

Direction de la faune et des habitats

**RAPPORT SUR LA SITUATION DE LA TORTUE DES BOIS
(*CLEMMYS INSCULPTA*)
AU QUÉBEC**

par

Patrick Galois

et

Joël Bonin

Faune et Parcs Québec

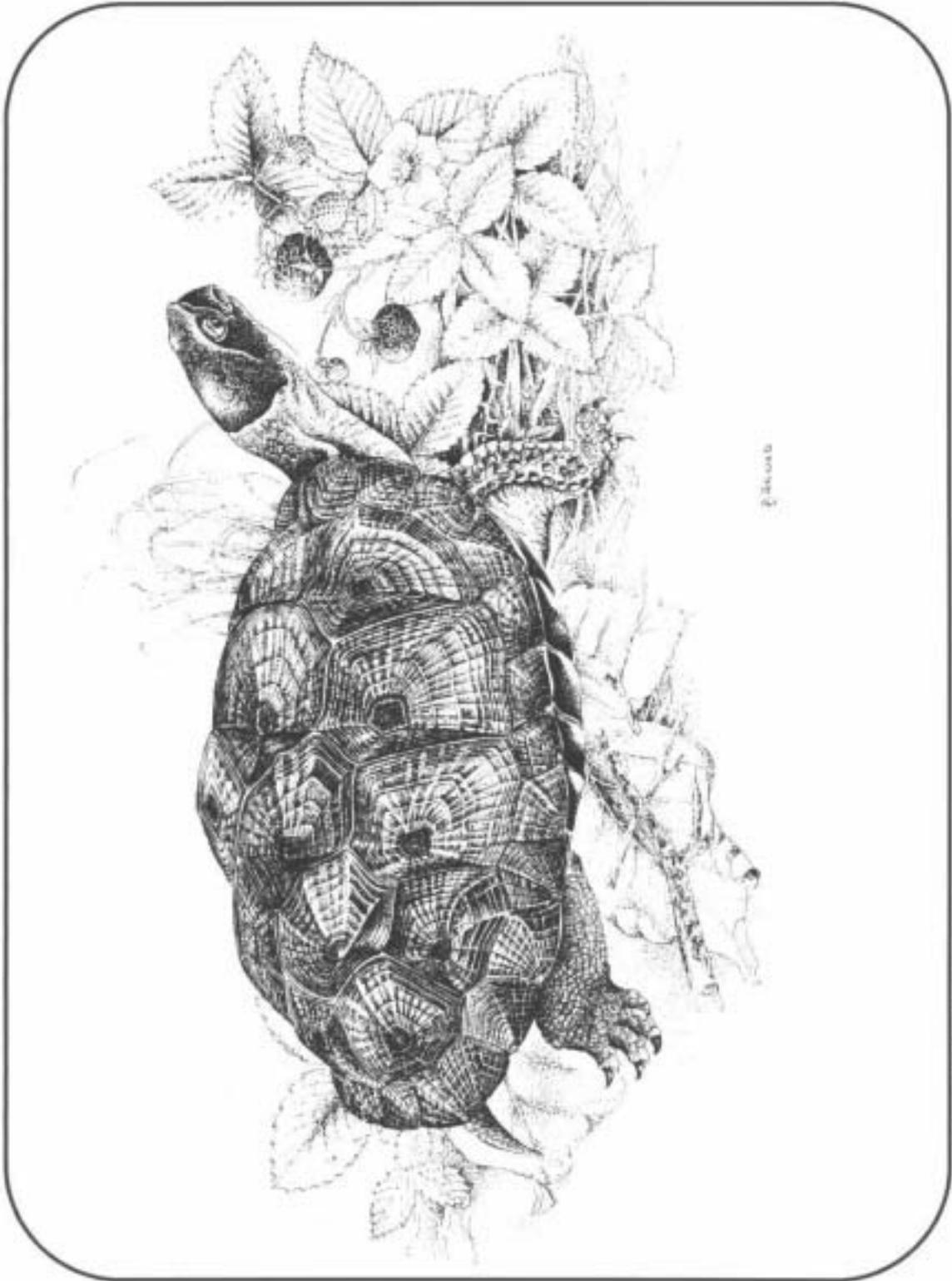
Février 1999

Référence à citer :

GALOIS, P., et BONIN J., 1999. Rapport sur la situation de la tortue des bois (*Clemmys insculpta*) au Québec, Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, 45p.

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1999

ISBN: 2-550-34309-3



TORTUE DES BOIS

RÉSUMÉ

La tortue des bois (*Clemmys insculpta*) est l'une des sept tortues d'eau douce du Québec. Elle se distingue par son mode de vie plutôt terrestre durant l'été. La répartition de l'espèce se limite au nord-est de l'Amérique du Nord et environ 10 % de son aire se trouve sur le territoire québécois. Elle est rapportée surtout dans les régions de l'Outaouais, de la Mauricie, de la Montérégie et de l'Estrie. Des mentions isolées étendent l'aire de répartition connue jusqu'en Abitibi, au Saguenay, dans le Bas-St-Laurent et en Gaspésie. Elle occupe généralement les cours d'eau à méandres avec des substrats de gravier et de sable. Au printemps, elle va sur les berges pour s'exposer au soleil. Les femelles utilisent également des aires terrestres sans végétation pour la ponte. Elle passe l'été dans la forêt et les clairières, demeurant généralement à moins de 150 m de la rivière, se nourrissant principalement de plantes, de fruits et d'invertébrés. Elle retourne à l'eau pour hiberner. Son domaine vital peut varier de moins d'un hectare à plus de 100 hectares. Son mode de vie, en partie terrestre et en partie aquatique, la rend vulnérable aux modifications de ces deux milieux. Elle est donc affectée par les modifications des cours d'eau, l'érection de barrages et la stabilisation des rives. À terre, les principales menaces sont la collecte (par des particuliers et pour le commerce), la mortalité accidentelle sur les routes et en milieu agricole, et la modification de l'habitat (agriculture et foresterie intensives, urbanisation). La prédation affecte également cette espèce. La dynamique de population de la tortue des bois ne lui permet pas de compenser une mortalité excédentaire trop forte, particulièrement des adultes. Sa survie passe donc par la préservation d'aires naturelles à activité humaine réduite et par la sensibilisation du public à l'impact néfaste de la collecte sur les populations. Cette problématique ne se limite pas simplement au Québec; l'espèce est aujourd'hui protégée contre la collecte et le commerce dans la majorité de son aire de répartition en Amérique.

VII

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ	V
TABLE DES MATIERES	VII
LISTE DES FIGURES ET TABLEAU	IX
1. INTRODUCTION	1
2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE	3
3. DESCRIPTION.....	5
4. RÉPARTITION	7
4.1 Répartition générale.....	7
4.2 Répartition au Québec	9
5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE.....	12
5.1 Biologie générale	12
5.1.1 Alimentation	12
5.1.2 Croissance, maturité sexuelle, et longévité.....	12
5.1.3 Reproduction.....	14
5.1.4 Parasites, maladies et malformations.....	15
5.1.5 Activités saisonnières	16
5.1.6 Domaines vitaux et déplacements.....	17
5.2 Habitat.....	18
5.3 Dynamique des populations.....	20
5.4 Facteurs limitatifs et pressions sur l'espèce.....	20
5.4.1 Collecte	21
5.4.2 Mortalité accidentelle	22
5.4.3 Modification et fragmentation de l'habitat.....	22
5.4.4 Prédation	23
5.4.5 Pollution.....	24
5.5 Comportement et adaptabilité.....	25

6. IMPORTANCE PARTICULIERE	26
7. BILAN DE LA SITUATION	27
7.1 Taille des populations et tendance démographique	27
7.2 Menaces à la survie de l'espèce au Québec.....	28
7.2.1 Collecte	31
7.2.2 Mortalité accidentelle	32
7.2.3 Modification des habitats.....	32
7.3 Protection	33
7.4 Statuts actuels, légaux ou autres	34
8. CONCLUSION.....	35
9. AUTEURS DU RAPPORT	36
REMERCIEMENTS.....	37
LISTE DES RÉFÉRENCES	38
AUTRES SOURCES PERTINENTES.....	48

LISTE DES FIGURES ET TABLEAU

Figure 1. Répartition de la tortue des bois en Amérique du Nord..... 8

Figure 2. Carte de localisation des mentions de la tortue des bois au Québec. 11

Tableau 1. Liste des mentions antérieures à 1980 et des observations récentes de tortues
des bois dans les régions du Québec..... 30

1. INTRODUCTION

Le déclin de nombreuses populations de la tortue des bois (*Clemmys insculpta*) en raison de la collecte et de la transformation de son habitat a amené plusieurs scientifiques et gouvernements américains à considérer l'espèce menacée (Stearns et al. 1990; Harding 1991; Garber et al. 1994; Garber et Burger 1996). En 1992, l'espèce fut placée sous la protection de l'Annexe II de CITES (Entente sur le commerce international d'espèces en danger) afin de contrôler son commerce au niveau international (Buhlmann 1992, 1993). Sa collecte est maintenant interdite dans la majorité de son aire de répartition. Le statut de «vulnérable» lui a été accordé récemment par le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC) (Litzgus et Brooks 1996; Green 1996).

Le premier document sur la situation de la tortue des bois au Québec fut rédigé par Matte (1990). Elle recommanda à l'époque un statut d'espèce menacée à maintenir tant que d'autres études de terrain ne seraient pas réalisées afin d'acquérir de plus amples informations sur les populations de la province. En 1992, la tortue des bois était placée sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Beaulieu 1992). Depuis, plusieurs nouvelles mentions de l'espèce ont été recueillies (Bider et Matte 1991, 1994 ; Bonin 1993; Daigle 1997). Des inventaires ont été réalisés par le Ministère de l'Environnement et de la Faune afin de préciser la répartition de l'espèce (Daigle 1996). Quelques études approfondies, notamment dans le cadre de projets de fin d'études, de maîtrises et de doctorat, ont été menées afin de documenter la taille des populations, leur écologie, leur reproduction et les dérangements qui les affectent (Masse 1996; Daigle 1997; Bider et Walde 1997; Saumure 1997; Walde et Bider 1998; Arvisais, comm. pers.; Robitaille et Arvisais, comm. pers.; Saumure et Bider, 1998.; A. Walde, 1998). Ces études ont fourni une meilleure base d'information pour comprendre la situation actuelle de la tortue des bois au Québec. Le présent document constitue une analyse de la situation provinciale de la tortue des bois en 1998.

Ce rapport s'est inspiré des travaux de synthèse réalisés par Jacqueline Litzgus et Ronald Brooks dans le cadre de leur rapport de statut de la tortue des bois pour le CSEMDC.

