue musquée est très aquatique et s'aventure assez peu sur la terre ferme, à l'exception des femelles au moment de la ponte. Les œufs sont pondus dans une grande variété de sites (matière végétale en décomposition, débris ligneux, huttes de rat musqué ou de castor, etc.), pouvant se trouver jusqu'à 45 m de l'eau (Ernst et Lovich, 2009), mais plus communément à une moyenne de 7 m de l'eau (Ernst, 1986; données de la Pennsylvanie).

La tortue musquée hiberne au fond de l'eau, dans la vase, dans des terriers ou des huttes de rat musqué, sous des souches, des débris ligneux ou des roches (Ernst et Lovich, 2009). Au Québec, le suivi télémétrique effectué durant les travaux de Belleau (2008) a permis de constater que les individus migraient (généralement moins de 1 km) entre l'habitat d'été décrit précédemment et l'habitat d'hiver. Ce dernier est plus près du courant principal de la rivière des Outaouais, le long de rives rocheuses ou caillouteuses abruptes (S. Giguère, comm. pers.). Les individus peuvent se regrouper pour passer l'hiver, parfois en grand nombre (Thomas et Trautman, 1937; S. Giguère, comm. pers.).

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, de 8 à 10 ans environ pour les tortues musquées femelles (Edmonds, 1998; COSEPAC, 2012);
- un faible taux de recrutement en raison du taux naturellement élevé de prédation des œufs et des juvéniles;
- une dépendance 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 nombre de morts découlant de 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 (taux annuel de mortalité maximal des adultes de 5 %). Un taux de 2 à 3 % de mortalité annuelle supplémentaire entraînerait un déclin des populations (Congdon et coll., 1993, 1994; Cunnington et Brooks, 1996). Il en résulte qu'en dessous d'un certain nombre d'adultes reproducteurs, surtout de femelles, la population est condamnée à disparaître. Un taux de mortalité des adultes de plus de 5 % conduirait au 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 un fort taux de 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 dans le 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 vives et en croissance (Boby et Brooks, 1994; Jobin et coll., 2002; Ouellet et coll., 2005).

La tortue musquée est également peu tolérante à l'anoxie durant l'hibernation (Ultsch, 2006). Ainsi, la probabilité de survie hivernale durant l'hibernation diminue avec l'allongement de la période de couvert de glace et la réduction du taux d'oxygène dissous dans l'eau dans les milieux eutrophes. La disponibilité, et la sélection, de sites d'hibernation qui demeurent bien oxygénés durant tout l'hiver sera alors un facteur limitant pour le maintien d'une population de l'espèce à la limite nord de son aire de répartition.

Notons également que les tortues musquées sont très vulnérables à la déshydratation lorsqu'elles sont hors de l'eau, ce qui réduit leurs possibilités de déplacement terrestre (Ernst, 1968; Ernst et Lovich, 2009).

2.8 Description des menaces

Les menaces connues et présumées pesant sur la tortue musquée sont ici présentées selon le système de classification développé par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et révisé au CDPNQ (UICN, 2018; MFFP, en préparation, b). 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 basé 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-groupe 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 et modification de l'habitat, pollution de l'eau, contrôle des niveaux d'eau et isolement), alors que d'autres agiront plus directement sur les individus (mortalité et blessures associées au nautisme).

La conséquence négative de chaque menace sur les populations de tortues musquées au Québec a été estimé par des avis d'experts, dont la plupart sont membres du GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée. 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. Aussi, une analyse détaillée permettant de documenter l'ampleur de la menace à l'échelle de l'occurrence est en cours (MFFP, en préparation, a). Notons que l'ampleur des menaces qu'on observe actuellement dans les populations de tortues musquées est considérée dans l'évaluation de la viabilité des occurrences de l'espèce au CDPNQ qui a été présentée 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.

Par ailleurs, il est présumé que d'autres menaces pourront avoir une influence sur le maintien des populations de tortues musquées dans l'avenir. Par exemple, 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 musquée. Finalement, la mortalité routière constitue une menace importante au maintien des populations de la plupart des espèces de tortues et touche spécialement les femelles durant la période de ponte (Steen et coll., 2006). Cependant, comme la tortue musquée s'aventure rarement à de grandes distances de l'eau et que les routes situées à proximité des habitats connus de l'espèce au Québec sont assez éloignées de l'eau (généralement à plus de 200 m), cette menace n'est pas considérée comme étant actuellement préoccupante pour cette espèce.

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 musquée est présentée à l'annexe 4.

2.8.1 Développement résidentiel et commercial

2.8.1.1 Zones résidentielles et urbaines (y compris la villégiature)

L'implantation de zones résidentielles et urbaines peut engendrer une perte ou une altération des milieux humides utilisés par la tortue musquée, nuisant ainsi au maintien de ses populations. La plupart des populations vivant au Québec sont établies dans des secteurs ne subissant pas de grandes pressions de développement pour l'instant. Par contre, plusieurs noyaux de populations sont situés en périphérie de la région de la capitale nationale fédérale, une zone sujette à un développement et à une intensification de la villégiature, du tourisme et des activités récréatives dans l'avenir.

2.8.2 Utilisation des ressources biologiques

2.8.2.1 Pêche et récolte de ressources aquatiques

Aussi, la capture accidentelle dans le cadre de la pêche commerciale ou expérimentale pourrait constituer une menace importante pour les populations de tortues musquées (Carrière, 2007); cependant, l'activité très limitée des pêcheurs commerciaux sur la rivière des Outaouais (Daniel Toussaint, comm. pers.) fait que cette menace n'est pas considérée comme une préoccupation de premier plan. La tortue musquée peut également être victime de pêche accidentelle par les pêcheurs sportifs. Les tortues pêchées accidentellement à la ligne sont souvent relâchées par les pêcheurs en coupant la ligne, ce qui laisse l'hameçon dans le système digestif de la tortue et peut occasionner

des lacérations et éventuellement la mort (COSEPAC, 2012; Galois et Ouellet, 2007; Steen et coll., 2014). Il n'y a pas d'évidences qu'il s'agit d'une menace importante pour la tortue musquée au Québec. Il est possible que la petite taille de cette tortue l'empêche d'avalier des hameçons habituellement utilisés pour la pêche (Steen et coll., 2014).

