

Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats

RAPPORT SUR LA SITUATION DE LA TORTUE MUSQUÉE
(Sternotherus odoratus)
AU QUÉBEC

Par

Raymond A. Saumure

Pour le

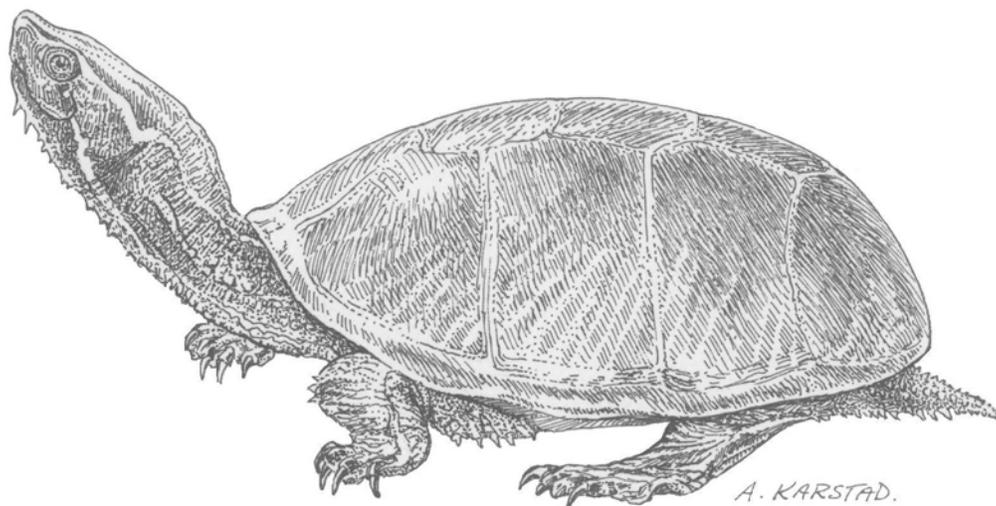
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Québec, mai 2009

Plan
Saint-Laurent 
Pour un développement durable

**Ressources naturelles
et Faune**

Québec 



Référence à citer :

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 pages.

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009

ISBN : 978-2-550-56368-6 (version imprimée)
978-2-550-56369-3 (version PDF)

RÉSUMÉ

La tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) est l'unique représentante canadienne de la famille des Kinosternidés. C'est une tortue essentiellement aquatique qui aime se chauffer hors de l'eau au soleil uniquement au printemps. Principalement nocturne, elle ne s'observe en plein jour que dans le cadre de recherches approfondies. La tortue musquée habite une grande variété d'habitats, incluant des cours d'eau à débit lent, des étangs et des lacs avec des fonds vaseux. Typiquement, elle fréquente des habitats riches, parfois envahis de plantes aquatiques. Lors de journées chaudes d'été, elle se cache dans la vase ou se réfugie en eau froide en profondeur. La limite nordique de l'aire de répartition de l'espèce se situe au Québec, où il n'existe qu'une seule population répertoriée située à Bristol, le long de la rivière des Outaouais. Les mentions québécoises proviennent d'une région caractérisée par la présence de 120 à 140 jours sans gel par année, à l'intérieur de l'écozone des « plaines à forêts mixtes ». Une centaine de mentions ontariennes proviennent de cette même écozone, également dans des régions semblables. Le climat semble donc être un important facteur limitant l'aire de répartition de cette tortue. En raison de sa rareté, la tortue musquée est sensible aux activités humaines. Étant donné que le niveau d'eau dans la rivière des Outaouais ne varie pas plus de 0,25 m en dehors de la période de crue printanière, les barrages qui y sont érigés ne représentent pas une menace importante pour l'espèce dans la mesure où cette faible variation se maintient et ne cause pas l'inondation des nids de tortues. Les sites de ponte pourraient être affectés négativement par la transformation des rives à des fins de villégiature et de développement commercial ou industriel.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	v
1. INTRODUCTION	1
2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE	1
3. DESCRIPTION.....	2
4. RÉPARTITION	2
4.1. RÉPARTITION GÉNÉRALE.....	2
4.2. RÉPARTITION AU QUÉBEC.....	2
5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE.....	4
5.1. BIOLOGIE GÉNÉRALE.....	4
5.1.1. Alimentation	4
5.1.2. Longévité	4
5.1.3. Reproduction.....	4
5.1.4. Maladies et parasites.....	6
5.1.5. Domaines vitaux et déplacements.....	6
5.2. HABITATS	7
5.3. DYNAMIQUE DES POPULATIONS	8
5.4. FACTEURS LIMITANTS	9
5.5. COMPORTEMENT ET ADAPTABILITÉ	9
6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE	10
7. BILAN DE LA SITUATION	10
7.1. TAILLE DE LA POPULATION ET TENDANCE DÉMOGRAPHIQUE	10
7.2. MENACES À LA SURVIE DE L'ESPÈCE.....	11
7.3. PROTECTION	12
7.4. STATUTS ACTUELS, LÉGAUX OU AUTRES.....	12
8. CONCLUSION.....	13
REMERCIEMENTS.....	14
SOURCES D'INFORMATION	15

1. INTRODUCTION

La tortue musquée, *Sternotherus odoratus* (Latreille 1801), est une petite tortue aquatique qui se trouve à la limite nord de son aire de répartition mondiale en Ontario et au Québec. En 1992, l'espèce a été inscrite à la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Beaulieu 1992) où elle se trouve toujours (Gouvernement du Québec 2006). En 2002, le statut d'espèce menacée lui a été accordé au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril du Canada (2002, ch. 29) par suite de l'évaluation de sa situation par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2002). Ce statut reflète surtout la disparition de l'espèce sur une grande partie de son aire de répartition en Ontario, en raison des aménagements et des activités anthropiques du vingtième siècle.

Peu de recherches ont été entreprises sur la tortue musquée au Canada. À part une étude sur les paramètres démographiques de l'espèce (Edmonds et Brooks 1996; Edmonds 1998) et une autre sur la sélection de l'habitat et la démographie (Belleau 2008), il n'existe que quelques mentions de répartition et d'histoire naturelle. En Ontario, Mills (1948) a décrit brièvement la répartition de cette tortue, Bendell (1959) a publié un compte-rendu sur la prédation par des pygargues à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), tandis que Lindsay (1965) a publié une étude sur le comportement de ponte. Récemment, Saumure (2001) a décrit une malformation de la carapace d'un individu provenant de l'Ontario. Au Québec, il existe seulement une étude se rapportant directement à la tortue musquée (Belleau 2008). La première mention de cette tortue au Québec date de 1989 et provient de la baie McLaurin, située à l'est de Gatineau (Chabot et St-Hilaire 1991). Par la suite, aucune autre observation n'a été rapportée à cet endroit. Depuis cette date, l'espèce a été observée à trois autres endroits le long de la rivière Outaouais en amont de Gatineau (Belleau 2008; Desrosiers et Giguère 2008; Crother 2009; AARQ 2009).

2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

La tortue musquée a été décrite en 1801 à partir d'un spécimen provenant des « eaux dormantes de la Caroline » et nommée *Testudo odorata* par Latreille (Sonnini et Latreille 1801). Depuis, elle a reçu quatre autres noms : *Sternotherus odoratus*, *Aromochelys odoratus*, *Aromochelys carinatus* nec et *Kinosternon odoratum* (Vogt 1981). Malgré qu'il ait été question de changer le genre pour *Kinosternon* en 1991 (Iverson 1991), la plupart des herpétologistes – incluant Iverson lui-même – utilisent maintenant le nom scientifique *Sternotherus odoratus* (Ernst *et al.* 1994; Edmonds et Brooks 1996; Tuberville *et al.* 1996; Stone et Iverson 1999).

Quatre espèces sont incluses dans le genre *Sternotherus* : *S. carinatus*, *S. depressus*, *S. minor*, et *S. odoratus*. À part *S. odoratus*, les espèces mentionnées ont des aires de répartition plutôt restreintes et localisées au sud-est des États-Unis.

Le nom commun anglais de l'espèce a longtemps été *stinkpot*, un nom plutôt péjoratif faisant allusion à l'odeur musquée des sécrétions provenant des glandes à musc situées sur les ponts entre la dossière et le plastron. Le nom commun anglais a donc été modifié pour *common musk turtle*. Mais les scientifiques l'ont rebaptisée *stinkpot* et ensuite *eastern musk turtle* parce que le mot *common* pouvait suggérer une espèce abondante, ce qui n'est pas le cas partout dans son aire

de répartition (Crother 2000, 2008). Cependant, ces trois noms communs anglais demeurent couramment utilisés dans la littérature scientifique.