2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

La classification de la tortue des bois, *Clemmys insculpta* (Le Conte), est la suivante :

Règne Animalia

Phylum Chordata

Sous-phylum Vertebrata

Classe Reptilia

Sous-classe Anapsida

Ordre Testudinia

Sous-ordre Cryptodira

Famille Emydidae

Genre *Clemmys*

Espèce *insculpta*

La tortue des bois fut décrite pour la première fois par Le Conte (1830) qui la nomma *Testudo insculpta*. L'auteur allemand Fitzinger lui donna le nom de *Clemmys insculpta* en 1835 (Vogt 1981). Entre 1830 et 1875, l'espèce a connu 8 autres synonymes : *Terrapene scabra*, *Emys speciosa*, *Emys inscripta*, *Emys insculpta*, *Geoclemys pulchella*, *Glyptemys insculpta*, *Glyptemys pulchella*, et *Chelopus insculptus* (Vogt 1981). Le genre *Clemmys* vient du mot grec "Klemmys" qui signifie "tortue terrestre" et se traduit par "tortoise" en anglais. Ce nom a donc été choisi pour mettre l'accent sur le mode de vie semi-terrestre de ce genre. Le mot *insculpta* est dérivé du mot latin "*insculptus*" qui veut dire sculpté, faisant allusion à la texture sculptée de la dossière (Ernst 1972). Le nom commun anglais de l'espèce est "wood turtle".

Le genre *Clemmys* comprend quatre espèces en Amérique du Nord: *Clemmys guttata* (tortue ponctuée), *Clemmys insculpta* (tortue des bois), *Clemmys marmorata* (tortue de l'ouest), et *Clemmys muhlenbergii* (tortue de Muhlenberg). Les populations les plus nordiques de *Clemmys muhlenbergii* se retrouvent au milieu de l'État de New York, tandis que toutes les populations de *Clemmys marmorata* sont à l'ouest des Rocheuses aux États-Unis (Ernst et al. 1994). Deux

anciennes études indiquent que *C. insculpta* est l'espèce la plus primitive du genre *Clemmys* (Parsons 1968; Merkle 1975). Des analyses plus récentes suggèrent non seulement que *C. insculpta* n'est peut-être pas l'espèce la plus primitive, mais remettent en question les liens taxonomiques entre les quatre espèces du genre *Clemmys* (Bickham 1975; Lovich et al. 1991a; Bickham *et al.* 1996). À ce jour, nous savons que l'espèce *C. insculpta* date du Pléistocène remontant jusqu'à 1,6 million d'années (Ernst *et al.* 1994). *Clemmys insculpta* ne compte aucune sous-espèce.

3. DESCRIPTION

La tortue des bois est une espèce très distincte qui a été décrite à plusieurs reprises (Le Conte 1830; Parker 1901; Pope 1939; Carr 1952; Ernst et Barbour 1989; Ernst *et al.* 1994). La dossière de couleur brunâtre présente une allure sculptée et pyramidale en raison des anneaux de croissance concentriques de chaque écaille. Ces anneaux sont produits annuellement et facilement distinguable jusqu'à l'âge de 15 à 25 ans (Ewing 1939; Harding et Bloomer 1979; Harding 1985; Galbraith et Brooks 1987; Saumure 1997 ; Arvisais comm. pers.). La carapace est dotée d'un patron de rayures noires et oranges, ou jaunes. Elle se distingue aussi par la présence d'une petite crête le long des écailles vertébrales, ainsi que par des écailles marginales fortement dentelées. Les écailles du plastron, de même que le dessous des écailles marginales, sont jaunes et ornées de taches noires sur les coins postérieurs externes. La mâchoire supérieure présente une encoche centrale et la tête, ainsi que le dessus des membres, sont noirs. Le reste des parties charnues varie entre une couleur jaunâtre, jaune-orange, orange, rouge vif (certains mâles au printemps), et rouge brique. Cette espèce se distingue également par la présence de pattes non palmées avec de fortes griffes, caractères reliés à son mode de vie semi-terrestre.

Chez le mâle, le plastron est concave, alors qu'il est plat chez la femelle, et le cloaque se situe plus en arrière sur la queue, dépassant de la carapace (Wright 1918; Kaufmann 1992a). Au Québec et en Ontario, la dossière des mâles atteint en moyenne de 193 à 219 mm, la taille record étant de 244 mm (Quinn et Tate 1987; Brooks *et al.* 1992; Saumure 1992; A.D. Walde, 1998). Les femelles mesurent entre 181 mm et 202 mm, la taille record étant de 237,5 mm (Brooks *et al.* 1992; Daigle 1997; Saumure 1997; Saumure, obs. pers.). Le poids moyen varie entre 1008 et 1280 g chez les mâles tandis qu'il se situe entre 882 et 1170 g chez les femelles (Brooks *et al.* 1992; Saumure 1997). Ces tortues du nord de l'aire de répartition de l'espèce tendraient à être plus grandes que celles qui habitent des régions plus au sud (Brooks *et al.* 1992; Daigle 1997; Saumure 1997; A.D. Walde, 1998). Les différentes hypothèses pour expliquer cette tendance sont discutées dans Brooks *et al.* (1992) et Saumure (1997).

L'oeuf de tortue des bois est de forme elliptique et de couleur blanche (Pope 1939). Grâce à l'architecture poreuse de la couche calcaire faite de cristaux d'aragonites, la coquille de l'oeuf est très souple (Packard *et al.* 1982; Hirsch 1983; Saumure et Bonin 1998). Il est possible de distinguer par la taille, la forme et la constitution, l'oeuf de la tortue des bois de ceux des autres espèces indigènes du Québec, à l'exception de la tortue géographique (*Graptemys geographica*) (Saumure et Bonin 1998). À l'éclosion, les tortues sont complètement grises et deviennent brun pâle dans l'espace d'une semaine (Saumure, obs. pers.). Ces jeunes tortues des bois ont la queue presque ou aussi longue que leur carapace, tout comme les jeunes chélydres serpentines (*Chelydra serpentina*). Ces dernières se distinguent toutefois par leur couleur noire, un plastron réduit en forme de croix, et une queue dentelée.

4. RÉPARTITION

4.1 Répartition générale

La répartition actuelle de la tortue des bois se limite au nord-est de l'Amérique du Nord (figure 1). Elle s'étend de façon discontinue dans les zones forestières décidues et mixtes des Appalaches, du bouclier canadien et des basses-terres du Saint-Laurent et des Grands Lacs.

L'isotherme 29°C de juillet semble représenter la limite sud de la répartition de l'espèce (Parmalee et Klippel 1981). La limite nord serait aussi imposée par les conditions climatiques permettant la réalisation complète du cycle biologique; elle correspondrait environ à l'isotherme de 18°C de juillet. La limite ouest est formée par les prairies tandis que la limite est correspond à l'océan Atlantique. Durant la période glaciaire, l'espèce occupait des régions situées plus au sud. Des vestiges datant du pléistocène ont été découverts en Pennsylvanie (Hay 1923; Richmond 1964), en Géorgie (Holman 1967) et au Tennessee (Parmalee et Klippel 1981).

Au Canada, l'espèce est présente au Nouveau-Brunswick, dans le centre et le nord de la Nouvelle-Écosse, sur l'Île du Cap-Breton, dans le sud du Québec et dans les centres sud et nord de l'Ontario (Bleakney 1958; Logier et Toner 1961; Gilhen et Grantmyre 1973; Cook 1984; Gilhen 1984).

Au Canada, l'espèce est présente presque partout au Nouveau-Brunswick, dans le centre et le nord de la Nouvelle-Écosse, sur l'Île du Cap-Breton, dans le sud du Québec, et dans les centres sud et nord de l'Ontario (Bleakney 1958; Logier et Toner 1961; Gilhen et Grantmyre 1973; Cook 1984; Gilhen 1984)



Figure 1. Répartition de la tortue des bois en Amérique du Nord. Adaptée d'après Iverson (1992).

4.2 Répartition au Québec

Au Québec, l'aire de répartition connue, définie par les points d'observation de la tortue des bois, couvre plus de 150 000 km², soit environ 10 % de l'aire totale de l'espèce. Elle se confine principalement aux zones de forêts décidues et mixtes (Bider et Matte 1994). Les mentions proviennent principalement du bouclier canadien et des Appalaches avec quelques observations plus rares dans les basses-terres du Saint-Laurent (figure 2).

Notre connaissance de la répartition de la tortue des bois demeure toutefois sommaire. Les inventaires récents réalisés principalement en Outaouais, en Mauricie, en Montérégie et en Estrie ont permis de constater la présence de la tortue des bois dans une douzaine de cours d'eau de ces régions (Bonin 1993; Masse 1996; Daigle 1996; Saumure 1997). Des mentions sporadiques colligées dans la banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (Bider et Matte 1991, 1994) proviennent également de ces régions mais aussi des Laurentides, de Lanaudière, des Bois-Francs et de la Beauce. Certaines mentions isolées étendent l'aire de répartition au nord du 47° parallèle. Il s'agit de deux mentions au nord de Val d'Or en Abitibi (1986 et 1995), de trois mentions près de Rivière-aux-Rats (1995) et de La Tuque (1980) en Mauricie, d'une tortue probablement gardée en captivité à Saint-Ferréol-les-Neiges (1993) dans la région de Québec, de deux mentions provenant de la région de La Baie au Saguenay (1995 et 1997), de trois mentions dans le Bas-Saint-Laurent, une à Dégelis (1997- captivité), une à Ste-Blandine (1976- non validée) et une à lac Mitis (1998), puis de deux mentions en Gaspésie, soit une tortue gardée en captivité à Cap-Chat (1982) et une observation non validée près de Matapédia (1984). Aucun inventaire professionnel n'a été réalisé dans ces régions, ce qui explique peut-être la rareté des mentions.

Notons que l'espèce est recensée au nord du Maine et du Nouveau-Brunswick suggérant qu'elle puisse se trouver dans le Bas-Saint-Laurent et même en Gaspésie. En Ontario, les mentions les plus proches du Québec se situent dans le parc Algonquin, soit la rivière Petawawa qui se jette

dans l'Outaouais à la hauteur de l'Île-des-Allumettes.

Il importe de préciser ici que parmi l'ensemble des mentions de tortues des bois, très peu ont fait l'objet d'études spécifiques permettant de préciser l'importance des concentrations de tortues. En fait, de tels travaux de recherche ont été réalisés dans seulement trois secteurs localisés en Outaouais, en Mauricie et en Estrie. Dans ces trois sites, des efforts de recherche substantiels ont permis de confirmer la présence de populations de tortues des bois, alors qu'ailleurs les mentions d'observation ne réfèrent en général qu'à quelques individus par site.

Certaines mentions colligées dans l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec représentent, soit des tortues gardées en captivité dont l'origine demeure inconnue, soit des individus trouvés dans des milieux urbains (zone résidentielle, parc municipal, bord de route) ou encore des tortues dont l'identification n'a pu être validée. Leurs localisations sont indiquées à l'aide de points clairs à la figure 2. Plusieurs de ces mentions proviennent de la vallée du Saint-Laurent et d'autres régions qui n'ont pas fait l'objet de campagnes d'inventaire professionnel.