Par ailleurs, il n'existe que très peu de cas documentés de collecte, de garde en captivité ou de commerce illégal de tortue musquée au Québec. Cependant, comme on a démontré qu'une collecte même modeste d'individus pouvait mener à un déclin rapide de populations de tortues (Congdon et coll., 1994), cette menace doit être considérée pour le rétablissement et il importe de s'efforcer qu'elle ne prenne pas d'ampleur.

2.8.3 Intrusions et perturbations humaines

2.8.3.1 Activités récréatives

Les collisions entre les tortues musquées et les hélices de bateaux constituent une cause potentielle non négligeable de mort et de blessures, étant donné que la rivière des Outaouais et le lac Saint-François sont utilisés pour la navigation motorisée.

Au Québec, ce phénomène n'a pas été documenté chez la tortue musquée, mais a été reporté chez la tortue géographique (Bernier et Rouleau, 2010) et la tortue-molle à épines (Galois et Ouellet, 2007) qui partagent des composantes de l'habitat de la tortue musquée. Des analyses de viabilité des populations menées sur la tortue géographique indiquent que même un faible taux de mortalité associé aux collisions avec des hélices pourrait engendrer une forte probabilité d'extinction des populations d'ici à 500 ans (Bulté et coll., 2010). Comme la mort de tortues associée au nautisme a été rapportée ailleurs pour la tortue musquée (Bancroft et coll., 1983 dans Ernst et Lovich, 2009), cette menace est préoccupante.

2.8.4 Modifications des systèmes naturels

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

Il existe deux barrages hydroélectriques entre les secteurs utilisés par la tortue musquée dans la rivière des Outaouais : le barrage de la Chute-des-Chats, entre les mentions de Bristol et celle des rapides Deschênes, et le barrage des Chutes-de-la-Chaudière, entre la mention des rapides Deschênes et celle de la baie McLaurin.

Notons que le marnage peut présenter un risque important d'inondation des nids, car la tortue musquée pond généralement près du rivage (Ernst et Lovich, 2009). La baisse des niveaux d'eau en hiver peut également causer du tort aux tortues qui hibernent. Il importe cependant de préciser que la construction de barrages le long de la rivière des Outaouais a probablement contribué à créer des habitats favorables aux tortues musquées. En effet, l'augmentation du niveau d'eau en amont des barrages a créé des zones d'eau peu profonde le long des rives et dans les baies (Saumure, 2009). Ainsi, selon toute vraisemblance, la gestion actuelle des niveaux d'eau de la rivière des Outaouais semble compatible avec les besoins de l'espèce en matière d'habitats.

D'autre part, un autre facteur pouvant nuire aux populations de tortues musquées est l'isolement créé par les barrages construits sur la rivière des Outaouais. Ces barrages pourraient restreindre les possibilités d'immigration et d'échanges génétiques entre les populations et menacer la santé génétique et le maintien à long terme des populations.

2.8.4.2 Artificialisation des berges

Le développement et l'artificialisation des rives constituent sans doute la principale source de dégradation de l'habitat de la tortue musquée. Ces activités peuvent contribuer à la destruction de sites de ponte sur les berges, qui, déjà, limitent naturellement l'éclosion des œufs de l'espèce au Québec, en raison des contraintes climatiques. Au Québec, cette menace est actuellement modérée dans les secteurs où l'on trouve les plus importants noyaux de population. Par contre, ces noyaux de population sont situés en périphérie de la région de la capitale nationale et sont donc dans une zone sujette à un éventuel développement et à une intensification de la villégiature, du tourisme et des activités récréatives.

L'altération de l'habitat d'hibernation (ex. à la suite du dragage) pourrait également nuire grandement à la survie des populations, en particulier à celle de la tortue musquée, puisqu'elle peut hiberner en groupe et que la superficie d'habitat propice à l'hibernation est sans doute très limitative (Thomas et Trautman, 1937; Ernst et Lovich, 2009). Il est donc très important de s'assurer que ces habitats ne sont pas modifiés.

2.8.5 Pollution

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 cette espèce (Campbell, 1975). On a également démontré que la contamination des œufs de tortue serpentine (*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).

Cette menace a peu été étudiée au Québec chez la tortue musquée. Notons cependant que la rivière des Outaouais est polluée par les pesticides et par les métaux lourds (Merriman, 1987; Carr, 2011). De plus, une étude réalisée dans ce cours d'eau a montré que les œufs de tortues serpentes qui y vivent sont contaminés (Bonin et coll., 1995). Puisque la tortue musquée partage certains habitats de la tortue serpentine, il est possible qu'elle soit également contaminée par ces polluants.

2.8.6 Changements climatiques et phénomènes météorologiques extrêmes

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

Il est probable que la taille des populations de tortues musquées 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, à cause des changements climatiques, une plus grande proportion d'œufs de tortues terminent 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 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 musquée d'étendre son aire de répartition au nord de sa limite actuelle.

Le développement des œufs de tortue est positivement corrélé à la température du nid (Ernst et Lovich, 2009). Des tests en laboratoire ont estimé que la période d'incubation d'œufs de tortue musquée passait de 82 jours à 24 °C à seulement 49 jours à 30 °C (Ewert, 1979). Il est donc fort probable que les changements climatiques entraîneront une plus grande proportion d'œufs de tortues à terminer leur développement embryonnaire.

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

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 musquée a été désignée « menacée » (*Gazette officielle du Québec*, 2009).

À ce jour, les caractéristiques de l'habitat de la tortue musquée ne sont pas décrites au Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (REFMVH) (RLRQ, c. E-12.01, a. 10). L'habitat de la tortue musquée peut donc être délimité par un plan dressé par le ministre et faire l'objet d'un avis dans la *Gazette officielle du Québec*. Ces démarches légales pourraient être réalisées au cours des prochaines années. 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. Lorsqu'un habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable est publié, celui-ci est protégé en vertu du RHF. 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 de 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 de la tortue musquée.

Notons aussi que le RHF assure la protection d'autres habitats fauniques qui se superposent par endroits à celui de la tortue musquée, 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 de la tortue musquée, représenterait une certaine manière de la protéger.