3. DESCRIPTION

La tortue musquée est un animal de petite taille ayant une dossière qui ne dépasse guère 14 cm de longueur (Conant et Collins 1991). Malgré cela, cette tortue a un tempérament très farouche et une tendance à mordre. À cause de ce comportement agressif, elle est souvent confondue avec de jeunes tortues serpentines (*Chelydra serpentina*). La tortue musquée possède souvent deux rayures jaune pâle ou blanches de chaque côté de la tête qui peuvent disparaître chez les individus âgés (Ernst *et al.* 1994). La couleur de la peau varie du gris au noir. La dossière lisse de couleur brune, grise ou noire est souvent recouverte d'algues vertes (Collins 1907; Evans 1947; Chute 1949) et a une allure relativement étroite et bombée. Chez les juvéniles, la dossière a une carène dorsale prononcée (Ernst *et al.* 1994). Le plastron beige est réduit, mais pas autant que celui de la tortue serpentine en forme de croix. La tortue musquée possède une charnière peu apparente qui sert à rétrécir l'espace antérieur entre la dossière et le plastron.

Chez la tortue musquée, la morphologie diffère entre les mâles et les femelles. Chez les mâles, la queue est plus longue et plus large et elle se termine par une écaille pointue (Ernst *et al.* 1994). Leurs pattes arrière possèdent une série d'écailles prononcées absente chez les femelles. Finalement, ils ont aussi des bandes de peau plus larges entre les écailles du plastron que chez les femelles (Ernst *et al.* 1994).

4. RÉPARTITION

4.1. Répartition générale

À l'échelle mondiale, la tortue musquée est présente uniquement dans l'est de l'Amérique du Nord (figure 1). Au Canada, on la trouve seulement au sud de l'Ontario et du Québec. Aux États-Unis, elle est présente dans plus de trente États. C'est une espèce très ancienne comme le montrent des vestiges fossilisés datant du Pliocène et Pléistocène qui ont été trouvés en Floride, au Kansas et au Texas (Ernst *et al.* 1994).

4.2. Répartition au Québec

Le Québec constitue la partie septentrionale de l'aire de répartition mondiale de la tortue musquée (figure 2). Les seuls spécimens capturés ou observés au Québec proviennent de quatre endroits tous situés le long de la rive nord de la rivière des Outaouais : (1) à la baie McLaurin en aval de Gatineau (Chabot et St-Hilaire 1991); (2) dans le secteur de Knox Landing à Bristol (Belleau 2008); (3) à la baie de Wickens, à 15 km en amont du site précédent (Desrosiers et Giguère 2008); (4) à Gatineau, en bordure du lac Deschênes (élargissement de la rivière des Outaouais) (AARQ 2009). Ces mentions sont associées à l'écozone des « Plaines à forêts mixtes » (Jobin *et al.* 2003), une région ayant 120 à 140 journées sans gel par année. C'est au

Québec que la tortue musquée est observée à la latitude la plus nordique de sa répartition mondiale.

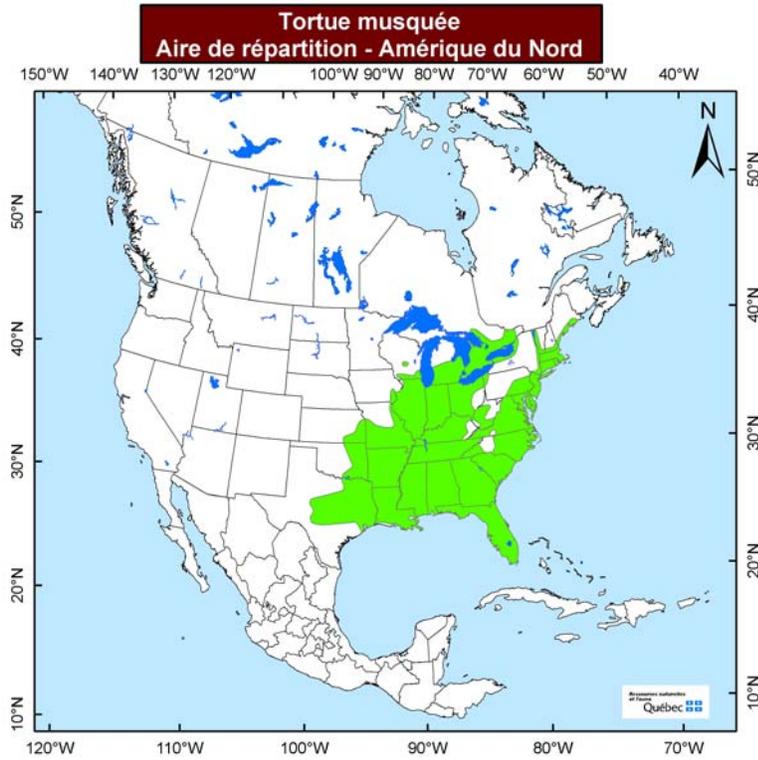


Figure 1. Répartition de la tortue musquée en Amérique du Nord (modifié à partir de Ernst *et al.* 1994).

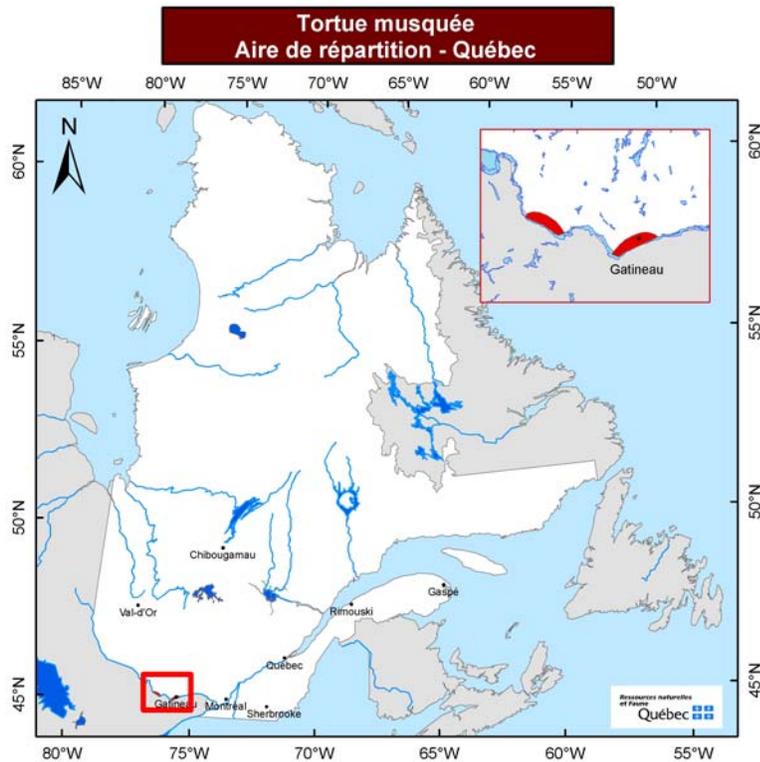


Figure 2. Répartition de la tortue musquée au Québec (modifié à partir de AARQ 2009).

5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

5.1. Biologie générale

5.1.1. Alimentation

La tortue musquée est une espèce omnivore qui se nourrit principalement de poissons morts, d'escargots, de moules ainsi que d'insectes aquatiques (Cahn 1937; Lagler 1943; Plummer et Goy 1997). Les escargots consommés au Michigan proviennent des genres *Helisoma*, *Physa*, et *Amnicola*, tandis que les seules moules identifiées proviennent du genre *Pisidium* (Lagler 1943). La majorité des insectes aquatiques ingérés sont les larves de demoiselles, de libellules, d'éphémères et de phryganes (Lagler 1943). D'autres espèces sont consommées à l'occasion : écrevisses, sangsues et insectes terrestres (Cahn 1937; Lagler 1943; Ernst 1986). La matière végétale ingurgitée est surtout composée d'algues filamenteuses, de graines de nénuphar et de débris végétaux non identifiés (Lagler 1943). D'après Mahmoud (1968), la tortue musquée préfère se nourrir d'escargots et d'insectes plutôt que de proies plus rapides comme des couleuvres rayées (*Thamnophis sirtalis*) et des têtards. Les expériences de ce chercheur démontrent aussi que la tortue musquée dédaigne les têtards vivants, mais consomme ceux qui sont fraîchement morts. Cette tortue semble se nourrir seulement lorsque la température de l'eau se situe entre 13 et 35 °C (Mahmoud 1969).