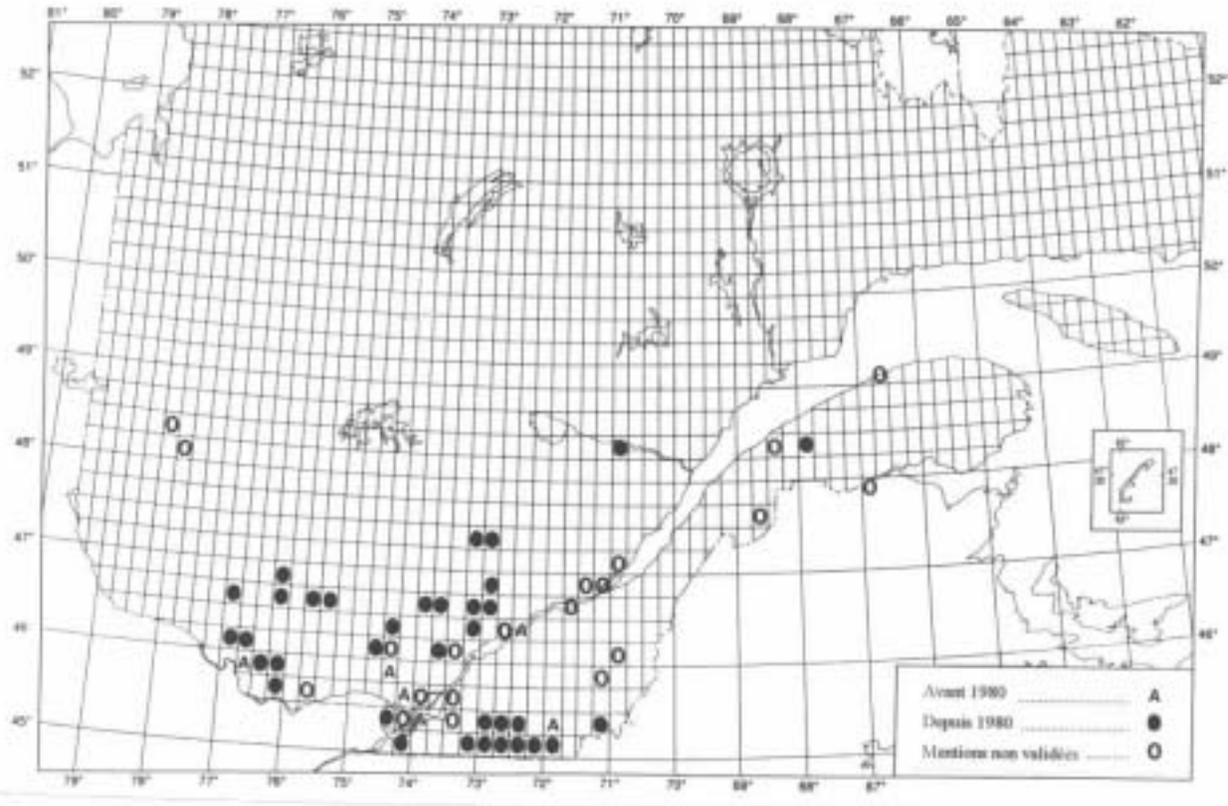


Figure 2. Carte de localisation des mentions de la tortue des bois au Québec. Adaptée de Bider et Matte (1994).

5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

5.1 Biologie générale

5.1.1. Alimentation

La tortue des bois est omnivore, les jeunes après l'éclosion et les juvéniles étant plus carnivores (Harding 1991). Dans le milieu terrestre, elle se nourrit de baies (*Fragaria*, *Rubus*, *Vaccinium*), des feuilles tendres d'arbustes (*Salix*, *Alnus*), de fleurs (*Viola*), de crosses de fougères, de champignons et d'invertébrés comme des vers de terre (*Lumbricus*), de limaces et d'insectes (Brooks 1990; Litzgus et Brooks 1996). En milieu aquatique, elle se nourrit de poissons (morts), de gastéropodes, de têtards, de larves d'insectes et d'algues. Elle peut aussi, à l'occasion, manger des nouveau-nés de souris, des oeufs et des oisillons d'espèces d'oiseaux nichant au sol et des oeufs d'autres tortues (Froom 1975; Ernst et al. 1994).

L'espèce présente un comportement adapté à la capture des vers de terre. La tortue frappe le sol avec son plastron et/ou ses pattes antérieures, ce qui simulerait la pluie touchant le sol et provoquerait la montée des vers à la surface (Harding et Bloomer 1979; Kaufmann 1986, 1989; Rosenberg 1987; Kaufmann et al. 1989; Brooks 1990; Litzgus et Brooks 1996).

5.1.2 Croissance, maturité sexuelle et longévité

Le taux de croissance de la tortue des bois suit généralement la tendance normale des tortues, à savoir une croissance rapide des juvéniles, un ralentissement à la maturité, et presque l'arrêt à l'âge avancé (Harding et Bloomer 1979). Les mâles et les femelles ont une croissance à peu près identique jusqu'à une longueur de dossière d'environ 160 mm, les mâles présentant par la suite une croissance plus rapide (Lovich et al. 1990a).

Chez les tortues, l'âge et la taille à la maturité sexuelle varient entre les individus d'une même population et entre les populations (Harding et Bloomer 1979; Galbraith et al. 1989; Lovich et al. 1990a; Brooks et al. 1992). Dans le cas de la variation entre les populations, elle pourrait être due à l'habitat ou à la latitude (Saumure 1997). L'atteinte de la maturité sexuelle est cependant reliée à la taille plutôt qu'à l'âge (Saumure 1997). En général, les tortues des bois atteignent la maturité sexuelle (comportement de cour) entre l'âge de 14 et 18 ans, soit pour les femelles à une longueur de dossière située entre 158 mm et 185 mm, et pour les mâles à une longueur de dossière située entre 192 mm et 200 mm (Ernst et al. 1994). Les tortues des populations situées au nord tendraient à être plus grandes et plus âgées à la maturité que celles des populations du sud (Brooks et al. 1992). L'hypothèse a été émise que ce délai significatif dans la maturité serait relié à une saison de croissance plus courte dans le nord, à l'avantage sélectif des grandes tailles réduisant le risque de prédation et de mortalité hivernale, ou donnant une plus grande fertilité ou la capacité de produire de plus gros oeufs (Brooks et al. 1992).

Dans l'Outaouais, des mâles présentaient des caractères sexuels (concavité du plastron) dès l'âge de 10 et 11 ans et les plus jeunes femelles trouvées à la ponte étaient âgées de 15 ans (Saumure 1997). Dans une population en Mauricie, le plus petit mâle observé dans des activités de cour et de copulation avait une longueur de dossière de 205 mm et était âgé de 15 ans. La plus petite femelle gravide et ayant pondu avait une dossière de 181 mm de long et d'un âge d'au moins 20 ans. La plus jeune femelle gravide avait 14 ans et une dossière de 203 mm de longueur (Walde et Bider 1998).

La longévité des tortues des bois est mal connue car il n'y a aucun moyen fiable de déterminer l'âge, surtout après l'atteinte de la maturité sexuelle. Cependant, cette espèce de tortue peut vivre plus de 30 ans en milieu naturel (Ross et al. 1991) et jusqu'à 58 ans en captivité (Oliver 1955). En se basant sur la longévité d'espèces de même taille (e.g. *Emydoidea blandingi*, 70-90 ans, Congdon et al. 1993) et sur des espèces proches (*Clemmys guttata*, âge maximum estimé à 70 ans; Litzgus et Brooks 1996), il semble raisonnable de penser que la tortue des bois puisse

vivre plus de 50 ans en nature.

5.1.3 Reproduction

L'accouplement peut avoir lieu en tout temps durant la saison active soit entre avril et septembre, avec cependant deux pics, l'un au printemps (avril à juin) et l'autre en automne (septembre à novembre), lorsque les tortues sont dans l'eau (Harding et Bloomer 1979; Farrell et Graham 1991; Harding 1991; Harding et al. 1991; Oldham 1991a).

La saison de ponte s'étend de mai à début juillet selon la localisation géographique (Ernst et McBreen 1991; Foscarini et Brooks 1993; Saumure 1997; Bider et Walde 1997). Au Québec, la ponte a lieu en juin avec un pic pouvant varier d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques (Masse 1996; Saumure 1997; Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998). La ponte a généralement lieu en début et en fin de journée (Ernst et al. 1994; Walde et Bider 1998). Sur un site de ponte en Mauricie, 52 % des nids étaient creusés entre 18 h et 21 h, et 30 % entre 5 h et 9 h (Walde et Bider 1998). L'activité de ponte a été décrite en détail par Pallas (1960), Harding et Bloomer (1979) et A.D. Walde, 1998.

Les femelles pondent une fois par an (Powell 1967; Farrell et Graham 1991; Harding 1991; Brooks et al. 1992; Walde et Bider 1998), et certaines femelles ne pondent pas tous les ans (Ross et al. 1991; Foscarini et Brooks 1993; Bider et Walde 1997). Le nombre d'oeufs par nid varie de 3 à 20 (Ernst et al. 1994; Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998; Walde, en rédaction), soit avec une moyenne de 11 en Mauricie (Masse 1996; Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998). Les oeufs sont de forme elliptique, blancs, avec une coquille mince. La longueur varie de 27,0 mm à 49,0 mm, pour un diamètre de 19,5 mm à 26,3 mm et un poids de 6,3 g à 14,9 g (Powell 1967; Combs 1971; Harding 1977; Ratner et Anderson 1978; Harding et Bloomer 1979; Ernst et McBreen 1991; Ross et al. 1991; Farrell et Graham 1991; Brooks et al. 1992; Foscarini et Brooks 1993).

La période d'incubation varie en fonction de la température. En laboratoire, elle s'étend de 59 jours à 25°C à 40 jours avec des températures supérieures à 30°C (Ewert 1979; Saumure, données pers.). En Mauricie, la période moyenne d'incubation sur un même site était de 69 jours en 1995, 85 jours en 1996 et de 78 jours en 1997 et variait de 60 à 100 jours (Masse 1996; Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998; A. D. Walde, 1998). Il est à noter que dans ce même site, les données indiquent que le développement des oeufs est compromis lors d'une ponte tardive. Ainsi le taux d'éclosion pourrait varier de 75 % à 38 % selon la date de ponte (Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998; A. D. Walde, 1998).

La détermination du sexe serait génétique et non pas liée à la température d'incubation comme c'est le cas chez d'autres tortues (Bull et al. 1985; Ewert et Nelson 1991). Les informations recueillies à ce jour indiquent que les jeunes tortues de l'année ne passent pas l'hiver dans le nid (Harding et Bloomer 1979; Harding 1991; Ernst et al. 1994; A. D. Walde, 1998).

5.1.4 Parasites, maladies et malformations

Les parasites connus de la tortue des bois comprennent des trématodes, des parasites sanguins (protozoaires trypanosomes et hémogrégaris) (Desser 1973) et la mouche de la chair (*Sarcophaga cistudinis*) (Ernst et Barbour 1972). Les ectoparasites les plus fréquents sont les sangsues *Placobdella parasitica* et *P. ornata* (Saumure et Bider 1996), mais il n'est toutefois pas démontré que ces parasites ont un impact significatif sur leurs hôtes (Harding 1991). Un cas d'infection bactérienne aux yeux par *Enterococcus durans* a été documenté (Saumure, obs. pers.).

Les malformations les plus communes sont la présence d'écailles marginales supplémentaires et un désalignement des écailles vertébrales, voire quelquefois des écailles du plastron (Parker 1901).