En vertu de la LCMVF, il est aussi interdit de chasser, de capturer, de garder en captivité ou de vendre la tortue musquée. 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 musquée est désignée comme une espèce « préoccupante » depuis février 2018 en vertu de la LEP (*Gazette du Canada*, 2018). Cette désignation fait suite à la recommandation de 2012 du COSEPAC qui a réexaminé son statut (auparavant d'espèce « menacée » en vertu de la LEP depuis 2005) pour en recommander le changement en statut d'espèce « préoccupante ».

De plus, certaines mesures légales peuvent permettre de protéger indirectement l'habitat de la tortue musquée. 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 musquée 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 milieux humides, les plans d'eau ainsi que leurs rives, des composantes importantes de l'habitat de la tortue musquée. 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 situation précaire comme la tortue musquée. Finalement, la LCPN (RLRQ, c. C-61.01) vise la création d'aires protégées.

2.9.2 Aires protégées

Afin de contribuer à la protection d'habitats importants pour la tortue musquée et d'autres espèces fauniques et floristiques qui fréquentent les mêmes habitats, plusieurs aires protégées riveraines ont été constituées en bordure de la rivière des Outaouais et du lac Saint-François au fil des années.

Le tableau 2 dresse un bilan des superficies d'aires protégées pour la tortue musquée.

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

Aires protégées	Nombre d'occurrences touchées	Superficie des habitats de la tortue musquée protégés (km ²) (pourcentage du total des occurrences) ¹
Milieu naturel de conservation volontaire	3	1,97 (4,17 %)
Réserve nationale de faune	1	1,75 (3,71 %)
TOTAL habitat protégé ²	4	3,72 (7,88 %)
TOTAL habitat tortue musquée au CDPNQ	7	47,18

¹ Dans le cadre de cette analyse, l'habitat de la tortue musquée correspond à l'habitat cartographié dans les 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 profil.

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

Le tableau 2 souligne que quatre des sept occurrences de l'espèce sont touchées par un type d'aire protégée. Cependant, les superficies protégées ne représentent qu'une fraction de l'habitat utilisé par l'espèce. L'aire protégée la plus importante dans les occurrences de la tortue musquée est le milieu de conservation volontaire du grand marais de Bristol créé par Conservation de la Nature Canada en 2010 et couvrant une occurrence sur 1,77 km². La seconde aire protégée en importance, ainsi que la seule aire protégée dans une occurrence de l'espèce en Montérégie, est la réserve nationale de faune du lac Saint-François qui couvre 1,75 km² dans l'occurrence de Dundee.

Considérant que seulement deux des occurrences québécoises comprennent une population bien documentée et que quatre des sept occurrences ne sont connues que d'un individu, le profil de la protection basé sur un profil provincial peut présenter un certain biais quant aux besoins de protection en documentant des populations peu représentatives.

2.10 Importance particulière

La tortue musquée est une espèce indicatrice de la qualité des habitats de la rivière des Outaouais. Le maintien des habitats de cette espèce profite à de nombreuses espèces animales et végétales, autant riveraines qu'aquatiques, et permet de protéger des milieux humides qui renferment une grande biodiversité et sont importants pour le maintien de la qualité de l'eau.

De plus, parmi les espèces de tortues d'eau douce du Québec, la tortue musquée y est la seule représentante de la famille des Kinosternidés. Notons aussi que les mentions de tortues musquées de la rivière des Outaouais sont parmi les plus nordiques de la répartition mondiale de l'espèce.

Par ailleurs, généralement, 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 musquée au Québec repose essentiellement sur un but et des objectifs dont l'atteinte sera évaluée par des indicateurs de réalisation durant le suivi du Plan.

3.1 Potentiel de rétablissement

Les sites où la présence de l'espèce est connue ont fait l'objet d'actions de rétablissement au cours des dernières années, et ce, en matière d'acquisition de connaissances, de conservation des habitats et de sensibilisation du public. L'expérience acquise jusqu'à maintenant démontre que le taux de détection de cette espèce par les inventaires est très faible comparativement aux autres espèces de tortues vivant au Québec. Des efforts importants sont ainsi nécessaires pour faire progresser les connaissances quant à l'aire de répartition et à l'abondance de cette espèce au Québec.

Sur la base de son expérience, le GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée 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 mouchetée et de la tortue musquée considère que le maintien à long terme de la tortue musquée au Québec, ainsi que la conservation durable des principaux habitats de cette espèce, sont possibles et souhaitables. En protégeant adéquatement les principaux habitats et en réduisant le nombre des mortalités d'origine anthropique, une amélioration de l'état des populations est anticipée. Toutefois, la situation de l'espèce demeure précaire et de nombreuses occurrences sont peu documentées et donc difficiles à évaluer quant à la viabilité. De plus, étant donné la stratégie de reproduction des tortues, la faisabilité du rétablissement passe grandement par la protection des adultes, la survie des femelles étant l'un des facteurs limitants pour la croissance des populations. Pour la tortue musquée, il est donc essentiel de continuer à limiter le nombre des mortalités d'origine anthropique en réduisant celles survenant sur les routes, mais surtout celles causées par les activités nautiques. De plus, il faut continuer à protéger les habitats en maintenant les caractéristiques naturelles des rives et des plaines inondables. Finalement, pour les populations de faible abondance, un soutien particulier pourrait être nécessaire pour assurer une amélioration de l'état des populations dans l'avenir.

3.3 But

Le but de ce plan de rétablissement (2021-2031) est de maintenir ou d'augmenter le nombre et la viabilité des populations de tortues musquées 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 musquées au Québec et la détérioration de leurs habitats. Ils visent également à mieux circonscrire la répartition et l'abondance de l'espèce dans l'ensemble de son

aire de répartition afin que, finalement, elle atteigne un nombre jugé suffisant pour assurer sa pérennité.

Afin d'atteindre sa cible d'améliorer l'état des habitats et de la population de tortues musquées, le GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée a élaboré six objectifs pour la période 2021-2031.

Objectif 1 : Protéger l'habitat de la tortue musquée au Québec

Différents moyens seront préconisés pour atteindre la cible de protection de 75 % des habitats connus de la tortue musquée. D'abord, la cartographie légale de l'habitat permet de protéger la composante aquatique de l'habitat en vertu du RHF, de même que les autres habitats situés sur les terres publiques. Ensuite, une bande d'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 prendra en considération, dans une certaine mesure, les milieux humides utilisés par la tortue musquée. Enfin, la création d'aires protégées, de même que des ententes de conservation et des acquisitions de terrains seront d'autres outils contribuant à atteindre la cible de protection fixée.