5.1.2. Longévité

D'après une étude à long terme utilisant des techniques de capture-recapture, la tortue musquée peut vivre au moins 28 ans en nature (Ernst 1986). En captivité, un individu a survécu 54 ans et 9 mois (Conant et Hudson 1949; Snider et Bowler 1992). Aucune autre information n'existe sur la longévité de l'espèce.

5.1.3. Reproduction

La maturité sexuelle de la tortue musquée peut être atteinte à une longueur de carapace minimum de 54 mm chez les mâles et de 61 mm chez les femelles (Tinkle 1961; Powell et Phillips 1984), mais la majorité des individus deviennent sexuellement matures lorsqu'ils mesurent de 65 à 85 mm (Mahmoud 1967). L'âge à la maturité sexuelle des mâles est 3 ans, mais pour les femelles, elle varie entre 2 et 7 ans (Tinkle 1961).

Chez la tortue musquée, l'accouplement a lieu soit au printemps ou à l'automne (Risley 1933; Finneran 1948; McPherson et Marion 1981; Mendonça 1987). Finneran (1948) précise qu'entre 1940 et 1947, il a observé des groupes de 8 à 30 individus lors des rassemblements printaniers et que des accouplements étaient souvent observés. Entre 1965 et 1983, en Pennsylvanie, Ernst (1986) a observé des accouplements seulement durant les mois d'avril et de mai. La cour nuptiale a été décrite en détail par Mahmoud (1967). Au Québec, deux observations d'accouplement ont eu lieu à l'automne, durant le mois de septembre (P. Belleau¹, comm. pers.).

¹ Pascale Belleau, étudiante à la maîtrise, Université McGill, Montréal.

Durant la période de reproduction, les individus des deux sexes subissent des changements physiologiques remarquables. Les femelles ont une réduction importante de calcium dans leurs os, car elles sont dépourvues de mécanisme ovarien visant à accumuler des réserves pour la calcification des œufs (Edgren 1960). Chez les mâles, McPherson et Marion (1981) ont observé, en Alabama, que la spermatogenèse débute durant le mois de mars, qu'elle atteint son maximum en août et qu'elle continue jusqu'en octobre. Des expériences en laboratoire ont aidé à déduire que le critère environnemental qui déclenche la spermatogenèse est une photopériode courte et que la température avait un rôle secondaire à jouer (Mendonça 1987). Il est à noter que les femelles possèdent des structures spécialisées dans les oviductes servant à emmagasiner les spermatozoïdes (Gist et Jones 1989). Cette caractéristique peut être fort importante dans les populations de petite taille.

La tortue musquée pond des petits œufs elliptiques. La coquille rigide a une surface très lisse et présente une bande centrale blanche avec des extrémités translucides (Lindsay 1965; Vogt 1981; Saumure et Bonin 1998). La longueur des œufs varie de 22 à 31 mm alors que la largeur se situe entre 13 et 17 mm (Ernst 1986; Ernst *et al.* 1994). Les tortues musquées provenant des États du Connecticut, de l'Illinois, de l'Indiana, du Kansas, du Maryland, du Michigan, du New Jersey, de New York et de la Pennsylvanie pondent 4,6 œufs en moyenne (2 à 7 œufs) (Tinkle 1961). Plus au sud en Alabama, en Arkansas, en Floride, en Georgie, en Louisiane, au Tennessee et au Texas, elles n'en pondent que 2,2 en moyenne (1 à 4) (Tinkle 1961). De plus, le nombre d'œufs pondus est significativement plus grand chez les femelles plus longues, et ce, peu importe leur répartition (Ernst 1986). Typiquement, la tortue musquée pond de trois à cinq œufs, mais peut en pondre de deux à treize (Babcock 1919; Tinkle 1961; Graham et Forsberg 1986; Ewert 2005; Tucker et Lamer 2005). Le nombre d'œufs augmentent, leur largeur augmente et leur longueur diminue avec l'augmentation de la longueur des femelles (Clark *et al.* 2001). Clark *et al.* (2001) ont aussi documenté que l'ouverture pelvienne de la femelle ne pose pas de contrainte sur la largeur des œufs de la tortue musquée.

Chez les populations nordiques, la période de ponte se situe en mai et juin, tandis qu'au sud elle s'étend de mars à juillet (Tinkle 1961; Lindsay 1965; Ernst 1986). Lindsay (1965) a décrit la ponte dans le sud-est de l'Ontario. Les sites de ponte souterrains étaient bien cachés dans des petites crevasses le long d'un rivage calcaire rocheux et les femelles ont pondu de deux à six œufs entre le 27 juin et le 23 juillet (Lindsay 1965). L'espèce semble pondre en soirée (Lindsay 1965; Ernst 1986). Certains individus profitent des perturbations des sols aux sites de ponte des tortues serpentes pour y pondre leurs œufs (Finkler et Schultz 2003). Ernst (1986) a noté que les sites de ponte étaient situés de 3 à 11 m du rivage et à une profondeur de 10 cm. Il a également observé que 17 nids étaient au soleil et 10 autres à l'ombre. La période d'incubation observée par Ernst (1983) était de 75 à 82 jours (moyenne de 78,3 jours). De 104 œufs pondus en Pennsylvanie, seulement 16 (15,4 %) ont éclos tard en août et en septembre (Ernst 1986). Le potentiel de recrutement calculé par Ernst (1986) est de 0,5 tortue par ponte. D'après Risley (1933), au Michigan, l'éclosion des œufs se produit à l'automne. Cet auteur a aussi confirmé que, après l'éclosion, les jeunes ne peuvent survivre dans leurs nids au cours de l'hiver suivant.

La tortue musquée peut se reproduire en captivité, tel que rapporté par Olexa (1969) qui a observé la reproduction, l'incubation des œufs et la croissance des jeunes au Zoo de Prague.

Ewert (1971) note une accélération du développement des embryons avec une augmentation de la latitude, mais que cela était indépendant de la température d'incubation. Finalement, Vogt et al. (1982) ont déterminé que les œufs de la tortue musquée présentent deux seuils de température qui favorisent le développement de femelles durant l'incubation. Le premier seuil de température se situe entre 23,5 et 25 °C et le deuxième entre 25 et 28 °C. Seulement 18 % des œufs incubés à 25 °C ont produit des femelles. En effet, 81 % des œufs incubés à 23,5 °C ont produit des femelles tandis que ≥ 97 % des œufs incubés à 28, 29,5 ou 30,5 °C ont produit des tortues femelles (Vogt et al. 1982).

5.1.4. Maladies et parasites

Des malformations de la dossière ont été observées à deux reprises chez la tortue musquée (Nixon et Smith 1949; Saumure 2001). Il existe aussi une mention d'érosion sévère de la peau, de la carapace ou du plastron de quelques individus provenant d'une rivière en Virginie (Ernst et al. 1999). La surface de la dossière est fréquemment recouverte d'algues, surtout *Basicladia chelonum* (Collins 1907; Evans 1947; Chute 1949). Des travaux de recherche sur des tortues musquées capturées en Pennsylvanie indiquent que 86 % (n = 175) possédaient des colonies d'algues (Ernst 1986). Au cours de cette étude, deux espèces ont été recensées : *Basicladia chelonum* et *Cladophora kuetzingiana*. D'autres chercheurs ont prélevé les algues suivantes de la dossière: *Basicladia crassa*, *Dermatophyton radians*, *Entophysalis rivularis*, *Lyngbya* sp., *Oscillatoria splendida*, et *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Wilson et Friddle 1950; Edgren et al. 1953; Neill et Allen 1954; Proctor 1958; Dixon 1960; Belusz et Reed 1969; Reilly 1983; Ernst 1986). Reilly (1983) a aussi observé des plastrons recouverts du protozoaire *Opercularia* sp.