5.1.5 Activités saisonnières

Le cycle annuel d'activité commence en avril et dure jusqu'en octobre ou novembre, selon la situation géographique et les conditions météorologiques (Ernst 1986; Brooks et Brown 1991; Quinn et Tate 1987; Ernst et al. 1994; Foscarini et Brooks 1993; Masse 1996; Robitaille et Arvisais comm. pers.). Tôt au printemps, les tortues sortent du cours d'eau où elles ont hiberné pour prendre des bains de soleil sur les berges. C'est à ce moment qu'elles sont le plus faciles à observer. Au fur et à mesure que la saison avance, les tortues deviennent de plus en plus terrestres. À la fin du printemps, les femelles se déplacent vers leur site de ponte terrestre. À l'été, les tortues passent beaucoup de temps sur la terre ferme où elles se déplacent pour trouver leur nourriture, bien qu'on la retrouve souvent à l'eau pendant cette même saison (Arvisais en préparation). À l'automne, elles retournent au cours d'eau qui leur sert de site d'hibernement. Les tortues passent l'hiver sous l'eau et se regroupent souvent dans un site d'hibernation (Bloomer 1978; Harding et Bloomer 1979; Harding et al. 1991; Ernst et al. 1994; Foscarini et Brooks 1993). Les tortues demeurent généralement inactives durant l'hiver à notre latitude (Graham et Forsberg 1991).

La tortue des bois est principalement diurne, mais les activités de copulation et de ponte peuvent s'étendre jusqu'à la nuit (Harding et Bloomer 1979; Harding et al. 1991; Ernst et al. 1994; Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998). Durant la nuit, les tortues des bois se reposent dans des abris présents dans les ruisseaux, ou à terre dans des dépressions du sol, dans l'herbe, sous les feuilles et des débris de coupe (Harding et Bloomer 1979; Ernst 1986; Farrell et Graham 1991; Kaufmann 1992b).

Étant un animal à sang froid, son activité est fonction de la température du milieu. Les tortues des bois peuvent être actives à des températures aussi basses que 3°C pour l'air et 6°C pour l'eau, mais elles ne s'alimentent qu'à des températures de l'eau supérieures à 15°C (Ernst 1986). Dans

une étude au New Jersey, la température cloacale des tortues actives variait de 3,4 à 31,0°C (moyenne=16,2°C) tandis que pendant l'inactivité, la température cloacale variait de 0 à 28,1°C (moyenne= 9,5°C) (Farrell et Graham 1991).

Les tortues peuvent aussi régulariser leur température corporelle en s'exposant au soleil ou en s'abritant. Elles s'exposent au soleil à des températures supérieures à 14°C (Ernst 1986). Les tortues des bois peuvent demeurer inactives pendant les périodes les plus chaudes de la journée en s'enfonçant dans le sol ou dans des mares de boue, ou bien en retournant dans l'eau (Harding et Bloomer 1979; Harding et al. 1991; Litzgus et Brooks 1996).

5.4.1 Domaines vitaux et déplacements

Le domaine vital est défini comme l'aire dans laquelle un animal se déplace afin de réaliser ses activités journalières (Jewell 1966). Les tortues des bois demeurent généralement dans des domaines vitaux réduits, quoique ceux-ci varient entre les populations et les individus, et ce indépendamment du sexe de l'animal (Strang 1983; Ernst 1986; Harding et al. 1991; Ross et al. 1991; Ernst et al. 1994). La dimension d'un domaine vital peut ainsi varier de moins d'un hectare à plus de 100 ha, voire 200 ha (Brooks 1990; Brooks et Brown 1991; Quinn et Tate 1991; Foscarini et Brooks 1993; Robitaille et Arvisais, comm. pers.). Les déplacements estivaux se confinent généralement dans un espace plus restreint, soit quelques hectares, sauf pour quelques longs déplacements qui sont toutefois marginaux (Arvisais, comm. pers.).

La plupart des déplacements des tortues se font le long des voies d'eau et elles s'éloignent rarement à plus de 150 m de l'eau (Harding et Bloomer 1979; Foscarini et Brooks 1993; Robitaille et Arvisais, comm. pers.). Les déplacements ne se font pas en ligne droite entre deux destinations, mais les tortues explorent des aires périphériques sans doute à la recherche de nourriture (Brooks 1990). Les déplacements journaliers dépassent souvent une centaine de mètres (Strang 1983; Ross et al. 1991). Certains individus peuvent parcourir de plus longues

distances. Des tortues ont été retrouvées à plus de 2 km de leur point de capture (Litzgus et Brooks 1996; Daigle 1997 ; Masse 1996). Brooks et Brown (1991) rapportent qu'un mâle a parcouru plus de 30 km sur une période de 2 ans. En Mauricie, les déplacements de plus de 2 km en une semaine ont été observés en 1997 et de 6 km en 13 jours en 1998. Des déplacements hivernaux allant jusqu'à 10 mètres ont également été observés en Mauricie (Arvisais, comm. pers.)

Les tortues semblent être fidèles à un domaine vital au cours des années (Brooks et Brown 1991; Quinn et Tate 1987). Au Michigan, une femelle a été capturée 3 fois sur ou proche d'un même site d'exposition au soleil au cours d'une période de 6 ans (Harding et Bloomer 1979; Harding et al. 1991). Les tortues déplacées retournent aussi à leur site d'origine, surtout si elles n'ont pas été déplacées sur une distance de plus de 2 km (Carroll et Ehrenfeld 1978; Harding and Bloomer 1979).

Toutes ces données indiquent une grande variabilité individuelle dans la superficie des domaines vitaux pour des habitats apparemment identiques, avec cependant une persistance dans la taille et l'emplacement de ces domaines au cours des années.

5.2 Habitat

L'habitat propice comprend un cours d'eau avec un substrat de sable ou de gravier, un courant lent ou moyen, ainsi que beaucoup de méandres (Harding *et al.* 1991; Ernst *et al.* 1994). L'habitat terrestre est généralement composé de forêts, d'arbustaies et de milieux ouverts dans des proportions variables.

Diverses études ont démontré que les tortues des bois choisissent les habitats et ne les fréquentent pas au hasard (Brewster et Brewster 1991; Kaufmann 1992b; Foscarini et Brooks 1993; Ernst et al. 1994; Arvisais, comm. pers.). Elles utilisent différents types de milieu selon la

période de l'année.

Bien que d'une façon générale la tortue des bois soit considérée comme une des espèces les plus terrestres de la famille des Emydidae (Foscarini et Brooks 1993), une étude de population en Mauricie a montré que 44 % des individus suivis par télémétrie étaient localisés à l'eau pendant l'été (Arvisais, comm, pers.). Sur terre, cette tortue utilise les milieux forestiers mais préfère les aires riveraines avec une couverture arborescente ouverte (Ernst et al. 1994). Diverses études à travers l'aire de répartition montrent une grande variabilité dans les habitats utilisés (Harding et Bloomer 1979; Farrell et Graham 1991; Quinn et Tate 1991; Ross et al. 1991; Kaufmann 1992b; Foscarini et Brooks 1993; Masse 1996; Saumure 1997; Arvisais, en prép.). En plus des ruisseaux et des rivières, elle peut utiliser d'autres habitats comme les lacs, les marais, les tourbières, les prairies humides, les étangs à castor, les zones de coupe forestière, les pâturages, les champs cultivés (maïs, haricots) et les habitats adjacents (Harding et Bloomer 1979; Farrell et Graham 1991; Quinn et Tate 1987; Ross et al. 1991; Foscarini et Brooks 1993; Masse 1996; Daigle 1997; Saumure 1997; Arvisais, comm. pers.).

L'habitat de ponte est constitué de berges érodées sans végétation avec un substrat de sable et de gravier (Harding et Bloomer, 1979, R. Saumure, obs. pers.). Elle utilise également des gravières (Masse 1996; Bider et Walde 1997.) et les chemins forestiers (Saumure, obs. pers. et Dolan, obs pers). Les sites d'exposition au soleil comprennent les rives herbeuses, sablonneuses ou nues, les boisés ouverts et les champs avec une végétation courte, les racines émergées des aulnes et quelquefois les troncs émergeant dans les ruisseaux (Harding et al. 1991;; Foscarini et Brooks 1993; Ernst et al. 1994; Litzgus et Brooks 1996; Saumure, obs. pers.).

Les tortues hibernent dans l'eau, à des profondeurs variant de 0,3 m à 1,8 m (Bishop et Schoonmacher 1921; Bloomer 1978; Gilhen 1984; Graham et Forsberg 1991). En Mauricie, la profondeur moyenne des sites d'hivernement est de 1 m (Bourgeois, obs. pers.). Elles peuvent se retrouver au fond des cours d'eau, au pied des barrages de castor, dans les terriers de rat musqué,

sous les souches immergées et dans des fossés (Bishop et Schoonmacher 1921; Bloomer 1978; Harding et Bloomer 1979; Gilhen 1984; Ernst 1986; Brooks et Brown 1991; Graham et Forsberg 1991; Foscarini et Brooks 1993).

5.3 Dynamique des populations

C'est sur la base d'une espérance de vie élevée que les populations de tortues peuvent se maintenir en dépit de leur faible taux de recrutement. Chez les populations de tortues d'eau douce, le taux de survie annuel des juvéniles est d'environ 67 % et il s'élève à 88 % à l'âge adulte (Iverson 1991). Il s'agit d'une espèce dont la courbe de survie est de type III (Iverson 1991), c'est-à-dire longévive, avec une faible survie des jeunes et une maturité tardive. Une femelle adulte ajoutera au mieux deux individus dans la population au cours de sa vie. Ces caractères indiquent que les tortues ont évolué dans un environnement stable et que les populations requièrent de telles conditions pour se maintenir. Si un changement entraîne une mortalité accrue des adultes, on note alors un impact important sur les populations qui risquent de ne pouvoir se reconstituer même après plusieurs décennies (Congdon et al. 1993). Cette situation a déjà été observée au Connecticut où deux populations de tortues ont complètement disparu en dix ans suite à l'ouverture d'une réserve faunique aux activités récréatives (randonnées, pêche) causant la perte régulière d'adultes dans la population (Garber et Burger 1996).

5.4 Facteurs limitatifs et pressions sur l'espèce

La répartition de la tortue des bois est probablement limitée par deux facteurs naturels: la température et la présence d'habitats propices (Bleakney 1958; Parmalee et Klippel 1981; Bobyne et Brooks 1994). Toutefois, divers facteurs liés à l'activité humaine peuvent limiter le succès de l'espèce. Ainsi, même si l'habitat est conservé à l'intérieur de parcs ou de réserves, l'achalandage dans ces territoires peut entraîner la disparition des populations par la collecte de tortues, les mortalités routières, la manipulation des individus par les visiteurs, le dérangement par les chiens

ou la prédation accrue suite à un accroissement des populations de prédateurs trouvant leur nourriture dans les déchets (Gaber et Burger 1996). Diverses études ont mis en évidence l'impact de ces facteurs limitatifs.