Notons que, parallèlement à la désignation ou à la reconnaissance des habitats de tortues musquées 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 qui s'appliquent aux 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 soient vraiment.

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

Étant donné la stratégie de reproduction de la tortue musquée, la mortalité des individus adultes a de plus sérieuses conséquences que celle des œufs ou des juvéniles. Cette considération devra être prise en compte dans la mise en œuvre d'activités destinées à réduire les causes de mort des individus. Les principales causes anthropiques répertoriées sont le nautisme (collisions avec des embarcations, blessures d'hélices de bateaux) et la pêche sportive.

Objectif 3 : Améliorer des connaissances sur la répartition et les habitats de l'espèce

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

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

Afin de quantifier les effets des facteurs limitants et des menaces pesant sur la tortue musquée et d'agir sur ceux-ci, il importe de les documenter. Parmi les menaces, citons la mortalité engendrée

par le nautisme et les conséquences de la gestion des niveaux d'eau sur le maintien des populations. Pour les facteurs limitants, il apparaît important d'en savoir plus sur la sélection hivernale d'habitats par cette espèce. Étant peu tolérante à un faible taux d'oxygène durant l'hibernation, sa survie devient rapidement incertaine dans un contexte où le couvert de glace demeure en place trop longtemps. La disponibilité de sites d'hibernation adéquats devient ainsi très importante pour la tortue musquée.

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 musquée, il est primordial de rendre disponibles et d'archiver les connaissances acquises et les outils développés et de communiquer activement les données pertinentes aux clientèles concernées.

4 PLAN D’ACTION

Afin d’atteindre les objectifs établis dans la stratégie de rétablissement, 8 mesures et 23 actions ont été déterminées sur 10 ans (2021-2031). 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 complètes.

Ces mesures et ces 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 mouchetée et de la tortue musquée 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’action, d’assurer le suivi des actions retenues au moyen des indicateurs de suivi 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 est pour 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 musquée. On y inscrit également les organismes responsables de la mise en œuvre des mesures et qui y contribuent. 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 exclusif. 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 sur l’espèce, y compris les organismes de conservation, les organismes de bassin versant, etc.

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

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
1	Protéger les habitats et les populations avec des outils administratifs et légaux.	a) Protéger des habitats de l'espèce avec le 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. Enfin, il faudra tenir les consultations et franchir 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 entamé que lorsque les caractéristiques de l'habitat sont publiées dans le REF MVH. 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 dans le cadre des patrouilles réalisées par les agents de protection de la faune.	1	D'ici le 31 mars 2031, publication en vertu du RHF des habitats nécessaires au rétablissement de l'espèce D'ici le 31 mars 2031, 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 refuges fauniques en vertu de la LCMVF.	Des refuges fauniques pourraient être créés pour donner 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'un refuge faunique est créé sur un terrain privé.	2	D'ici le 31 mars 2031, au moins un refuge faunique créé ou en voie d'être créé pour protéger une population où le besoin de protection a été jugé prioritaire	– MFFP – Organismes du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
		c) Protéger les milieux humides occupés par l'espèce à l'aide de la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés.	La portion des habitats de l'espèce qui répondent à la définition d'un milieu humide et hydrique peut être protégée en vertu de cette loi. La désignation de ces portions d'habitats qui représentent un intérêt faunique important dans les plans régionaux des milieux humides et hydriques (PRMHH) permettra aux MRC et aux autres intervenants de les prendre en compte dans la planification de l'aménagement du territoire. Les habitats pouvant être restaurés à des fins d'amélioration de la qualité des milieux humides et de la viabilité des populations de l'espèce peuvent également être répertoriés dans les PRMHH.	1	De 2021 à 2031, aucune perte nette de superficie de milieu humide et hydrique incluse dans les occurrences de tortue musquée ayant une valeur de conservation au CDPNQ ⁵	– MRC – MELCC – MFFP – Gestionnaires du territoire – Organismes du milieu
		d) Favoriser la conservation des habitats avec les 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. LAU, 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 diminuant les pressions relatives à l'implantation d'usages incompatibles.	1	Au 31 mars 2031, pour 50 % des occurrences de l'espèce ayant une valeur de conservation au CDPNQ, 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 – Organismes du milieu – MELCC

⁵ Les occurrences considérées comme ayant une valeur de conservation sont les occurrences ayant une cote de viabilité A, AB, B, BC, C et CD au CDPNQ.

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			En territoire non municipalisé, d'autres outils de planification et de gestion des terres publiques devront être utilisés pour assurer une affectation du territoire compatible avec le maintien des caractéristiques d'habitats favorables et des populations.			
		e) 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 devront permettre d'atteindre l'objectif de maintien ou d'augmentation du nombre et de la viabilité des populations de l'espèce au Québec. Une fois ces mesures définies, il y aura lieu d'établir les balises et de veiller à leur intégration dans un cadre réglementaire afin d'assurer leur mise en œuvre.	3	D'ici le 31 mars 2031, production d'un rapport présentant la liste des mesures acceptables et les balises pour chacune de ces mesures Au 31 mars 2031, production d'un état de la situation présentant les démarches réalisées pour intégrer ces mesures et ces balises dans un cadre réglementaire	– MFFP – MELCC
2	Protéger les habitats situés sur les terres privées par intendance ou acquisition.	a) Protéger les habitats de l'espèce par des ententes légales de conservation.	Les ententes légales de conservation (ex. servitudes de conservation, réserves naturelles sur terres privées) permettent de protéger à perpétuité des habitats situés sur des terres privées. Dans certains cas, les mesures fiscales incitatives pourraient être de bons arguments pour conclure ce type d'entente. Ce type de protection est bien adapté aux habitats où les activités humaines sont compatibles avec le maintien des habitats (bonne viabilité), mais où le risque de conversion peut être plus élevé (vulnérabilité moyenne ou élevée).	1	D'ici le 31 mars 2031, signature d'au moins deux ententes légales de conservation dans une occurrence de l'espèce Suivi de l'application et de l'efficacité d'au moins deux ententes légales signées	– Organismes du milieu – Gestionnaires du territoire – MELCC