Ernst (1986) a observé deux tortues musquées – un mâle et une femelle – qui étaient aveugles de l'œil droit, mais il était incertain de la cause de ces blessures. Par contre, il existe une mention historique d'une tortue musquée aveugle d'un seul œil qui serait le résultat d'une blessure causée par une sangsue (*Placobdella parasitica*) infiltrée dans l'orbite (Cahn 1937). Les tortues musquées sont souvent parasitées par des sangsues du genre *Placobdella*, incluant *P. montifera*, *P. ornata*, *P. papillifera* et *P. parasitica* (Ryerson 1915; Sawyer et Shelley 1976; Ernst 1986; Watermolen 1996; Ryan and Lambert 2005). Ernst (1986) a noté que 36,8 % (n = 75) des tortues musquées capturées en Pennsylvanie étaient parasitées par *P. parasitica*.

La tortue musquée peut aussi être parasitée par les protozoaires *Myxidium chelonarum* et *Haemogregarina stepanowi*, ainsi que par le nématode *Spiroxys contortus* (Cahn 1937; Ernst et Barbour 1972; Ernst et Ernst 1979). De plus, ces auteurs ont aussi documenté la présence de plusieurs espèces de trématodes : *Hapalorhynchus reelfooti*, *Heronimus chelydrae*, *Pleorchis mollis*, *Polystomoidella oblongum*, *Telorchis medius*, et *T. robustus*.

5.1.5. Domaines vitaux et déplacements

Il existe peu de mentions sur les déplacements et les domaines vitaux de la tortue musquée. Cette espèce se déplace très rarement en milieu terrestre. Étant lente et très malhabile, elle effectue la majorité de ses déplacements dans le milieu aquatique. Malgré qu'elle nage très bien, elle préfère se déplacer en marchant au fond de l'eau (Cahn 1937). Lindsay (1965) rapporte qu'un individu a été capturé à environ 36 m de la bordure de l'eau et il croyait que c'était une distance

exceptionnelle pour cette espèce. Mahmoud (1969) note que les déplacements aquatiques de cette tortue, en Oklahoma, variaient de 3,3 m à 435 m. De plus, il a observé qu'en moyenne les mâles se déplacent plus loin que les femelles soit 67,6 m comparativement à 44,5 m (Mahmoud 1969). Ernst (1986) note qu'en Pennsylvanie, l'espèce s'est déplacée en moyenne 93,6 m entre les captures. Plus précisément, les mâles ont parcouru une moyenne de 117,3 m alors que les femelles et les juvéniles ont fait 89,5 m et 79,4 m respectivement (Ernst 1986). Ce chercheur rapporte également que, suite à l'assèchement anthropique d'un étang, les déplacements les plus longs pour trois mâles ont été, pour chacun, de 590, 640 et 700 m. Gibbons (1970) a observé que seulement trois individus sur 43 (deux mâles, une femelle) ont émigré d'une aire d'étude de 10 ha en Caroline du Sud alors que durant la même période, un seul individu y a immigré. Plus tard, au même site de recherche, Gibbons *et al.* (1983) ont observé que durant une période de sécheresse prononcée, les tortues musquées n'ont pas quitté leur habitat aquatique, malgré que plusieurs autres espèces aient effectués des déplacements terrestres. Au Québec, le déplacement journalier maximal observé par Belleau (2008) est de 1000 m alors que le déplacement journalier moyen de trois mâles était de $38,0 \pm 5,6$ m/jour et de $36,6 \pm 8,9$ m/jour pour trois femelles.

Après l'éclosion, les jeunes tortues musquées ont des tendances de géotaxie et phototaxie positives (Noble et Breslau 1938). De plus, entre un choix d'humidité et un choix de lumière, les jeunes tortues musquées se dirigent vers la lumière.

Basés sur un projet de capture-recapture à long terme en Pennsylvanie, les domaines vitaux de douze mâles et neuf femelles ont été estimés par Ernst (1986). En moyenne, l'espèce a un domaine de 1,18 ha (mâles = 1,75 ha et femelles = 0,94 ha). Ernst (1986) a également noté que le domaine vital maximum pour les mâles est de 2,2 ha. Au Québec, une superficie moyenne de 23,9 ha ($n = 12$) a été estimée, soit $25,4 \pm 6,7$ ha pour les mâles et de $20,9 \pm 5,2$ ha pour les femelles (Belleau 2008). Toutefois, une étude radiotéléométrique au nord de l'aire de répartition de l'espèce, en Ontario, donne un portrait complètement différent de la superficie utilisée par la tortue musquée. En effet, Edmonds (1998) a calculé plusieurs domaines vitaux en utilisant six méthodologies différentes et selon la méthode utilisée, les domaines vitaux des mâles ont varié de 48,33 à 430,01 ha tandis que ceux des femelles ont été évalués entre 10,63 et 162,15 ha.

5.2. Habitats

La tortue musquée se rencontre dans une grande variété d'habitats, mais l'espèce préfère les cours d'eau peu profonds avec peu de courant et un fond vaseux (Street 1914; Cahn 1937; Belleau 2008). Elle fréquente autant les grandes rivières que les petits ruisseaux. Il existe aussi des mentions qui suggèrent que l'espèce préfère un fond de gravier ou même rocheux (Mahmoud 1969; Ernst *et al.* 1994). Elle peut aussi être trouvée dans des baies, canaux, étangs, lacs et marécages (Evans 1947; Finneran 1948; Lindsay 1965; Petokas et Gawlik 1982; Ernst 1986; Chabot et St-Hilaire 1991; Edmonds 1998). La tortue musquée semble aussi préférer des habitats riches en matière organique, surtout ceux envahis de plantes aquatiques (Cahn 1937). Au Québec, la tortue musquée préfère les sites peu profonds avec des débris ligneux et de la végétation immergée et une température de l'eau fraîche (Belleau 2008). De plus, elle affectionnait particulièrement les huttes de castor (*Castor canadensis*), où des agrégations d'individus ont été observées (Belleau 2008).

Malgré que la tortue musquée préfère les eaux peu profondes, il existe une observation de l'espèce à une profondeur de 9 m (Carr 1952). Basé sur au-delà de 600 relocalisations télémétriques en Ontario, Edmonds (1998) a observé que 22 tortues musquées (8 mâles, 14 femelles) fréquentaient des profondeurs variant de 0,10 à 2 m (moyenne de 0,66 m). Seulement trois mentions étaient supérieures à 1,83 m. Sur les sept mentions rapportées pour le Québec, Chabot et St-Hilaire (1991) rapportent que tous les individus ont été capturés à moins de 1,2 m de profondeur alors que Belleau (2008) estime une profondeur moyenne de 0,43 m et une profondeur maximale de 2,25 m (n = 12).

La tortue musquée est très flexible quant à la sélection de l'habitat de ponte. À l'instar des autres espèces de tortues de l'Amérique du Nord, les femelles creusent des nids typiques dans le sol (Lindsay 1965; Ernst 1986). Bien souvent, elles sont portées à pondre à la surface du sol, sous des feuilles ou des troncs d'arbres morts par terre, dans des huttes de rat musqué (*Ondatra zibethicus*), des nids d'alligator (*Alligator mississippiensis*) et autres débris végétaux (Cagle 1937; Cahn 1937; Edgren 1942; Kiviat 1978; Ernst *et al.* 1994; Enge *et al.* 2000). Cahn (1937) note que les œufs pondus à découvert n'éclosent jamais.

La tortue musquée hiberne au fond de l'eau, soit dans la vase, dans des terriers, des huttes de rat musqué, sous des souches ou des roches (Ernst *et al.* 1994).

5.3. Dynamique des populations

La densité de tortues musquées varie en fonction de la qualité de l'habitat et de la capacité des ressources disponibles à supporter une population (Ernst *et al.* 1994). Dans le sud de son aire de répartition, les densités paraissent plus élevées. En Alabama, en Oklahoma et en Virginie, les densités publiées sont respectivement de 148,5, 150 et 194 individus/ha (Mahmoud 1969; Mitchell 1988; Dodd 1989). Par contre, dans des petits étangs de la Caroline du Sud, Congdon *et al.* (1986) ont calculé des densités variant de 7,5 à 21,8 tortues/ha. En Pennsylvanie, Ernst (1986) a estimé une densité de 24 tortues/ha. Au Québec, la densité de la population de Bristol a été estimée à 4,1 tortues/ha (Belleau 2008).