5.4.1 Collecte

La collecte intensive alimente le commerce d'animaux de compagnie, les compagnies de fournitures biologiques et l'exportation. La collecte a été reconnue comme cause principale du déclin de la tortue des bois aux États-Unis où le statut d'espèce menacée a été demandé pour cette espèce (Garber et al. 1994; Harding 1991; Garber et Burger 1996). Selon Harding (1991), il serait nécessaire de relâcher entre 50 et 100 tortues nouvellement écloses pour compenser la collecte d'un adulte dans une population. Le commerce de cette espèce au niveau international est aujourd'hui contrôlé par l'annexe II de CITES (Buhlmann 1992, 1993). Des populations à l'étude ont été fortement réduites suite à du braconnage intensif au New Jersey (T. Graham, comm. pers.), au Michigan (J. Harding, non publié), en Pennsylvanie (D. Galbraith, comm. pers.) et en Ontario (R.J. Brooks, comm. pers.). Les individus sont particulièrement vulnérables à la collecte en grand nombre au printemps à la sortie de l'hibernation et sur les sites de ponte alors que les tortues fréquentent en groupes des sites particuliers et y reviennent d'année en année. D'ailleurs, l'augmentation de la disponibilité de tortues des bois sur le marché illégal est saisonnière et se situe tôt au printemps et au début de l'été (Klemens 1991). En outre, plusieurs sites informatiques nord américains offrent des tortues (jeunes ou adultes) à vendre avec le prix du marché.

La collecte par des particuliers au hasard d'une rencontre peut elle aussi avoir des effets dévastateurs sur une population. Elle serait la cause principale de la disparition de deux populations du Connecticut sur une période de dix ans, suite à l'ouverture d'une réserve faunique aux activités récréatives (Garber et Burger 1996).

5.4.2 Mortalité accidentelle

La mortalité routière affecte non seulement les femelles se déplaçant à terre pour pondre, comme chez les autres espèces de tortues d'eau douce, mais tous les autres individus de la population du fait du mode de vie terrestre de cette espèce en été. Le développement du réseau routier entraîne une augmentation du trafic et de la vitesse de déplacement, ce qui en fait un facteur majeur de mortalité. Ainsi Behler (Litzgus et Brooks 1996) soutient que dans l'état de New York, le déclin accéléré de la tortue des bois, depuis les années 1970, résulte de l'explosion démographique humaine entraînant l'étalement urbain avec l'ouverture de nombreuses routes et rues dans des secteurs autrefois isolés.

La machinerie agricole peut également causer de la mortalité chez les adultes et les jeunes, ainsi qu'aux oeufs pondus dans les champs (Saumure 1997; Bider, comm. pers.).

5.4.3 Modification et fragmentation de l'habitat

La modification des habitats peut affecter les tortues directement par la perte d'habitats essentiels et indirectement par l'accroissement de la présence humaine à travers les activités récréatives, agricoles et forestières.

La tortue des bois est susceptible d'être affectée par des modifications du milieu riverain. Les barrages limitent la circulation le long des rivières. Les variations artificielles du niveau des eaux peuvent être une cause de mortalité en inondant les nids situés sur les berges (Flaherty 1982) ou en exposant au gel les tortues en hibernation (Christiansen et Bickham 1989). La modification des berges (stabilisation par des murs de roche ou de béton, installation de gabions, reboisement) peut réduire le nombre de sites de ponte potentiels et d'exposition au soleil (Harding 1993). La

dynamique naturelle des rivières crée des rives dénudées (érosion) et des bancs de sable sans végétation (dépôt dans les méandres, dégagement par les glaces et les crues de printemps) recherchés par les tortues pour la ponte et l'exposition au soleil (Harding 1991; Daigle 1997).

La modification du milieu terrestre peut aussi être néfaste. Le drainage forestier peut affecter notamment les aulnaies, un habitat très fréquenté par les tortues des bois. L'agriculture à échelle modérée et le pâturage peuvent être compatibles avec la présence de tortues des bois en offrant des sites d'alimentation (Harding 1991). L'agriculture intensive est par contre néfaste. Elle est généralement liée à la disparition des boisés et à une réduction extrême de la biodiversité due à la monoculture et à l'utilisation de pesticides. Ces derniers pourraient aussi constituer une source de contamination des tortues. Les populations sont aussi affectées par les blessures et la mortalité liées à la machinerie, le bétail et les véhicules (Saumure 1997). Enfin, certaines cultures comme le maïs sont à l'origine de la croissance des populations de prédateurs comme le raton laveur (Rivest et Bergeron 1981; Traversy et al. 1989) pouvant accroître la prédation sur les oeufs et les individus.

La fragmentation des habitats par la perte de milieux riverains ou par la construction de barrages, peut entraîner la disparition des populations qui se retrouvent isolées. Pour éviter les tares génétiques et se maintenir malgré les variations environnementales, les populations doivent être de taille suffisante et avoir la possibilité d'échanger des individus (Frankel et Soulé 1981). La perte et la fragmentation de l'habitat ont réduit significativement les populations de tortues des bois particulièrement dans les zones de développement urbain (Harding et al. 1991). Dans le sud du Connecticut et le centre du Massachusetts, le déclin de la tortue des bois est attribué à la fragmentation de l'habitat et à un faible recrutement, les populations composées uniquement d'adultes étant virtuellement disparues (Klemens 1991).

5.4.4 Prédation

La prédation est un phénomène naturel qui affecte les oeufs, les juvéniles et les adultes de tortues des bois. En Amérique du nord, les prédateurs comprennent le raton laveur, la mouffette, les chats et les chiens errants, le renard, le coyote, l'opossum, divers oiseaux, la chélydre serpentine et certains poissons (Harding et Bloomer 1979; Harding et al. 1991). Sur un site en Ontario, 14 tortues, soit 10 % des individus marqués, ont été tuées par des ratons laveurs au cours des 2 ans d'étude (Foscarini et Brooks 1993). Les prédateurs peuvent aussi infliger de sérieuses blessures aux adultes (Klemens 1991; Farrell et Graham 1991; Harding et al. 1991; Saumure 1997). Le pourcentage d'animaux amputés ou présentant des blessures peut varier d'un site à l'autre, généralement de 10 à plus de 70 % des individus peuvent être affectés (Harding 1985; Harding 1991; Brooks et al. 1992; Saumure 1997). Les prédateurs peuvent souvent détruire entre 80 et 100 % des nids (Harding et al. 1991; Brooks et al. 1992; Foscarini et Brooks 1993). Néanmoins, certains sites sont épargnés malgré la présence de prédateurs potentiels (Walde et Bider 1998).

L'impact de ces taux de prédation sur les populations n'est pas connu (e.g. Congdon et al. 1993; Cunnington et Brooks 1996) et il est quelquefois difficile de savoir dans quelle mesure ces taux ont changé suite à la modification de l'habitat par les humains. Certains chercheurs craignent que la rupture de l'équilibre écologique qui amène une prolifération des prédateurs comme le raton laveur puisse compromettre le maintien des populations de tortues (Congdon et al. 1993; Litzgus et Brooks 1996).

5.4.5 Pollution

Les effets de la contamination n'ont pas été étudiés sur la tortue des bois, mais Harding et Bloomer (1979) ont suggéré que les pesticides utilisés en agriculture auraient pu affecter leur population d'étude au New Jersey, du moins en raréfiant leur nourriture. Des évidences de contamination ont été rapportées chez certaines autres espèces comme la tortue-molle à épines (Campbell 1975) et la chélydre serpentine (Bishop et al. 1991).

5.5 Comportement et adaptabilité

Son mode de vie terrestre estival, en plus du mode aquatique, la rend vulnérable aux modifications de ces deux milieux de vie. Elle semble pouvoir se maintenir dans des milieux transformés par l'agriculture (Harding 1991; Saumure 1997) et l'exploitation forestière (Harding 1991; Masse 1996; M. Arvisais, en prép.), mais présente dans ces milieux un taux élevé de blessures et de mortalité liées aux activités humaines (Saumure 1997). Son mode de vie terrestre la rend également très vulnérable à la collecte et à la mortalité routière. L'augmentation de l'accès au public de zones autrefois isolées pourrait entraîner un déclin rapide des populations (Harding 1991; Garber et Burger 1996). Les activités humaines augmentent le risque de mortalité chez la tortue des bois et le taux naturel de recrutement ne permet souvent pas aux populations de compenser une mortalité accrue.

6. IMPORTANCE PARTICULIERE

La tortue des bois, de même que la tortue ponctuée (*Clemmys guttata*), sont les seules représentantes au Québec du genre *Clemmys*. À noter que la tortue ponctuée ne comporte que deux mentions au Québec en 100 ans. La tortue des bois est distribuée de façon irrégulière jusqu'à la latitude 47 ° 30' nord et semble adaptée aux conditions climatiques qui y règnent. Environ 10 % de son aire de répartition totale se trouve au Québec. C'est aussi sur notre territoire que se trouvent les populations les plus nordiques. Il s'agit de l'espèce la plus terrestre au Québec et, de par sa longévité, elle est intéressante comme espèce indicatrice de la stabilité des écosystèmes aquatiques et terrestres qu'elle utilise. Elle fréquente notamment les aulnaies qui sont souvent considérées à tort comme des milieux improductifs, alors qu'en réalité, ces peuplements sont fréquemment utilisés par plusieurs espèces fauniques et méritent d'être maintenus en place .

La tortue des bois est très populaire pour la garde en captivité. Ceci tient tout d'abord à la valeur esthétique de l'espèce. De plus, elle s'adapte très bien à la vie en captivité et s'apprivoise facilement (Fisher 1945; Clement 1958; Pallas 1960; Zeiller 1969; Isenberg 1970; Meritt 1980). Il résulte de ces attraits de la tortue des bois une demande importante sur le marché international, un individu pouvant atteindre une valeur de plus de 500 \$, voire jusqu'à 1000 \$, sur le marché illégal. D'ailleurs, plusieurs populations étudiées par différents chercheurs en Amérique du Nord ont été fortement décimées par une collecte illégale intensive.

7. BILAN DE LA SITUATION

7.1 Taille des populations et tendance démographique

La présence de la tortue des bois en milieu naturel a été confirmée sur une vingtaine de rivières et en divers autres endroits occupant un total de 35 carrés de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (figure 2). Elle se situe au troisième rang des espèces de tortue observées au Québec après la chélydre serpentine, *Chelydra serpentina*, et la tortue peinte, *Chrysemys picta*, qui occupent respectivement 82 et 80 carrés de l'Atlas. Les autres espèces de tortue occupent moins de 15 carrés. Notre connaissance de la répartition de l'espèce au Québec demeure toutefois sommaire et nous renseigne peu sur la taille et la viabilité des différentes populations. Règle générale, les observations ne concernent que des individus isolés.

Trois sites de concentration de tortues des bois ont fait l'objet de recensement. En Outaouais, le nombre d'individus a été estimée à 43 ± 22 sur un tronçon de rivière long d'environ six kilomètres (Saumure 1997). En Estrie, 52 ± 25 individus occupaient un tronçon de même longueur (Daigle 1997; Saumure 1997). En Mauricie, les données préliminaires de 1997 suggéraient l'existence d'une population de 199 ± 50 individus à l'intérieur de l'aire d'étude. À noter qu'en 1998, les travaux de terrain se sont poursuivis à cet endroit et le nombre de tortues marquées a atteint 201 spécimens (Bourgeois, comm. pers). Cependant, les chercheurs n'ont pas couvert l'ensemble de la population laquelle occuperait un plus vaste territoire.