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			Un suivi de l'application et de l'efficacité de ces ententes de conservation devra être réalisé à la suite de la signature.			
		b) Acquérir des sites prioritaires pour l'espèce.	Dans certains cas, il peut être préférable d'acquérir des terrains pour assurer la protection d'habitats importants pour l'espèce. L'acquisition peut être nécessaire lorsque la pression de conversion est forte (vulnérabilité élevée) ou que les activités ne sont pas compatibles avec le maintien des habitats (viabilité faible). Une gestion des propriétés devra être assurée à la suite de l'acquisition.	1	D'ici le 31 mars 2031, acquisition d'un site prioritaire pour au moins une occurrence	– Organismes du milieu – Gestionnaires du territoire – MFFP
3	Éviter la dégradation des habitats de l'espèce.	a) 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 concernant certaines activités récréatives, d'entretien ou autres. Ce besoin concerne autant les terres publiques que privées. D'abord, les activités (facteurs de dégradation) qui agissent le plus vivement sur la réduction du taux de viabilité des populations seront répertoriées. Ensuite, des mesures visant à atténuer les risques seront développées, diffusées et appliquées (ex. pratique du nautisme). Un suivi de l'application et de l'efficacité des mesures devra être réalisé.	1	D'ici le 31 mars 2031, évaluation des répercussions des activités à risques et des facteurs de dégradation pour toutes les occurrences ayant un statut légal de protection 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 dans au moins 50 % des occurrences touchées par l'activité visée par la mesure Suivi de l'application et de l'efficacité des mesures pour	– MFFP – Environnement Canada – Gestionnaires du territoire (dont les MRC) – Organismes du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			Au besoin, les mesures de protection seront modifiées pour en améliorer l'efficacité.		toutes les occurrences visées selon l'indicateur précédent	
		b) Surveiller les habitats de l'espèce au Québec.	Une surveillance sera nécessaire dans les habitats bénéficiant d'un statut de protection afin de s'assurer qu'ils ne sont pas dégradés ou que les mesures de protection liées à certaines activités sont bien respectées. Par exemple, les berges et les milieux humides utilisés par la tortue musquée pourraient être surveillés dans le cadre des patrouilles des agents de protection de la faune. Les inspecteurs municipaux devront également être sensibilisés à la présence d'habitats de tortues musquées sur leur territoire. Une formation pourrait leur être donnée pour les aider à repérer les éléments à surveiller quant aux zonages de protection attribués dans les habitats de l'espèce (ex. PPRLPI, milieu humide).	2	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) Rencontre et formation des inspecteurs municipaux dans le but de permettre un suivi dans 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 – Municipalités/ MRC

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
4	Réduire les sources de mortalités anthropiques.	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 devront être déterminés. Les publics cibles et les comportements à encourager (mesures de protection) devront être répertoriés. Les objectifs prioritaires et mesurables permettant d'atténuer les menaces devront être fixés. Une stratégie de marketing social adaptée aux différents publics cibles (voir actions suivantes) devra être mise sur pied. Un système de suivi et d'évaluation du succès de la stratégie de marketing social devra être établi.	1	D'ici le 31 mars 2031, production d'un profil général des clientèles cibles et des comportements à encourager en fonction des menaces documentées dans les occurrences de l'espèce au CDPNQ 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	– Organismes du milieu – MFFP – Gestionnaires du territoire
		b) Réduire le taux de mortalité et le dérangement associés au nautisme.	D'abord, il s'agit de cibler les zones où le risque de mortalité associée au nautisme nuit à la viabilité de la population (analyse des mentions de tortues tuées par une hélice, du nombre et de la proximité des voies navigables dans les occurrences, etc.). Ensuite, mettre en œuvre des mesures de réduction du taux de mortalité associé au nautisme sur les sites prioritaires répertoriés d'une part en appliquant les stratégies de marketing social développées puis, d'autre part, en installant de la signalisation, des bouées ou des estacades, par exemple, lorsque la situation l'exige.	3	D'ici le 31 mars 2031, produire une analyse visant à répertorier les zones où le risque de mortalité associée au nautisme est élevé pour toutes les occurrences ayant une valeur de conservation au CDPNQ Mise en œuvre de mesures de réduction du taux de mortalité dans au moins 50 % des zones à risque élevé répertoriées selon l'indicateur précédent	– MFFP – Organismes du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
		c) Développer et appliquer des mesures visant à réduire les mortalités par les variations des niveaux d'eau en période d'hibernation.	Une surveillance pour que les niveaux d'eau propices à l'hibernation des tortues musquées soient maintenus par les centrales hydroélectriques doit être assurée. Au besoin, des mesures de gestion devront être développées et appliquées pour réduire les risques de mort associés aux variations des niveaux d'eau.	3	D'ici le 31 mars 2031, réalisation d'au moins deux suivis annuels du niveau d'eau par barrage Signature d'une entente de gestion des niveaux d'eau avec le gestionnaire des barrages où des enjeux auront été soulevés à la suite du suivi mentionné à l'indicateur précédent	– MFFP – Hydro-Québec – Organismes du milieu
		d) Réduire la mortalité associée à la pêche sportive et commerciale.	D'abord, il s'agit de cibler les zones où le risque de mortalité associée à la pêche sportive et commerciale nuit à la viabilité de la population (analyse des mentions de tortues capturées à la pêche commerciale ou sportive, nombre de pêcheurs, etc.). Ensuite, il est visé de mettre en œuvre des mesures de réduction du taux de mortalité associé à la pêche sur les sites prioritaires répertoriés d'une part en appliquant les stratégies de marketing social développées puis, d'autre part, en installant de la signalisation lorsque la situation l'exige.	2	D'ici le 31 mars 2031, produire une analyse visant à répertorier les zones où le risque de mortalité associée à la pêche est élevé pour toutes les occurrences ayant une valeur de conservation au CDPNQ Mise en œuvre de mesures de réduction du taux de mortalité dans au moins trois zones à risque élevé désignées selon l'indicateur précédent	– MFFP – Organismes du milieu