En Ontario, Edmonds (1998) a observé que les femelles suivies par radiotélémétrie avaient une tendance à demeurer sur place, tandis que la plupart des mâles quittaient l'aire d'étude. Grâce à cette tendance à émigrer, les mâles avaient des domaines vitaux plus grands et fragmentés. Mitchell (1988) note que les taux de capture et de recapture des femelles sont plus élevés que chez les mâles et chez les juvéniles. C'est peut-être pour cette raison que les rapports de sexe peuvent être biaisés en faveur des femelles dans certaines populations, les mâles se déplaçant tout simplement plus loin (Risley 1933; Cagle 1942; Tinkle 1961). Au Québec, Belleau (2008) a observé une différence significative dans le sex-ratio mâle : femelle, soit une dominance des mâles de 1,7 : 1. Ce rapport est presque identique à 1,8 : 1 tel que calculé par Swannack et Rose (2003). D'autres études n'ont pas rapporté de différence significative dans les sex-ratios (Ernst 1986; Mitchell 1988; Dodd 1989).

5.4. Facteurs limitants

La tortue musquée n'est pas une espèce très prolifique. Par conséquent, elle est sensible aux facteurs qui peuvent limiter le recrutement et la survie des femelles adultes. Lindsay (1965) note que beaucoup de nids sont détruits par des prédateurs tels que la moufette rayée (*Mephitis mephitis*) ou le raton laveur (*Procyon lotor*). Ernst (1986) estime que 80 % des nids sont détruits en raison de la prédation et de conditions climatiques défavorables. De plus, des 104 œufs suivis durant son étude, seulement 15,4 % ont éclos. Les carcasses d'adultes sont occasionnellement récupérées dans des nids de pygargue à tête blanche (Bendell 1959; D'Alessandro et Ernst 1995).

Un exemple des effets du climat est noté par Lindsay (1965). En se promenant sur les rives de deux lacs en Ontario, il a observé plusieurs œufs à découvert. Ces œufs, pondus trop près de l'eau, auraient été déterrés par l'action des vagues (Lindsay 1965). Cette observation est de grande importance, car les tortues musquées habitent souvent des rivières à débit contrôlé par des barrages. Ces rivières peuvent avoir des fluctuations majeures de niveau d'eau. Malgré que les femelles puissent pondre à 45 m de l'eau (Ernst *et al.* 1994), Ernst (1986) note qu'elles font leurs nids entre 3 et 11 m du rivage (moyenne de 6,6 m). Par contre, plusieurs auteurs notent que la tortue musquée pond souvent à portée de l'eau dans des habitats fort humides (Cahn 1937; Edgren 1942; Lindsay 1965).

La tortue musquée est également sensible au climat. En effet, on a observé qu'elle se trouve en deçà des régions où il y a de 120 à 140 jours sans gel par année.

5.5. Comportement et adaptabilité

Les tortues musquées sont observées le plus souvent en plein jour dans le cadre de recherches intensives (Desrosiers et Giguère 2008). Lorsque la température de l'eau en surface est élevée, elle sont portées à rechercher des eaux plus froides en profondeur (Mahmoud 1969; Ernst 1986). Par contre, Ernst (1986) a observé que certains individus ont des périodes de dormance à des températures de l'eau au-delà de 25 °C. De plus, Mahmoud (1969) note que la tortue musquée peut être active à des températures variant de 10 à 34 °C. En nature, l'espèce préfère maintenir une température corporelle de 24 °C alors qu'en captivité, elle est plus active entre 21 et 26 °C. La température critique maximale observée pour cette espèce se situe entre 39,5 et 41,9 °C (Hutchinson *et al.* 1966; Mahmoud 1969).

À l'occasion, la tortue musquée prend des bains de soleil, surtout au printemps (Cahn 1937; Mahmoud 1969; Ernst 1986; Lindeman 1993; Nickerson 2000). Elle peut tolérer des températures approchant le point de congélation sous des conditions d'hibernation expérimentales, mais en nature les températures d'hibernation varient de 4 à 6 °C (Mahmoud 1969). La physiologie de la plongée, de la respiration aquatique et de l'hibernation de la tortue musquée a été étudiée à maintes reprises (Jackson *et al.* 1984; Ultsch *et al.* 1984; Ultsch 1985, 1988, 1989; Risher et Claussen 1987; Ultsch et Wasser 1990; Stone *et al.* 1992a, b; Ultsch et Cochran 1994; Stone et Iverson 1999). En laboratoire, seulement 3 % des plongées de la tortue musquée ont duré plus de 50 minutes (Stone *et al.* 1992a). L'espèce obtient 26 % de l'oxygène

requis durant une plongée directement de l'eau (Stone *et al.* 1992b). En hibernation en laboratoire à 3 °C, la tortue musquée peut survivre sous l'eau au moins 150 jours (Ultsch et Cochran 1994).

6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE

Il existe huit espèces de tortues d'eau douce au Québec. Parmi celles-ci, la tortue musquée est la seule représentante de la famille des Kinosternidés dans cette province. Elle est donc très importante en termes de biodiversité québécoise. De plus, les mentions québécoises de tortues musquées représentent les populations les plus nordiques de l'aire de répartition mondiale de l'espèce.

Cette très petite tortue malodorante au tempérament très farouche n'est pas recherchée pour sa chair. Cependant, il existe un commerce légal, mais négligeable, de l'espèce aux États-Unis par les personnes qui gardent des tortues en captivité. Il existe aussi quelques amateurs de l'espèce en Ontario (R. Saumure, obs. pers.). Aucune mention de commerce ou de braconnage n'existe pour le Québec.

7. BILAN DE LA SITUATION

7.1. Taille de la population et tendance démographique

C'est en 1989 que la première mention d'une tortue musquée a été rapportée pour le Québec. Un individu a été capturé dans l'émissaire de la baie McLaurin à l'est de Gatineau, dans la rivière des Outaouais (Chabot et St-Hilaire 1991), mais aucun autre spécimen n'a été rapporté à cet endroit par la suite. En 2007, un individu a été observé sur les roches, le long de la rive du lac Deschênes (élargissement de la rivière des Outaouais) à l'ouest de Gatineau. Cependant, à ce jour, une seule population de tortues musquées a été recensée au Québec et elle habite la rivière des Outaouais, dans le secteur de Knox Landing dans la municipalité de Bristol (Belleau 2008, Desrosiers et Giguère 2008). En 2008, six individus ont été observés à la baie de Wickens, située à environ 15 km en amont de Bristol (Desrosiers et Giguère 2008). Toutefois, ce site n'est pas considéré pour l'instant comme un endroit abritant une population distincte. Les observations rapportées à Gatineau laissent croire en la possibilité d'une deuxième population, mais trop peu de données existent présentement pour étayer cette affirmation.

Bider et Matte (1996) soulèvent aussi la possibilité que les quelques tortues musquées capturées dans la rivière des Outaouais soient des individus qui se seraient dispersés par eux-mêmes à partir des rivières Rideau et Mississippi, deux tributaires de la rivière des Outaouais du côté de l'Ontario. Ils mentionnent aussi qu'aucune population reproductrice n'existe au Québec. Cela n'est sûrement pas le cas, car des inventaires effectués dans la rivière des Outaouais, de 2005 à 2007, ont révélé la présence de plus d'une centaine de tortues musquées (Belleau 2008; Desrosiers et Giguère 2008). À partir de ces observations, la population de Bristol a été estimée à environ 290 tortues musquées (Belleau 2008). Au cours de son étude, Belleau (2008) a observé peu de juvéniles et une proportion significativement plus faible de femelles que de mâles, ce qui

peut représenter une population en déclin. Cependant, Edmonds (2003) rapporte que les tortues d'eau douce présentent généralement des taux de mortalité très élevés chez les nouveau-nés et les jeunes alors que le taux de mortalité des adultes serait faible. Il apparaît donc que, pour l'instant, il est impossible de déterminer avec précision si la population de Bristol est en déclin, stable ou même en croissance. La tendance démographique de la population au Québec reste à préciser.

Pour le Québec, du fait qu'il y a très peu de données d'inventaire de la tortue musquée et que les seules données démographiques sur l'espèce proviennent de l'étude récente de Belleau (2008), il s'avère que la tendance démographique à long terme de la population de cette tortue est impossible à déterminer. Toutefois, des données provenant de l'Ontario indiquent que les populations de cette province ont subi un déclin au cours des dernières décennies (Edmonds 2003). En 1948, on croyait que les rives nord et ouest du lac Ontario étaient exclues de l'aire de répartition de la tortue musquée (Mills 1948). L'industrialisation de la région et, par conséquent, les rejets toxiques émis dans les habitats riverains étaient identifiés comme cause principale de cette absence (Mills 1948). Edmonds (2002) a noté que 11 des 27 régions (41 %) avec des mentions historiques de tortues musquées n'ont pas eu de mentions depuis 1984. La plupart de ces régions sont au sud-ouest de l'Ontario et subissent des pressions anthropiques intenses (c.-à-d., agriculture et urbanisation).