La taille minimale pour une population viable n'est pas connue. Les populations les plus grandes comptent plus de 400 individus en Ontario (Foscarini et Brooks 1993) et même jusqu'à près de 700 individus au New Jersey (Farrell et Graham 1991). Notons que des déclin ont été observés tant chez de grandes populations que chez des petites, probablement en raison de l'activité humaine (Harding et Bloomer 1979; Farrell et Graham 1991; Garber et Burger 1996).

La tendance démographique est peu documentée au Québec. Les données historiques sont rares et il est pratiquement impossible d'établir s'il y a eu des déclin ou des extinctions de populations locales. Notons l'existence de mentions datant d'avant 1980 dans les régions de l'Outaouais, des Laurentides, de la Mauricie, de la Montérégie, des Bois-Francs et de l'Estrie (tableau 1, figure 2). La tortue des bois a été retrouvée depuis dans plusieurs de ces localités. Toutefois sa présence n'a pas été reconfirmée dans six localités des basses terres du Saint-Laurent et des basses Laurentides, secteurs qui n'ont pas fait l'objet d'inventaires exhaustifs. La tortue des bois n'a pas été observée dans la région de Sherbrooke - Bromptonville depuis 1976 malgré les efforts d'échantillonnage déployés dans cette région. Les mentions récentes se trouvent à plus de 40 km de là. En absence de données historiques plus précises, il sera difficile d'établir si la population a subi un déclin dans la vallée du Saint-Laurent et les secteurs développés situés en périphérie. Diverses mentions provenant de ces régions n'ont pas été validées par des inventaires professionnels.

Notons qu'un déclin est soupçonné pour une population de la Montérégie entre les années 1985 et 1994, seulement dix individus ayant été capturés suite à des recherches intenses sur 6 km de rivière en 1994 (Bider, comm. pers.; Saumure, comm. pers.). Cette population située en milieu agricole, près de la ville de Farham, était visitée par des adeptes de l'élevage et de la garde en captivité. D'autre part, une population de l'Outaouais semble stable sur la base des données collectées annuellement depuis 1985 (population de 43 ± 22 individus), mais cette dernière se situe dans un milieu naturel peu accessible (Saumure, comm. pers.).

7.2 Menaces à la survie de l'espèce au Québec

Au Québec, les menaces à la survie de l'espèce ne diffèrent pas de celles mentionnées ailleurs sur le continent. La collecte, la mortalité accidentelle (routes, agriculture) et les modifications de l'habitat (agriculture intensive, barrage, stabilisation des berges, villégiature, coupe forestière, voirie) sont les principales menaces identifiées. Les impacts de la prédation et de la pollution

sont moins documentés mais néanmoins préoccupants.

Tableau 1. Liste des mentions antérieures à 1980 et des observations récentes de tortues des bois dans les régions du Québec

Année	Localité, Région	Année de la dernière mention pour cette région
1874	Ste-Gertrude, Bois-Francs	(Aucune mention depuis)
1920	Île Perrot, Montérégie	(Aucune mention depuis)
1927	Sherbrooke, Estrie	1976, Bromptonville (10 km au nord de Sherbrooke) 1994, Rivière Tomifobia (40 km au sud de Sherbrooke)
1946	Danford Lake, Outaouais	1985, Danford Lake; 1997, Kazabazua
1949	Fort Coulonge, Outaouais	1989, Otter Lake (20 km à l'est de Fort Coulonge) 1990, Lac Usborne (40 km au nord de Fort Coulonge) 1992, Rivière Noire (20 km au nord de Fort Coulonge)
1958	Rivière Désert, Outaouais	1986, Montcerf, village en bordure de la Désert 1997, Rivière de l'Aigle, tributaire de la Désert
1964	Rivière Richelieu, Montérégie	(Aucune mention depuis) Mentions non validées provenant de Chambly (1995) et de St-Hubert (1995). Mention non datée provenant de St-Mathias.
1965	Sud de Ste-Adèle, Laurentides	(Aucune mention depuis)
1971	Parc national de la Mauricie, Mauricie	1998, Parc national de la Mauricie
1972	Morin-Heights, Laurentides	(Aucune mention depuis)
1972	Ste-Scholastique, Laurentides	(Aucune mention depuis)
1972	Farhnam, Montérégie	1996, Farhnam
1976	Bromptonville, Estrie	(Aucune mention depuis)
1977	Knowlton's Landing, Estrie	1981, Knowlton; 1998, Sutton

7.2.1 Collecte

En Montérégie, la collecte d'adultes reproducteurs et leur garde en captivité pour le commerce des oeufs ont été rapportées (J. Bonin, données pers.). Des cas de vente dans des animaleries ont été rapportés à Montréal (Litzgus et Brooks 1996) et en Ontario en 1992 (Saumure, données pers.) et en 1995 (Litzgus et Brooks 1996). La survie de l'espèce au Québec peut donc être compromise par la collecte à des fins commerciales. À ce jour, aucune accusation à notre connaissance n'a été portée au Québec pour la capture ou la vente illégale de cette espèce.

Une autre menace réside dans la collecte d'individus au hasard par des particuliers non conscients de la vulnérabilité de l'espèce et de l'impact d'une telle action sur sa survie. En fait, la plupart de nos populations se trouvent dans des régions habitées. La proximité de routes et d'habitations, et l'accessibilité à des parcs publics augmentent le risque de collecte de tortues par des particuliers. Même si l'impact n'a pas été documenté au Québec, tout porte à croire que nos populations sont aussi sensibles à cette proximité humaine que les autres populations ailleurs en Amérique. La collecte a été observée en Mauricie (A.D. Walde, comm. pers.). Des cas de garde en captivité comme animal de compagnie sont rapportés dans l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, soit dans les régions de Lanaudière, de Québec, de la Beauce, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. La carapace de ces tortues était trouée pour permettre de tenir l'animal en laisse. Ces tortues étaient rapportées par leur propriétaire ou étaient trouvées dans des secteurs résidentiels ou sur le bord des routes. En Mauricie, 5 % des tortues des bois capturées dans le cadre d'une étude scientifique avaient un trou dans la carapace, signe de garde en captivité (Bourgeois, obs. pers.). Les travaux de Walde et Bider (1998) effectués sur cette dernière population ont démontré que les femelles demeurent jusqu'à 7 jours sur ou à proximité du site de ponte. Elles deviennent ainsi particulièrement vulnérables à la collecte.

7.2.2 Mortalité accidentelle

Au même titre que la collecte, le risque de mortalité sur les routes et sur les terres cultivées s'est accru dans les régions habitées du sud du Québec. Dans la Gatineau, sur une période de neuf ans, Saumure (données pers.) a trouvé cinq tortues écrasées sur une autoroute bordant un site dont la population est estimée à 43 ± 22 individus (Saumure 1997) et deux autres individus ont été retrouvés morts sur le bord d'un chemin. Au sud de la réserve faunique La Vérendrye, une femelle gravide a été retrouvée écrasée sur la route (Dumont, comm. pers. 1998).

Plusieurs cas de mortalité accidentelle et de blessures dues à de la machinerie agricole et au bétail ont été rapportés en Montérégie et en Estrie (Saumure 1997). Dans une population située en zone agricole, 25 % des individus présentaient des blessures dues à des véhicules, à de la machinerie agricole et au bétail (Saumure 1997). La destruction des oeufs dans des champs par de la machinerie agricole lors de labours a aussi été observée en Montérégie (Bider, comm. pers.).

7.2.3 Modification des habitats

Les populations du Québec ne sont pas exclues des menaces liées à la modification des habitats. La fragmentation des habitats et des populations, l'activité agricole, la coupe et le drainage forestiers, la villégiature, la voirie, la modification des cours d'eau suite à l'érection de barrages et la stabilisation des rives sont autant de facteurs de plus en plus présents dans le paysage du Québec méridional. Ces modifications d'habitats peuvent avoir des effets négatifs importants sur certains éléments majeurs du cycle vital de ces tortues tels les sites de ponte et les hibernacula.

La modification des habitats au sein de l'aire de répartition de la tortue des bois au Québec entraîne également des changements au niveau des communautés fauniques, comme les populations de raton laveur (*Procyon lotor*) (Traversy et al., 1989). La pression des prédateurs

pourrait donc être accrue dans certaines régions, voire même l'ensemble des régions occupées par la tortue des bois.

Enfin, la pollution demeure importante dans plusieurs cours d'eau des basses-terres du Saint-Laurent. Les populations de ces régions pourraient également souffrir de cette dégradation de l'habitat. Toutefois, pour étayer cette préoccupation, aucune donnée n'a été recueillie jusqu'à maintenant sur cette espèce au Québec.

7.3 Protection

Au Québec, en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., chapitre C-61.1), il est interdit de chasser, capturer, garder en captivité ou vendre cette tortue. L'utilisation des reptiles dans un but scientifique ou éducatif est également réglementée; un permis de collecte pour ces fins doit alors être obtenu auprès du ministère de l'Environnement et la Faune du Québec. De plus, certains territoires où l'espèce fut observée sont protégés via la Loi sur les parcs nationaux et la Loi sur la faune du Canada (Cimon 1986). L'habitat aquatique est protégé en terres publiques par l'application de la législation protégeant l'habitat du poisson. La Loi sur la qualité de l'environnement et la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables permettent également de protéger une partie de l'habitat de la tortue des bois.

L'espèce se retrouve parfois dans des aires protégées : ainsi quelques individus ont été observés dans le parc national de la Mauricie, la réserve faunique Mastigouche, et probablement d'autres parcs. Cependant, bien que ces aires soient protégées, elles ne garantissent en rien la survie des populations de tortues des bois. D'une part, les tortues sortent de ces parcs au cours de leurs activités saisonnières (Masse 1996; Robitaille et Arvisais, comm. pers.; Bider et Walde 1997; Walde et Bider 1998) et d'autre part, l'accessibilité de ces parcs au public augmente le risque de rencontre de tortues, de manipulation, de dérangement, de collecte et d'accidents routiers (Harding 1991; Garber et Burger 1996). De plus, ces populations entrent en conflit avec les

humains, par exemple pour l'utilisation des plages prisées par les tortues pour la ponte.

7.4 Statuts actuels, légaux ou autres

En raison de l'impact de la collecte sur le maintien des populations de tortue des bois, cette activité a été récemment interdite dans la majorité de l'aire de répartition de l'espèce. Aux États-Unis, la tortue des bois est protégée par la loi dans les états suivants: Maine, Maryland, Vermont, New-Hampshire, Pennsylvanie, Connecticut, Iowa, Massachusetts, Michigan, New York, Rhode Island et Virginie de l'ouest. Elle a le statut d'espèce menacée au Minnesota, au New Jersey et au Wisconsin (Litzgus et Brooks 1996).

Au Canada, le Comité sur le Statut des Espèces Menacées de Disparition au Canada (CSEMDC) a accordé le statut de "vulnérable" à l'espèce (Green 1996). L'espèce est protégée légalement en Ontario par le Ontario's Fish and Game Act, en Nouvelle-Écosse par le Nova Scotia Wildlife Act et au Nouveau-Brunswick avec le statut de "Species of Special Concern".