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

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
5	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce au Québec.	a) Localiser de nouvelles populations de tortues musquées au Québec.	Plusieurs populations de l'espèce sont probablement encore inconnues au Québec. Des inventaires seront réalisés aux endroits où un fort potentiel a été recélé, tel que sur la rivière des Outaouais, en amont de Portage-du-Fort. De plus, les inventaires seront achevés dans les endroits où un fort potentiel a été identifié en dehors de l'Outaouais, comme dans le secteur du lac Saint-François de même que dans le secteur de la rivière Richelieu et du lac Champlain.	1	Tous les secteurs à fort potentiel ont été inventoriés en vertu d'un effort suffisant pour détecter les populations lorsque présentes Une occurrence est créée et documentée au CDPNQ pour toutes les nouvelles populations découvertes	– MFFP – ECCC – Organismes du milieu
		b) Préciser l'aire d'occupation des populations connues de tortues musquées.	Certaines populations connues ont bénéficié de très peu d'efforts d'inventaire et notre connaissance de leur étendue est partielle. La première étape est d'identifier les populations qui souffrent d'un manque d'effort d'inventaire et qui recèlent un potentiel élevé en périphérie des limites actuelles de l'occurrence (rivière principale et tributaires). Des inventaires pourront ensuite être réalisés afin de confirmer ou infirmer la présence de l'espèce dans les habitats à haut potentiel (ex. tronçon de la rivière des Outaouais situé en aval des rapides Deschênes [rive québécoise ou ontarienne]). Les occurrences de tortues musquées au CDPNQ devront également être cartographiées.	2	D'ici le 31 mars 2031, réalisation d'une analyse des populations connues et identification des endroits où il y a un besoin d'inventaire et un potentiel élevé Inventaire réalisé des 10 endroits présentant le plus de potentiel et d'intérêt, comme définis selon l'indicateur précédent L'occurrence au CDPNQ est mise à jour pour toutes les populations où les inventaires ont permis de confirmer de nouveaux habitats	– MFFP – ECCC – Organismes du milieu

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.	La méthode d'échantillonnage de l'ADNe est une méthode alternative aux méthodes traditionnelles d'inventaire pour détecter les espèces plus cryptiques. Dans le cas de la tortue des bois, cette méthode s'est avérée efficace durant les premiers tests. La méthode peut être avantageuse dans le contexte où l'observation ou la capture d'une tortue musquée demande un effort d'inventaire considérable. La variation dans la détection par ADNe en fonction de la période de l'année ainsi que la distance de détection sont des paramètres à étudier pour mieux comprendre la portée de cette méthode.	1	D'ici le 31 mars 2031, production d'un rapport détaillant les résultats d'analyse pour l'utilisation de la méthode d'échantillonnage de l'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 des tortues. Un contact devra être établi avec les responsables des communautés vivant 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 visant des inventaires ou d'autres projets d'acquisition de connaissances.	2	Des échanges ont été amorcés avec toutes les communautés autochtones vivant dans l'aire de répartition de l'espèce D'ici le 31 mars 2031, réalisation d'au moins un projet avec une communauté autochtone	– MFFP – Communautés autochtones – ECCC – Organismes du milieu

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

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
6	Acquérir des connaissances sur les facteurs limitants et les menaces potentielles pesant sur la tortue musquée.	a) Étudier la sélection hivernale d'habitats de la tortue musquée.	Les données de télémétrie de tortues musquées (Belleau, 2006) devront être analysées et la différence entre les habitats d'été et d'hiver utilisés devra être démontrée. Une fois la différence démontrée, les habitats sélectionnés pendant l'hiver devront être caractérisés.	2	D'ici le 31 mars 2031, au moins un projet de recherche tenu et accompagné d'un article ou d'un rapport scientifique rédigé et publié sur le sujet	– MFFP – ECCC – Organismes du milieu
		b) Évaluer les effets des effluents agricoles et résidentiels sur le maintien des populations.	La pollution de l'eau associée aux effluents agricoles ou résidentiels pourrait nuire aux habitats de la tortue musquée (hibernation, ponte, alimentation). Il importe de documenter la portée et la sévérité de ces menaces afin d'évaluer leurs répercussions négatives sur le maintien des populations de tortues musquées.	2	D'ici le 31 mars 2031, au moins un projet de recherche tenu et accompagné d'un article ou d'un rapport scientifique rédigé et publié sur le sujet	– MFFP – ECCC – Hydro-Québec – 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
7	Évaluer et suivre les populations et les habitats de l'espèce au Québec.	a) Évaluer et suivre la viabilité et la vulnérabilité des populations connues.	Les populations connues de l'espèce sont répertoriées sous forme d'occurrences au CDPNQ. Une analyse sera faite pour attribuer une cote de viabilité (probabilité de persistance dans le temps) à chaque occurrence. L'analyse est basée sur la méthodologie utilisée 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'établir le risque que les conditions actuelles (habitat et population) se dégradent dans l'avenir en raison de différentes menaces (urbanisation, agriculture, pollution, espèces exotiques envahissantes, 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	Au 1 ^{er} avril 2021, analyse réalisée de la viabilité et de la vulnérabilité pour toutes les occurrences de l'espèce inscrites au CDPNQ Au 31 mars 2031, réévaluation des cotes de viabilité et de vulnérabilité pour toutes les 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, devra être adopté et mis en œuvre. Les estimations devront être répétées minimalement tous les cinq ans. Au moins une population témoin devrait être suivie dans chaque région que l'espèce fréquente. Afin d'augmenter notre capacité de suivi à long terme, l'évaluation de l'abondance relative par échantillonnage de l'ADNe pourrait également être développée et un protocole de suivi par cette méthode	2	D'ici le 31 mars 2031, publication du programme de suivi des populations du Québec D'ici le 31 mars 2031, réalisation à deux reprises des estimations quinquennales de populations, dans au moins une population témoin par région où l'espèce vit Analyse des données collectées et intégration des	– MFFP – Organismes du milieu

N°	Mesure	Actions à réaliser	Description	Priorité	Indicateur de réalisation	Responsables et contributeurs
			pourrait être développé si les résultats sont prometteurs.		résultats dans les occurrences au CDPNQ D'ici à 2031, évaluer l'utilisation de l'abondance relative obtenue par l'ADNe pour le suivi à long terme des populations et produire un rapport faisant état des résultats	