7.2. Menaces à la survie de l'espèce

L'état de nos connaissances sur la tortue musquée souffre toujours d'un manque de données pour le Québec malgré les efforts de recherche effectués de 2005 à 2007 (Belleau 2008; Desrosiers et Giguère 2008). On peut tout de même en déduire que la tortue musquée semble avoir une aire de répartition particulièrement restreinte au Québec. Par conséquent, la destruction et la modification des habitats propices, incluant les sites de ponte, pourraient certainement menacer la survie de l'espèce au Québec. Étant donné le faible effectif de la population de Bristol et le faible nombre de juvéniles (Belleau 2008) qui la compose, la mortalité anthropique provoquée par la pêche accidentelle ou les hélices de bateau (Cahn 1937; Ernst 1986; Mitchell 1988) chez les adultes pourrait avoir des répercussions importantes sur la population (Edmonds 2003).

Il existe deux barrages hydroélectriques entre les deux mentions provenant du secteur de Gatineau et la population à Bristol : le barrage de la chute des Chaudières à Gatineau et le barrage des Chats entre Quyon et Fitzroy Harbour (D. St-Hilaire², comm. pers.). Le marnage peut présenter un risque important envers une espèce de tortues qui peut pondre relativement près du rivage (Cahn 1937; Edgren 1942; Lindsay 1965, Ernst 1986). Cependant, le niveau d'eau dans la rivière des Outaouais ne varie pas plus de 0,25 m, hormis lors de la crue printanière (J. Lapierre³, comm. pers.), ne présentant pas ainsi de menace importante de noyade pour les nids à proximité de l'eau. D'un autre côté, il importe de préciser que l'érection de barrages le long de ce cours d'eau a probablement contribué à créer des habitats favorables aux tortues. En effet, l'augmentation du niveau d'eau en amont de ces barrages a créé des zones d'eau peu profonde le long des rives et des baies où de nombreuses espèces aquatiques ont profité de ces conditions pour s'y établir, dont notamment la tortue musquée.

² Daniel St-Hilaire, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, région de l'Outaouais.

³ Jerry Lapierre, Ontario Power Generation.

7.3. Protection

Au Québec, la tortue musquée est protégée par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) à titre d'animal non chassé. L'article 26 de cette loi précise que nul ne peut déranger, détruire ou endommager les œufs ou le nid d'un animal. Cet article mentionne également qu'il est interdit de capturer, chasser, et/ou garder en captivité, peu importe leurs points d'origine, toutes espèces de tortues indigènes du Québec.

L'habitat aquatique de la tortue musquée est indirectement protégé par le chapitre IV.1 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, car comme il est dit à l'article 128.6, nul ne peut, dans un habitat faunique, faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat. Comme la tortue musquée habite surtout dans l'habitat du poisson, elle est ainsi protégée. De la même manière, elle est également protégée indirectement en vertu de la Loi sur les Pêches du gouvernement fédéral (L.R. 1985, ch. F-14) qui assure la protection de l'habitat du poisson. On trouve également des dispositions sur la protection de l'habitat de la tortue musquée dans la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) et dans la Politique de protections des rives, du littoral et des plaines inondables (Q-2, r. 17.2) qui en découle.

En vertu de la Loi sur les espèces en péril (2002, ch. 29) du Canada, la tortue musquée jouit de protections particulières en raison de sa désignation à titre d'espèce menacée.

7.4. Statuts actuels, légaux ou autres

Au Québec, la tortue musquée est inscrite à la liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec 2006). Au Canada, elle est désignée espèce menacée en vertu de la Loi sur les espèces en péril depuis 2003. En Ontario, elle est désignée menacée en vertu de la Loi sur les espèces en voie de disparition.

À l'échelle mondiale, la tortue musquée est classée G5 (grande répartition, abondante et stabilité démontrée). Au Canada, le Groupe de travail national sur la situation générale des espèces sauvages – l'organisme qui évalue la situation de toutes les espèces de flore et de faune sauvages au Canada – a classé la tortue musquée selon la cote de rang 1 (en péril) (Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril 2006). À l'échelle provinciale, le rang S1 lui a été attribué pour le Québec par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Ce rang correspond à « sévèrement en péril ». En Ontario, le Natural Heritage Information Centre (NHIC) lui a accordé le rang S3 correspondant à une espèce « rare ou peu commune dans la province ».

8. CONCLUSION

En raison de la rareté de la tortue musquée au Québec, de sa concentration à un seul endroit et bien qu'aucune donnée actuelle n'indique qu'elle est en déclin, la situation de cette espèce peut être qualifiée de préoccupante. Selon les données actuelles pour le Québec, cette tortue a une aire de répartition très restreinte et limitée le long de la rivière des Outaouais, à la limite nord de son aire de répartition mondiale. Sur ce plan d'eau, le tronçon entre Fort-William et Pointe-Fortune est une région ayant de 120 à 140 jours sans gel par année et fait donc partie de l'écozone des Plaines à forêts mixtes. Les mentions ontariennes proviennent toutes de cette même écozone, dans des régions semblables. Par conséquent, la tortue musquée semble occuper une aire de répartition québécoise limitée par le climat, et ce, uniquement dans le bassin hydrographique de la rivière des Outaouais. Acquérir des connaissances sur cette espèce est nécessaire afin de préciser les sites de reproduction et d'hibernation. De plus, les inventaires doivent être poursuivis afin de préciser l'aire de répartition de l'espèce et éventuellement déterminer la présence populations.

AUTEUR DU RAPPORT

Dès l'âge de 15 ans, le Dr Raymond Saumure travaillait en tant que bénévole dans la section d'herpétologie du Musée canadien de la nature à Ottawa. Depuis, il a obtenu son baccalauréat de l'Université de Guelph en Ontario, suivi d'une maîtrise et d'un doctorat de l'Université McGill à Montréal. A ce jour, le Dr Saumure a publié 38 articles scientifiques sur les reptiles et les amphibiens, la majorité sur l'écologie et les parasites des tortues d'eau douce du Canada. Actuellement, il est membre invité de quatre groupes de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), incluant celui des spécialistes des tortues terrestres et aquatiques. Il est aussi coéditeur du livre « Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises » et cofondateur et éditeur de la revue scientifique « Herpetological Conservation and Biology ». Le Dr Saumure est aussi un de cinq représentants nord-américains du « Turtle Survival Alliance – Field Conservation Committee ».

Raymond A. Saumure, B.Sc. (Guelph), M.Sc., Ph.D. (McGill)
Las Vegas Springs Preserve
1001 South Valley View Blvd
Las Vegas, Nevada, États-Unis 89107
(702) 822-7729
insculpta@gmail.com
<http://www.springspreserve.org>

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont généreusement accepté de discuter des résultats de leurs études, de leurs expériences et de leurs observations concernant la tortue musquée au Québec. En ce sens, des remerciements particuliers sont adressés à MM. Jacques Jutras et Claude Daigle, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et à Mme Pascale Belleau, étudiante à la maîtrise à l'Université McGill. Plusieurs des observations qui ont servi à la préparation de ce rapport ont été extraites de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. La contribution de tous les bénévoles qui ont acheminé leurs observations de tortues musquées à l'Atlas est grandement appréciée.

L'auteur remercie également MM. Daniel Banville, Jacques Jutras et Junior Tremblay du MRNF, pour leur travail de révision.

Les Docteurs Carl Ernst et Jeff Lovich ont gracieusement donné leur permission d'utiliser la carte de l'aire de répartition nord-américaine provenant du livre « Turtles of the United States and Canada », édition 1994.