8. CONCLUSION

La situation de la tortue des bois au Québec est préoccupante puisque son aire de répartition coïncide en grande partie avec les zones de développement humain auxquelles elle est sensible. La modification de son habitat, aquatique et terrestre, liée aux activités humaines qui s'y tiennent, risque à moyen et à long terme de mener à une diminution tragique des effectifs si rien n'est entrepris. En effet, la dynamique naturelle de population de l'espèce ne lui permet pas de compenser une mortalité excédentaire, particulièrement des adultes. Sa survie dépend donc d'actions au niveau de l'aménagement du territoire préservant des aires naturelles suffisantes et où l'accès humain est réduit. Elle repose également sur la sensibilisation du public à la vulnérabilité de l'espèce et à l'impact pernicieux de sa collecte.

9. AUTEURS DU RAPPORT

Patrick Galois

Biologiste, Ph.D.

Société d'Histoire naturelle de la vallée du St-Laurent

21 125, Chem. Ste-Marie,

Ste-Anne-de-Bellevue, Québec,

H9X 3L2

Joël Bonin

Biologiste, M.Sc.

Chercheur associé au Musée Redpath de l'Université McGill

Musée Redpath

859, rue Sherbrooke ouest

Montréal, Québec

H3A 2K6

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont généreusement fourni des informations permettant de tracer un portrait pertinent de la tortue des bois au Québec, particulièrement MM. Martin Arvisais, Roger Bider, Yves Robitaille et Andrew Walde.

Nous soulignons la participation financière du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec ainsi que de Parcs Canada quant à la réalisation du rapport.

Nous remercions également MM. Claude Daigle et Jacques Jutras ainsi que M. David Rodrigue, responsable de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec, pour les données récentes sur la répartition de l'espèce au Québec.

Finalement, nos remerciements vont aux personnes suivantes qui ont commenté la version préliminaire de ce rapport : Martin Arvisais, Jean-Claude Bourgeois, Claude Daigle, Réjean Dumas, Michel Huot, Jacques Jutras, Martin Léveillé, Denis Masse, Sylvain Paradis et Daniel St-Hilaire.

Ce rapport s'est inspiré des travaux de synthèse réalisés par Jacqueline Litzgus et Ronald Brooks dans le cadre de leur rapport de statut de la tortue des bois pour le CSEMDC. Ils sont ici remerciés. Raymond Saumure a également collaboré à la recherche bibliographique et à la préparation du présent document.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- BEAULIEU, H. 1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec, Québec. p. 54.
- BICKHAM, J.W. 1975. A cytosystematic study of turtles in the genera *Clemmys*, *mauremys*, and *Sacalia*. *Herpetologica* 31: 198-204.
- BICKHAM, J.W., T. LAMB, P. MINX and J.C. PATTON 1996. Molecular systematics of the genus *Clemmys* and the intergeneric relationships of emydid turtles. *Herpetologica* 52: 89-97.
- BIDER, J.R. et S. MATTE. 1991. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du St-Laurent et ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 429 p.
- BIDER, J.R. et S. MATTE 1994. Atlas des amphibiens et des 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. Québec, Québec. 106 p.
- BIDER, R. et A. WALDE 1997. Activité de ponte pour une population de tortues des bois (*Clemmys insculpta*) sur un site de la rivière Shawinigan. Rapport pour Parcs Canada - Patrimoine canadien. 27 p.
- BISHOP, C.A., J.R. BROOKS, J.H. CAREY, N.G. PEGGY, R.J. NORSTROM and 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 serpentina*) from Ontario, Canada. *J. Toxicol. Envir. Health* 33:521-547.
- BISHOP, S.C. and W.J. SCHOONMACHER 1921. Turtle hunting in midwinter. *Copeia* 96:37-38.
- BLEAKNEY, J.S. 1958. A zoogeographical study of the amphibians and reptiles of eastern Canada. *Nat. Mus. Can. Bull. N. 155*, Queen's Printer, Ottawa.
- BLOOMER, T.J. 1978. Hibernacula congregating in the *Clemmys* genus. *J. NOAH* 4:37-42.

- BOBYN, M.L. and R.J. BROOKS 1994. Incubation conditions as potential factors limiting the northern range distribution of snapping turtles, *Chelydra serpentina*. *Can. J. Zool.* 72:28-37.
- BONIN, J. 1993. Inventaire herpétologique en Montérégie, région de la baie Missisquoi. Société d'histoire naturelle de la vallée du St-Laurent. 62 p.
- BROOKS, R.J., C.M. SHILTON, G.P. BROWN, and N.W.S. QUINN 1992. Body size, distribution, and reproduction in a northern population of wood turtles (*Clemmys insculpta*). *Can. J. Zool.* 70 (3):462-469.
- BREWSTER, K.N. and C.M. BREWSTER 1991. Movement and microhabitat use by juvenile wood turtles introduced in a riparian habitat. *J. Herp.* 25:379-382.
- BROOKS, R.J. 1990. Population biology of the wood turtles, *Clemmys insculpta*, in central Ontario. Unpublished progress report to the Ontario Ministry of Natural Resources, Algonquin District. 29 p.
- BROOKS, R.J. and G.P. BROWN 1991. Population biology of the wood turtle, *Clemmys insculpta*, in Central Ontario. Unpublished progress report to the Ontario Ministry of Natural Resources, Algonquin District. 29 p.
- BUHLMANN, K. 1992. Legislation & conservation alert. *Herp. Review* 23: 66.
- BUHLMANN, K.A. 1993. Legislation & conservation alert. *Herp. Review* 24: 125.
- BULL, J.J., J.M. LEGLER, and R.C. VOGT 1985. Non-temperature dependent sex determination in two suborders of turtles. *Copeia* 1985:784-786.
- CAMPBELL, C.A. 1975. Reproduction and ecology of turtles and other reptiles and amphibians of Lake Erie and Saint-Clair in relation to toxic chemicals. Unpub. MS., contract # CWS 7475/022, Can. Wild. Ser., Ottawa.
- CARR, A. 1952. Handbook of turtles. The turtles of the United States, Canada, and Baja California. Cornell University Press, Ithaca, New York. 542 p.
- CARROLL, T.E. and D.W. EHRENFELD 1978. Intermediate-range homing in the wood turtle, *Clemmys insculpta*. *Copeia* 1978:117-126.
- CHRISTIANSEN, J.L. and J.W. BICKHAM 1989. Possible historic effect of pond drying and

- winter kill on the behavior of *Kinosternon flavescens* and *Chrysemis picta*. J. Herp. 23:91-94.
- CIMON, A. 1986. Les reptiles du Québec, bio-écologie des espèces et problématique de conservation des habitats. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 93 p.
- CLEMENT, H. 1958. Observations of a captive specimen of *Clemmys insculpta*. Copeia 1958:336-338.
- COMBS, S.A. 1971. Nest building and egg laying of the wood turtle. Herp. Bull. New York Herp. Soc. 7(3 and 4):28-29.
- CONGDON, J.D., A.E. DUNHAM and R.C. VAN LOBEN SELS 1993. Delayed sexual maturity and demographics of blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): implications for conservation and management of long-lived organisms. Conservation biology 7(4): 826-833.
- COOK, F.R. 1984. Introduction aux amphibiens et reptiles du Canada. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa. 211 p.
- CUNNINGTON, D.C. and 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*). Can. J. Zool. 74:291-296.
- DAIGLE, C. 1996. Inventaire de la tortue des bois au Québec, rapport d'étape, années 1994 et 1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec. 15 p.
- DAIGLE, C. 1997. Size and characteristics of a wood turtle, *Clemmys insculpta*, population in southern Québec. Can. Field-Nat. 111:440-444.
- DESSER, S.S. 1973. A description of intraerythrocytic schizonts and gametocytes of a haemogregarine of the snapping turtle *Chelydra serpentina*. Can. J. Zool. 51:431-432.
- ERNST, C.H. 1972. *Clemmys insculpta*. Catalog. Amer. Amphib. Rept. 125: 1-2.
- ERNST, C.H. 1986. Environmental temperatures and activities in the wood turtle, *Clemmys insculpta*. J. Herp 20:222-229.

- ERNST, C.H. and R.W. BARBOUR, 1972. Turtles of the United States, University Press of Kentucky, 347 pages.
- ERNST, C.H. and R.W. BARBOUR 1989. Turtles of the world. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 313 p.
- ERNST, C.H., J.E. LOVICH and R.W. BARBOUR 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 578 p.
- ERNST, C.H. and J.F. McBREEN 1991. Wood turtle, *Clemmys insculpta* (LeConte). Pp 445-457. In K. Terwilliger (ed.) Virginia's endangered species. MacDonald and Woodward Publ. Co., Blacksburg, Virginia.
- EWERT, M.A. 1979. The embryo and its egg: Development and natural history. Pp 333-413. In M. Harless and H. Morlock (eds) Turtles: Perspectives and research. John Wiley and Sons, New York.
- EWERT, M.A. and C.E. NELSON 1991. Sex determination in turtles: diverse patterns and some possible adaptive values. *Copeia* 1991:50-69.
- EWING H.E. 1939. Growth in the eastern box-turtle, with special reference to the dermal shields of the carapace. *Copeia* 1939:87-92.
- FARRELL, R.F. and T.E. GRAHAM 1991. Ecological notes on the turtle *Clemmys insculpta* in northwestern New Jersey. *J. Herp.* 25:1-9.
- FISHER, C. 1945. Early spring mating of the wood turtle. *Copeia* 1945:175-176.
- FLAHERTY, N. 1982. Home range, movement, and habitat selection in a population of map turtle, *Graptemys geographica* (Le Sueur), in southwestern Québec. Unpubl. M.S. Thesis, McGill Univ., Montréal. 57 p.
- FOSCARINI, D.A. and R.J. BROOKS 1993. Habitat utilization by wood turtle, *Clemmys insculpta*. Unpublished report for the Ontario Ministry of Natural Resources. 25 p.
- FRANKEL, O. H. et M. E. SOULÉ 1981. Conservation et évolution. Cambridge Univ. Press, Cambridge, Royaume-Uni. 327 p.
- FROOM, B. 1975. Ontario turtles. Ministry of Natural Resources, Ontario. 25 p.
- GALBRAITH, D.A. and R.J. BROOKS 1987. Photographs and dental casts as permanent

- records for age estimates and growth studies of turtles. *Herp. Review* 18:69-71.
- GALBRAITH, D.A., R.J. BROOKS, and M.E. OBBARD 1989. The influence of growth rate on age and body size at maturity in female snapping turtles (*Chelydra serpentina*). *Copeia* 1989:896-904.
- GARBER, S.D. and J. BURGER 1995. A 20-year study documenting the relationship between turtle decline and human recreation. *Ecol. Appl.* 5(4):1151-1162.
- GARBER, S.D., J. BURGER, J. HARDING, C. ERNST, S. TUTTLE, and J. DAVIS 1994. Petition for the listing of the North American wood turtle as a threatened species. Executive summary. Unpub. summary report to the United States Fish and Wildlife Service. 3 p.
- GILHEN, J. 1984. Amphibians and reptiles of Nova Scotia. Nova Scotia Museum, Halifax. 162 p.
- GIHLEN, J. and B. GRANTMYRE 1973. The wood turtle, *Clemmys insculpta* (Le Conte): An addition to the herpetofauna of Cape Breton Island, Nova Scotia. *Can. Field. Nat.* 87:308-310.
- GRAHAM, T.E. and J.E. FORSBERG 1991. Aquatic oxygen uptake by naturally wintering wood turtles, *Clemmys insculpta*. *Copeia* 1991:836-838.
- GREEN, D.M. 1996. COSEWIC designates the wood turtle a vulnerable species. *Can. Assoc. Herp. Bull.* 10: 9.
- HARDING, J.H. 1977. Record egg clutches for *Clemmys insculpta*. *Herp. Review* 8:34.
- HARDING, J.H. 1985. *Clemmys insculpta* (wood turtle): Predation-mutilation. *Herp. Review.* 16(1):30.
- HARDING, J.H. 1991. A twenty year wood turtle study in Michigan: Implications for conservation. In *Proceedings of the first International Symposium on Turtles and Tortoises: Conservation and captive husbandry*. Chapman University, orange, California, August, 1990. pp 31-35.
- HARDING, J.H., J.L. BEHLER, R.J. BROOKS, and M.W. KLEMENS 1991. *Clemmys insculpta* (LeConte, 1830) Wood Turtle. Unpublished Chapter. 27 p.