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
8	Transmettre 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 l'acquisition de connaissances et le développement d'outils. Il sera donc important de rassembler cette information et de la rendre accessible pour une utilisation par les collaborateurs externes ou futurs. Ainsi, les documents produits (ex. recueil des mesures de protection ou de bonnes pratiques relatives aux différentes activités dans l'habitat) pourront être diffusés sur une plate-forme de partage (ex. répertoire sur la biodiversité et les espèces en danger de la Fondation de la faune du Québec).	2	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 le 31 mars 2030	– MFFP – ECCC – Organismes du milieu – Gestionnaires du territoire
		b) Transmettre activement aux clientèles concernées les connaissances acquises et les outils développés.	Une communication avec les intervenants concernés par le rétablissement de l'espèce (ex. ministères, gestionnaires de territoires et groupes de conservation) devra être entretenue afin de leur présenter les connaissances acquises et les outils développés.	2	Production d'une liste des intervenants à contacter De 2021 à 2031, réaliser au moins 10 transmissions d'information aux intervenants identifiés dans l'indicateur précédent	– MFFP – ECCC – Organismes du milieu – Gestionnaires du territoire

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 rétablir les espèces en situation précaire.

Plusieurs retombées socioéconomiques positives sont associées à la mise en œuvre de ce plan de rétablissement. Concernant la protection de l'habitat de la tortue musquée, les services écologiques rendus par les cours d'eau et les plans d'eau, de même que par les milieux naturels riverains, sont à prendre en considération. La protection des sols, l'absorption et la réduction des polluants et la régularisation 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 musquée 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 géographique [*Graptemys geographica*], la tortue mouchetée [*Emydoidea blandingii*], la couleuvre d'eau [*Nerodia sipedon*] et le petit blongios [*Ixobrychus exilis*]) et plusieurs espèces chassées ou pêchées. De plus, la tortue musquée pourrait constituer à l'échelle de la province un emblème de la conservation de la biodiversité, des cours d'eau, des milieux humides et de la nature en général, qui constitue un enjeu majeur pour des décennies à venir. Cet enjeu est crucial tant pour les espèces fauniques que pour l'être humain. Les facteurs qui perturbent les espèces sauvages, dont la qualité de l'eau et l'état des milieux naturels, ont aussi des répercussions sur l'être humain qui vit dans le même environnement et y puise ses ressources vitales. De nombreux arguments économiques (ex. utilisation des milieux naturels pour la chasse et la pêche, la randonnée), scientifiques (ex. nombreuses découvertes médicales dérivées d'animaux vivant en milieu naturel) et éthiques (ex. legs d'un environnement sain et diversifié aux générations futures, maintien de la diversité génétique pour l'adaptabilité des populations aux perturbations) sont aussi à prendre en considération dans l'évaluation des retombées socioéconomiques de la mise en œuvre de ce plan de rétablissement.

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 la tortue musquée aura comme effet de limiter les superficies de territoire utilisées à des fins de développement urbain. La restriction de la pratique d'activités nautiques dans les plans d'eau fréquentés par l'espèce pourrait aussi avoir comme effet de réduire les retombées économiques qui leur sont associées. Le passage de véhicules ou de villégiateurs dans les sites de ponte de la tortue musquée étant néfaste pour l'espèce, l'interdiction de pratiquer ces activités à ces endroits pourrait nuire au tourisme de la région concernée.

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 musquée constituerait une contribution importante au maintien de la biodiversité québécoise.

6 CONCLUSION

Le rétablissement de la tortue musquée 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 musquées 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 et, d'autre part, par la protection des habitats. 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 musquée, il sera également primordial de rendre accessibles et d'archiver les connaissances acquises et les outils développés et de communiquer activement les données pertinentes aux clientèles concernées.

Finalement, mentionnons que les efforts déployés pour le rétablissement de la tortue musquée seront vraisemblablement bénéfiques à 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 musquée.

REMERCIEMENTS

Le GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée remercie toutes les personnes qui ont fourni de l'information et des commentaires pour 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'à Christine Dumouchel et à 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 musquée au cours des dernières années.

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/>].
- ANDREWS, J. S. (2002). *The atlas of the reptiles and amphibians of Vermont*, James S. Andrews, Middlebury, Vermont, 90 p.
- BANCROFT, G. T., J. S. GODLEY, D. T. GROSS, N. N. ROJAS, D. A. SUTPHEN et R. W. McDIARMID (1983). *Large scale operations management test of use of the white amur for control of problem aquatic plants: The herpetofauna of Lake Conway; Species accounts*, Misc. Pap. A-83-5, Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.
- 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/>].
- BELLEAU, P. (2008). *Habitat selection, movement patterns, and demography of Common Musk Turtles (Sternotherus odoratus) in Southwestern Quebec*, mémoire de maîtrise, Université McGill, Department of Natural Resource Sciences, Montréal, Canada, 71 p.
- BERNIER, P.-A. et S. ROULEAU (2010). *Acquisition de connaissances sur les habitats essentiels, la démographie, les déplacements et les menaces affectant la tortue géographique (Graptemys geographica) en vue de protéger la population du lac des Deux Montagnes*, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, Sainte-Anne-de-Bellevue, Québec, 96 p.
- BISHOP, C. A., 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., 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.
- BOURGEOIS, P.-A. et S. ROULEAU (2015). *Rapport d'inventaire de la tortue musquée et plan d'intervention sur les tortues du lac Saint-François*, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, Sainte-Anne-de-Bellevue, 38 p. et 8 annexes.

- 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. (2011). “Regulating Nonpoint Source Pollution in the Ottawa River Watershed”, *Queen’s Policy Review*, 2(2): 80-99.
- 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.
- 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 musquée (Sternotherus odoratus) au Canada*, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xvi + 76 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.
- EDMONDS, J. H. (1998). *Population ecology of the stinkpot turtle (Sternotherus odoratus) in Georgian Bay, Ontario*, mémoire de maîtrise, Université de Guelph, Guelph, Canada, 108 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.