SOURCES D'INFORMATION

- AARQ (ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC), 2009. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. [En ligne]. [<http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>] (Cité le 30 avril 2009).
- BABCOCK, H.L. 1919. The Turtles of New England. Monogr. Boston Nat. Hist. Soc. 8: 327-431.
- BEAULIEU, H. 1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptible d'être désignées menacées ou vulnérables. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 53 pages.
- BELLEAU, P. 2008. Habitat selection, movement patterns, and demography of common musk turtles (*Sternotherus odoratus*) in southwestern Québec. Mémoire de maîtrise. Department of Natural Resource Sciences, McGill University, Montréal, Québec. 69 pages.
- BELUSZ, L.C. et R.J. REED. 1969. Some epizooty on six turtle species collected in Massachusetts and Michigan. Amer. Midl. Nat. 81: 598-601.
- BENDELL, J.F. 1959. Bony shells of musk turtles in nest of bald eagle. Can. Field-Nat. 73: 131-132.
- BIDER, J.R. et S. MATTE. 1996. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. 106 pages.
- CAGLE, F.R. 1937. Egg laying habits of the slider turtle (*Pseudemys troostii*), the painted turtle (*Chrysemys picta*), and the musk turtle (*Sternotherus odoratus*). J. Tenn. Acad. Sci. 12: 87-95.
- CAGLE, F.R. 1942. Turtle populations in southern Illinois. Copeia 1942: 155-162.
- CAHN, A.R. 1937. The turtles of Illinois. Illinois Biol. Monogr. 16: 1-218.
- CARR, A. 1952. Handbook of Turtles. Pages 82-89 in *The Turtles of the United States, Canada, and Baja California*. Cornell University Press, Ithaca, New York. 542 pages.
- CHABOT, J. et D. ST-HILAIRE. 1991. Première mention de la tortue musquée, *Sternotherus odoratus*, au Québec. Can. Field-Nat. 105: 411-412.
- CHUTE, R.M. Basicladia in Maine. Rhodora 51: 232.
- CLARK, P.J., M.A. EWERT et C.E. NELSON. 2001. Physical apertures as constraints on egg size and shape in the common musk turtle, *Sternotherus odoratus*. Funct. Ecol. 15: 70-77.

- COLLINS, F.S. 1907. Some new green algae. *Rhodora* 9: 197-202.
- CONANT, R. et J.T. COLLINS. 1991. *A Field Guide to Reptiles and Amphibians. Eastern and Central North America*. Houghton Mifflin Company, Boston, Massachusetts. 450 pages.
- CONANT, R. et R.G. HUDSON. 1949. Longevity records for reptiles and amphibians in the Philadelphia Zoological Garden. *Herpetologica* 5: 1-7.
- CONGDON, J.D., J.L. GREENE et J.W. GIBBONS. 1986. Biomass of freshwater turtles: a geographic comparison. *Amer. Midl. Nat.* 115: 165-173.
- CONSEIL CANADIEN POUR LA CONSERVATION DES ESPÈCES EN PÉRIL. 2006. Les espèces sauvages 2005 : La situation générale des espèces au Canada. [En ligne]. [<http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005>] (Cité le 30 avril 2008).
- COSEPAC (COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA). 2002. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) au Canada. Ottawa, Ontario. 19 pages.
- CROTHER, B.I. 2000. Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America north of Mexico, with comments regarding confidence in our understanding. *SSAR Herp. Circular* 29. 82 pages.
- CROTHER, B.I. 2008. Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America north of Mexico, with comments regarding confidence in our understanding. Sixth Edition. *SSAR Herp. Circular* 37. 84 pages.
- D'ALESSANDRO, S.E. et C.H. ERNST. 1995. Additional geographical records for reptiles in Virginia. *Herpetol. Rev.* 26: 212-214.
- DESROSIERS, A. et S. GIGUÈRE. 2008. Inventaire de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) dans le tronçon Waltham-Gatineau de la rivière des Outaouais au printemps 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec et Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région du Québec. 42 pages.
- DIXON, J.R. 1960. Epizootic algae on some turtles of Texas and Mexico. *Texas J. Sci.* 12: 36-38.
- DODD, C.K., Jr. 1989. Population structure and biomass of *Sternotherus odoratus* (Testudines: Kinosternidae) in a northern Alabama lake. *Brimleyana* 15: 47-56.
- EDGREN, R.A., Jr. 1942. A nesting rendezvous of the musk turtle. *Chicago Nat.* 5: 63.
- EDGREN, R.A. 1960. A seasonal change in bone density in female musk turtles, *Sternotherus odoratus* (Latreille). *Comp. Biochem. Physiol.* 1: 213-217.

- EDGREN, R.A., M.K. EDGREN et L.H. TIFFANY. 1953. Some North American turtles and their epizoophytic algae. *Ecology* 34: 733-740.
- EDMONDS, J.H. 1998. Population ecology of the stinkpot turtle (*Sternotherus odoratus*) in Georgian Bay, Ontario. Mémoire de maîtrise, University of Guelph, Guelph, Ontario. 108 pages.
- EDMONDS, J.H. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) au Canada. Pages 1-19, in 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, Ontario.
- EDMONDS, J.H. et R.J. BROOKS. 1996. Demography, sex ratio, and sexual size dimorphism in a northern population of common musk turtles (*Sternotherus odoratus*). *Can. J. Zool.* 74: 918-925.
- ENGE, K.M., H.F. PERCIVAL, K.G. RICE, M.L. JENNINGS, G.R. MASSON et A.R. WOODWARD. 2000. Summer nesting of turtles in alligator nests in Florida. *J. Herpetol.* 34: 497-503.
- ERNST, C.H. 1986. Ecology of the turtle, *Sternotherus odoratus*, in southeastern Pennsylvania. *J. Herpetol.* 20: 341-352.
- ERNST, C.H. et R.W. BARBOUR. 1972. Turtles of the United States. University Press of Kentucky, Lexington. 347 pages.
- ERNST, C.H. et E.M. ERNST. 1979. Synopsis of protozoans parasitic in native turtles of the United States. *Bull. Maryland Herp. Soc.* 15: 1-15.
- ERNST, C.H., J.E. LOVICH et R.W. BARBOUR. 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 578 pages.
- ERNST, C.H., T.S.B. AKRE, J.C. WILGENBUSCH, T.P. WILSON et K. MILLS. 1999. Shell disease in turtles in the Rappahannock River, Virginia. *Herpetol. Rev.* 30: 214-215.
- EVANS, H.E. 1947. Herpetology of Crystal Lake, Sullivan County, N.Y. *Herpetologica* 4: 19-21.
- EWERT, M.A. 1971. A comparison of incubation periods of turtles of the western Great Lakes region. *Herpetol. Rev.* 3: 105.
- EWERT, M.A. 2005. *Sternotherus odoratus* (Common Musk Turtle). Size and reproduction. *Herpetol. Rev.* 36: 314.

- FINKLER, M.S. et A.E. SCHULTZ. 2003. *Sternotherus odoratus* (Common Musk Turtle) and *Chelydra serpentina* (Common Snapping Turtle). Reproduction. Herpetol. Rev. 34: 58.
- FINNERAN, L.C. 1948. Reptiles at Branford, Connecticut. Herpetologica 4: 123-126.
- GIBBONS, J.W. 1970. Terrestrial activity and the population dynamics of aquatic turtles. Amer. Midl. Nat. 83: 404-414.
- GIBBONS, J.W., J.L. GREENE et J.D. CONGDON. 1983. Drought-related responses of aquatic turtle populations. J. Herpetol. 17: 242-246.
- GIST, D.H. et J.M. JONES. 1989. Sperm storage within the oviduct of turtles. J. Morphol. 199: 379-384.
- GRAHAM, T.E. et J.E. FORSBERG. 1986. Clutch size in some Maine turtles. Bull. Maryland Herp. Soc. 22: 146-148.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2006. Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Arrêté ministériel 2006-037. Gazette officielle du Québec 138 (41): 4840-4846.
- HUTCHINSON, V.H., A. VINEGAR et R.J. KOSH. 1966. Critical thermal maxima in turtles. Herpetologica 22: 32-41.
- IVERSON, J.B. 1991. Phylogenetic hypotheses for the evolution of modern Kinosternid turtles. Herpetol. Monogr. 5: 1-27.
- JACKSON, D.C., C.V. HERBERT et G.R. ULTSCH. 1984. The comparative physiology of diving in North American freshwater turtles. II. Plasma ion balance during prolonged anoxia. Physiol. Zool. 57: 632-640.
- JOBIN, B., J. BEAULIEU, M. GRENIER, L. BÉLANGER, C. MAISONNEUVE, D. BORDAGE et B. FILION. 2003. Landscape changes and ecological studies in agricultural regions, Québec, Canada. Landsc. Ecol. 18: 575-590.
- KIVIAT, E. 1978. Vertebrate use of muskrat lodges and burrows. Estuaries 1: 196-200.
- LAGLER, K.F. 1943. Food habits and economic relations of the turtles of Michigan with special reference to fish management. Amer. Midl. Nat. 29: 257-312.
- LINDEMAN, P.V. 1993. Aerial basking by hatchling freshwater turtles. Herpetol. Rev. 24: 84-87.
- LINDSAY, R.V. 1965. Egg-laying habits of the musk turtle. Ont. Field Biol. 19: 9-10.

- MAHMOUD, I.Y. 1967. Courtship behavior and sexual maturity in four species of Kinosternid turtles. *Copeia* 1967: 314-319.
- MAHMOUD, I.Y. 1968. Feeding behavior in Kinosternid turtles. *Herpetologica* 24: 300-305.
- MAHMOUD, I.Y. 1969. Comparative ecology of the Kinosternid turtles of Oklahoma. *Southwest. Nat.* 14: 31-66.
- MCPHERSON, R.J. et K.R. MARION. 1981. Seasonal testicular cycle of the stinkpot turtle (*Sternotherus odoratus*) in central Alabama. *Herpetologica* 37: 33-40.
- MENDONÇA, M.T. 1987. Timing of reproductive behaviour in male musk turtles, *Sternotherus odoratus*: effects of photoperiod, temperature and testosterone. *Anim. Behav.* 35: 1002-1014
- MILLS, R.C. 1948. A checklist of the reptiles and amphibians of Canada. *Herpetologica* 4 (2nd suppl.): 1-15.
- MITCHELL, J.C. 1988. Population ecology and life histories of the freshwater turtles *Chrysemys picta* and *Sternotherus odoratus* in an urban lake. *Herpetol. Monogr.* 2: 40-61.
- NEILL, W.T. et E.R. ALLEN. 1954. Algae on turtles: some additional considerations. *Ecology* 35: 581-584.
- NICKERSON, M.A. 2000. *Sternotherus odoratus* (Common Musk Turtle). Aerial Basking. *Herpetol. Rev.* 31: 238-239.
- NIXON, C.W. et H.M. SMITH. 1949. The occurrence of kyphosis in turtles. *Turtlox News* 27: 28-29.
- NOBLE, G.K. et A.M. BRESLAU. 1938. The senses involved in the migration of young freshwater turtles after hatching. *J. Comp. Psychol.* 25: 175-193.
- OLEXA, A. 1969. Breeding of common musk turtles at Prague Zoo. *Int. Zoo. Yb.* 19: 28-29.
- PETOKAS, P.J. et R.J. GAWLIK. 1982. *Sternotherus odoratus* (Stinkpot). *Herpetol. Rev.* 13: 25.
- PLUMMER, M.V. et J.W. GOY. 1997. *Sternotherus odoratus* (Stinkpot). Mortality. *Herpetol. Rev.* 13: 25.
- POWELL, R. et S. PHILLIPS. 1984. *Sternotherus odoratus* (Stinkpot). Reproduction. *Herpetol. Rev.* 15: 51.
- PROCTOR, V.W. 1958. The growth of *Basicleadia* on turtles. *Ecology* 39: 634-645.

- REILLY, S. M. 1983. *Sternotherus odoratus* (Stinkpot). Algal relationships. Herpetol. Rev. 14: 76.
- RISHER, J.F. et D.L. CLAUSSEN. 1987. The effects of cold acclimation on electrocardiogram parameters in five species of turtles. Comp. Biochem. Physiol. 87A: 73-80.
- RISLEY, P.L. 1933. Observations on the natural history of the common musk turtle, *Sternotherus odoratus* (Latreille). Pap. Michigan Acad. Sci. Arts. Lett. 17: 685-711.
- RYAN, T.J. et A. LAMBERT. 2005. Prevalence and colonization of *Placobdella* on two species of freshwater turtles (*Graptemys geographica* and *Sternotherus odoratus*). J. Herpetol. 39: 284-287.
- RYERSON, C.G.S. 1915. Notes on the Hirudinea of Georgian Bay. Contributions Can. Biol. 2:165-176.
- SAUMURE, R.A. 2001. Kyphosis in a musk turtle (*Sternotherus odoratus*) from Ontario, Canada. Chelonian Cons. Biol. 4: 159.
- SAUMURE, R.A. et J. BONIN. 1998. Création d'une clé d'identification des nids de tortues menacées ou vulnérables du Québec. Rapport au Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 10 pages.
- SAWYER, R.T. et R.M. SHELLEY. 1976. New records and species of leeches (Annelida: Hirudinea) from North and South Carolina. J. Nat. Hist. 10: 65-97.
- SNIDER, A.T. et J.K. BOWLER. 1992. Longevity of reptiles and amphibians in North American collections. SSAR Herp. Circular 21. 40 pages.
- SONNINI, C.N.S. et P.A. LATREILLE. 1801. Histoire Naturelle des Reptiles, avec figures dessinées d'après nature. Vol. 1. Déterville, Paris. 280 pages.
- STONE, P.A. et J.B. IVERSON. 1999. Cutaneous surface area in freshwater turtles. Chelonian Cons. Biol. 3: 512-515.
- STONE, P.A., J.L. DOBIE et R.P. HENRY. 1992a. The effect of aquatic O₂ levels on diving and ventilatory behavior in soft-shelled (*Trionyx spiniferus*), stinkpot (*Sternotherus odoratus*), and mud turtles (*Kinosternon subrubrum*). Physiol. Zool. 65: 331-345.
- STONE, P.A., J.L. DOBIE et R.P. HENRY. 1992b. Cutaneous surface area and bimodal respiration in soft-shelled (*Trionyx spiniferus*), stinkpot (*Sternotherus odoratus*), and mud turtles (*Kinosternon subrubrum*). Physiol. Zool. 65: 311-330.
- STREET, J.F. 1914. Amphibians and reptiles observed at Beverly, N.J. Copeia 1914: 2.

- SWANNACK, T.M. et F.L. ROSE. 2003. Seasonal and ontogenetic changes in the sex ratio of a population of stinkpots (Kinosternidae: *Sternotherus odoratus*). Southwest. Nat. 48: 543-549.
- TINKLE, D.W. 1961. Geographic variation in reproduction, size, sex ratio, and maturity of *Sternotherus odoratus* (Testudinata: Chelydridae). Ecology 42: 68-76.
- TUBERVILLE, T.D., J.W. GIBBONS et J.L. GREENE. 1996. Invasion of new aquatic habitats by male freshwater turtles. Copeia 1996: 713-715.
- TUCKER, J.K. et J.T. LAMER. 2005. *Sternotherus odoratus* (Common Musk Turtle). Clutch size. Herpetol. Rev. 36: 314.
- ULTSCH, G.R. 1985. The viability of Nearctic freshwater turtles submerged in anoxia and normoxia at 3 and 10 °C. Comp. Biochem. Physiol. 81A: 607-611.
- ULTSCH, G.R. 1988. Blood gases, hematocrit, plasma ion concentrations, and acid-base status of musk turtles (*Sternotherus odoratus*) during simulated hibernation. Physiol. Zool. 61: 78-94.
- ULTSCH, G.R. 1989. Ecology and physiology of hibernation and overwintering among freshwater fishes, turtles, and snakes. Biol. Rev. 64: 435-516.
- ULTSCH, G.R. et J.S. WASSER. 1990. Plasma ion balance of North America freshwater turtles during prolonged submergence in normoxic water. Comp. Biochem. Physiol. 97A: 505-512.
- ULTSCH, G.R. et B.M. COCHRAN. 1994. Physiology of northern and southern musk turtles (*Sternotherus odoratus*) during simulated hibernation. Physiol. Zool. 67: 263-281.
- ULTSCH, G.R., C.V. HERBERT et D.C. JACKSON. 1984. The comparative physiology of diving in North American freshwater turtles. I. Submergence tolerance, gas exchange, and acid-base balance. Physiol. Zool. 57: 620-631.
- VOGT, R.C. 1981. Natural History of Amphibians and Reptiles in Wisconsin. Milwaukee Public Museum, Milwaukee, Wisconsin. 205 pages.
- VOGT, R.C., J.J. BULL, C.J. MCCOY et T.W. HOUSEAL. 1982. Incubation temperature influences sex determination in kinosternid turtles. Copeia 1982: 480-482.
- WATERMOLEN, D.J. 1996. Notes on the leech *Desserobdella picta* (Hirudinea: Glossiphoniidae). J. Fresh. Ecol. 11: 211-217.
- WILSON, L.W. et S.B. FRIDDLE. 1950. The herpetology of Hardy County, West Virginia. Amer. Midl. Nat. 43: 165-172.