- 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.
- ERNST, C. H. (1968). “Evaporative water-loss relationships of turtles”, *Journal of Herpetology*, 2: 159-161.
- ERNST, C. H. (1986). “Ecology of the turtle, *Sternotherus odoratus*, in southeastern Pennsylvania”, *Journal of Herpetology*, 20: 341-352.
- 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 egg: development and natural history”, p. 333-413 dans *Turtles: Perspectives and Research*, Eds. M. Harless et H. Morlock, Krieger, 695 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.
- 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.
- 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.
- GAZETTE DU CANADA (2018). *Décret modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril, Loi sur les espèces en péril*, Vol. 152 (4), 21 février 2018.
- GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC (2009). *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats*, L.R.Q., c. E-12.01, a.10. Vol. 141 (10).
- 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. (2019). *Inventaires visant à documenter la mortalité hivernale des tortues à la réserve nationale de faune du Lac Saint-François, secteur de la Digue aux Aigrettes*, Environnement et Changement climatique Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, 17 p. et 1 annexe.
- 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.
- JOBIN, B., D. RODRIGUE et J.-L. DESGRANGES (2002). “Amphibian and reptile diversity along the St. Lawrence River”, *Canadian Field-Naturalist*, 116: 551-558.
- MELCC (2019). *Registre des aires protégées* [En ligne] [http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/] (Consulté en décembre 2019).
- MERRIMAN, J. C. (1987). *Bottom sediment quality of the Ottawa River*, Technical Bull. No. 153, Environment Canada, Burlington, Ontario, 13 p.
- MERN (2015). *Registre du domaine de l'État* [En ligne] [<https://appli.mern.gouv.qc.ca/rde/>] (Consulté en décembre 2019).
- MFFP (en préparation, a). *Analyse des menaces, de la protection et de la viabilité des occurrences des espèces menacées et vulnérables du CDPNQ. Portrait de la tortue musquée (Sternotherus odoratus) 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 (en préparation, b). *Classification standardisée des menaces affectant la biodiversité. Définitions pour le Centre de Données sur la Conservation du Québec*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, 27 p.
- MFFP (2016). *Cartographie des habitats fauniques* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/cartographie.jsp>] (Consulté le 27 janvier 2020).
- NATURESERVE (2002). *Element Occurrence Data Standard*, NatureServe et Network of Natural Heritage Programs and Conservation Data Centers, 201 p.
- 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.

- RÉSEAU DE MILIEUX NATURELS PROTÉGÉS (2019). *Répertoire des milieux naturels protégés du Québec* [En ligne] [<http://www.repertoiredesmilieuxnaturels.qc.ca/>] (Consulté en décembre 2019).
- SAUMURE, R. A. (2009). *Rapport sur la situation de la tortue musquée (Sternotherus odoratus) au Québec*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec, 21 p.
- RODRIGUE, D. et J.-F. DESROCHES (2018). *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*, Éditions Michel Quintin, 376 p.
- STEEN, D., M. ARESO, 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., B. C. HOPKINS, 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.
- TABERLET, P., E. COISSAC, M. HAJIBABAEI et L. H. RIESEBERG (2012). “Environmental DNA”, *Molecular ecology*, 21(8) 1789-1793.
- THOMAS, E. S. et M. B. TRAUTMAN (1937). “Segregated hibernaculum of *Sternotherus odoratus* (Latreille)”, *Copeia*, 1937: 231.
- 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.

LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Giguère, Sylvain :	Biologiste, Service Canadien de la Faune, Environnement et Changement Climatique Canada (au moment de la rédaction du Plan).
Toussaint, Daniel :	Biologiste, consultant indépendant.
Trudel, Olivier :	Biologiste, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais, MFFP.

ANNEXE 1

Liste des sigles et des acronymes utilisés dans le texte

ADN :	Acide désoxyribonucléique
CCN :	Commission de la capitale nationale
CNC :	Conservation de la nature Canada
CDPNQ :	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CERFO :	Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.
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
LAU :	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme
L.C. :	Lois du Canada
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
L.R.C. :	Lois révisées du Canada
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
MERN :	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC :	Municipalité régionale de comté
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
PRMHH :	Plans régionaux des milieux humides et hydriques
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 : Statut d'espèce menacée depuis 2008 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 musquée adapté du calculateur NatureServe⁶

N° de la menace	Libellé	Impact de la menace		Portée	Sévérité
1	Développement résidentiel et commercial	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère, déclin de 1-10 %
1,1	Zones résidentielles et urbaines (y compris la villégiature)	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère, déclin de 1-10 %
1,2	Zones commerciales et industrielles		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère, déclin de 1-10 %
1,3	Zones touristiques et récréatives		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère, déclin de 1-10 %
2	Agriculture et aquaculture		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
2,1	Exploitation agricole, cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
2,3	Élevage de bétail		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
4,1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
4,2	Lignes de services publics		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable, déclin de < 1 %
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Faible	Très large (71 % à 100 %)	Légère, déclin de 1-10 %
5,1	Collecte, garde en captivité et commerce illégal	D	Faible	Très large (71 % à 100 %)	Légère, déclin de 1-10 %
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	Petite (1-10 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
6,1	Activités récréatives	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Large (31-70 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
7,2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	D	Faible	Large (31-70 %)	Légère, déclin de 1-10 %
7,3	Artificialisation des berges	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Modérée, déclin de 11-30 %
8	Espèces envahissantes et autres problématiques liées aux espèces		Inconnu	Très large (71 % à 100 %)	Inconnue
8,1	Espèces exotiques envahissantes et maladies		Inconnu	Très large (71 % à 100 %)	Inconnue

⁶ Ce profil des menaces qui pèsent sur la tortue musquée est basé sur les avis d'experts et est validé par le GMO de la tortue mouchetée et de la tortue musquée.

N° de la menace	Libellé	Impact de la menace		Portée	Sévérité
8,2	Espèces indigènes et prédation		Inconnu	Large (31-70 %)	Inconnue
9	Pollution		Inconnu	Très large (71 % à 100 %)	Inconnue
9,1	Eaux usées domestiques et urbaines		Inconnu	Très large (71 % à 100 %)	Inconnue
9,2	Effluents industriels et militaires		Inconnu	Très large (71 % à 100 %)	Inconnue
9,3	Effluents agricoles et sylvicoles		Inconnu	Très large (71 % à 100 %)	Inconnue
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques extrêmes		Inconnu	Restreinte (11-30 %)	Inconnue