- HARDING, J.H. and T.J. BLOOMER 1979. The wood turtle, *Clemmys insculpta*... a natural history. Herp. Bull. New York Herp. Soc. 15:9-26.
- HARLESS, M. and H. MORLOCK. 1979. Turtles perspectives and research. John Wiley & Sons, New York, USA. 695 p.
- HAY, O.P. 1923. The pleistocene of north America and its vertebrated animals from the states east of the Mississippi River and from the Canadian provinces east of longitude 95. Publ. Carnegie Inst. Washington 322:1-499.
- HIRSCH, K.F. 1983. Contemporary and fossil chelonian eggshells. Copeia 1983: 382-397.
- HOLMAN, J.A. 1967. A pleistocene herpetofauna from Ladds, Gergia. Bull. Gergia Acad. Sci. 25(3):154-166.
- ISENBERG, S. 1970. The wood turtle murder mystery. Int. Turt. and Tort. Soc. J. 4:8-9, 26.
- IVERSON, J.B. 1991. Patterns of survivorship in turtles (order Testudines). Can J. Zool. 69: 385-391.
- IVERSON, J.B. 1992. A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Earlham College, Richmond, Indiana. 396 pp.
- JEWELL, P.A. 1966. The concept of home range in mammals. Pp 85-142. In Play, exploration and territory in mammals. P.A. Jewell and C. Loizos (eds). Academic Press. London, England.
- KAUFMANN, J.H. 1986. Stomping for earthworms by wood turtles, *Clemmys insculpta*: A newly discovered foraging technique. Copeia 1986:1001-1004.
- KAUFMANN, J.H. 1989. The wood turtles stomp. Natur. Hist. 8:8-10.
- KAUFMANN, J.H. 1992a. The social behavior of wood turtles, *Clemmys insculpta*, in central Pennsylvania. J. Herp. 26:315-321.
- KAUFMANN, J.H. 1992b. Habitat use by wood turtles in central Pennsylvania. J. Herp. 26:315-321.
- KAUFMANN, J.H., J.H. HARDING, and K.N. BREWSTER 1989. Worm stomping by wood turtles revisited. Bull. chicago Herp. Soc. 24:125-126.
- KLEMENS, M.W. 1991. Proposal to amend CITES Appendix II, with addition: Wood turtle,

- Clemmys insculpta* (LeConte). Dept. Herpetology, New York. 7pp.
- LE CONTE, J. 1830. Description of the species of North American tortoises. Ann. Lyceum Nat. Hist. New York 3: 112-113.
- LITZGUS, J.D., and BROOKS, R.J. 1996. Status report on the wood turtle, *Clemmys insculpta*, in Canada. COSEWIC status report. Ottawa, Ontario. 76 p.
- LOGIER, E.B.S. and G.C. TONER 1961. Check list of the amphibians and reptiles of Canada and Alaska. Life Sci. Div. Ont. Mus., Contrib. 53, Univ. Toronto Press, Toronto.
- LOVICH, J.E., A.F. LAEMMERZAHN, C.H. ERNST and J.F. McBRENN 1991a. Relationships among turtles of the genus *Clemmys* (Reptilia, Testudines, Emydidae) as suggested by plastron scute morphology. Zoologica Scripta 20: 425-429.
- LOVICH, J.E., C.H. ERNST and J.F. McBRENN 1990a. Growth, maturity and sexual dimorphism in the wood turtle, *Clemmys insculpta*. Can. J. Zool. 68:672-677.
- MASSE, D. 1996. Situation de la population de tortues des bois (*Clemmys insculpta*) dans le parc national de la Mauricie et la rivière Shawinigan, état des connaissances sur le site de reproduction et préoccupations de conservation. Non-publié. Parcs Canada. Service de la conservation. Parc national de la Mauricie. 44 p.
- MATTE, S. 1990. Rapport sur la situation de la tortue des bois. Non-publié. Rapport au Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec, Québec. 35 p.
- MERRITT, D.A. Jr. 1980. The wood turtle, *Clemmys insculpta* (Leconte) natural history, behavior, and food habits. Bull. Chi. Herp. Soc. 15:6-9.
- MERKLE, D.A. 1975. A taxonomic analysis of the *Clemmys* complex (Reptilia: Testudines) utilizing starch gel electrophoresis. Herpetologica 31: 162-166.
- OBBERD, M.E. 1985. A status report for the wood turtle (*Clemmys insculpta*) in Ontario. Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources. 41 p.
- OLDHAM, M.J. 1991. Observations on the wood turtle (*Clemmys insculpta*) in Huron County, Ontario. Unpublished progress report for the Ontario Ministry of Natural Resources, Aylmer, Ontario. 21 p.
- OLDHAM, M.J. 1994. List of the reptiles of Ontario. Ontario Natural Heritage Information

- Centre. Peterborough, Ontario. 10 p.
- OLIVER, J.A. 1955. The natural history of North American amphibians and reptiles. D. van Nostrand co., Princeton, N.J. 359 p.
- PACKARD, M.J., PACKARD, G.C., and BOARDMAN, T.J. 1982. Structure of eggshells and water relations of reptilian eggs. *Herpetologica* 38: 136-155.
- PALLAS, D. 1960. Observations on a nesting of the wood turtle, *Clemmys insculpta*. *Copeia* 1960:155-156.
- PARKER, G.H. 1901. Correlated abnormalities in the scutes and bony plates of the carapace of the sculptured tortoise. *Amer. Nat.* 35: 17-24.
- PARMALEE, P.W. and W.E. KLIPPEL. 1981. Remains of the wood turtle *Clemmys insculpta* (Le Conte) from a late pleistocene deposit in middle Tennessee. *Amer. Midl. Nat.* 105:413-416.
- PARSONS, T.S., 1968, Variation in the choanal structure of recent turtles. *Can. J. Zool.* 46 (6) : 1235-1263.
- POPE, C.H. 1939. Turtles of the United States and Canada. Alfred A. Knopf, New York. pp. 92-99.
- POWELL, C.B. 1967. Female sexual cycles of *Chrysemis picta* and *Clemmys insculpta* in Nova Scotia. *Can. Field Nat.* 81:134-140.
- QUINN, N. and D. TATE 1987. Ecology of the wood turtle (*Clemmys insculpta*) in Algonquin Park. Progress report. Ontario Ministry of Natural Resources, Whitney, Ontario. 17 p.
- RATNER, N. and R. ANDERSON. 1978. Population, nesting, movement, habitat and thermoregulation studies of the wood turtles in west central Wisconsin. Unpub. 1p. (Abstract).
- RICHMOND, N.D. 1964. Fossil amphibians and reptiles of Frankstown Cave, Pennsylvania. *Carnegie Mus. Ann.* 36:225-228.
- RIVEST, P. et J.M. BERGERON. 1981. Density, food habits, and economic importance of raccoons (*Procyon lotor*) in Québec agrosystem. *Can. J. Zool.* 59:1755-1762.
- ROSENBERG, M.J. 1987. Wood turtles stomp for their supper. *Notes from NOAH* 14(5):11-12.

- ROSS, D.A., R.K. ANDERSON, C.M. BREWSTER, K.N. BREWSTER, and N. RATNER
1991. Aspects of the ecology of wood turtles (*Clemmys insculpta*) in Wisconsin. Can.
Field Nat. 105:363-367.
- SAUMURE, R.A. 1992. *Clemmys insculpta* (Wood turtle). Size. Herp. Review 23: 116.
- SAUMURE, R.A. 1997. Growth, mutilation, and age structure of two populations of wood
turtles (*Clemmys insculpta*) in southern Québec. M.Sc. Thesis, McGill University.
Montréal, Québec. 70 p.
- SAUMURE, R.A. and R.J. BIDER. 1996. *Clemmys insculpta* (wood turtle). Ectoparasites. Herp.
Rev. 27:197-198.
- SAUMURE, R.A. and R.J. BIDER. 1998, Impact of agricultural development on a population of
Wood Turtles (*Clemmys insculpta*) in southern Québec, Canada, Chelonian
Conservation and biology 3 :37-45.
- SAUMURE, R.A. et J. BONIN. 1998. Une clef d'identification des fragments d'oeufs de tortues
d'eau douce du Québec. Rapport au Ministère de l'Environnement et de la Faune,
Québec, Québec. 4 p.
- STEARNS, B., D. COLLINS, D. HERMANN et B. TRYON. 1990. *Clemmys* protection
resolution. Herpetological Review 21 (4):77.
- STRANG, C.A. 1983. Spatial and temporal activity patterns in two terrestrial turtles. J. Herp.
17:43-47.
- TRAVERSY N., R. McNICOLL et R. LEMIEUX 1989. Les populations de rats laveurs du
sud-ouest du Québec. Ministère du Loisir, Chasse et Pêche, Dir. gestion des espèces et
des habitats. 114 p.
- VOGT, R.C. 1981. Natural history of amphibian and reptiles in Wisconsin. Milwaukee Public
Museum, Milwaukee, Wisconsin. 205 p.
- WALDE, A. et J.R. BIDER 1998. Démographie et écologie de la nidification de la tortue des
bois *Clemmys insculpta*, dans la région de la Mauricie, Québec. Rapport pour Parcs
Canada-Patrimoine canadien. 42 p.
- WRIGHT, A.H. 1918. Notes on *Clemmys*. Proc. Biol. Soc. Wash. 31:51-58.

ZEILLER, D. 1969. Turtle sanctuary. *Int. Turt. and Tort. Soc. J.* 3:6-9, 30-31.

AUTRES SOURCES PERTINENTES

- ARVISAIS, M. 1998. Sélection d'habitats chez la tortue des bois (*Clemmys insculpta*) : une approche télémétrique et géomatique. Projet de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, en préparation.
- BIDER, J.R., communication personnelle. Société d'histoire naturelle de la vallée du St-Laurent, Ste-Anne-de-Bellevue, Québec.
- BOURGEOIS, J.C., communication personnelle, Ministère de l'Environnement et de la Faune, direction régionale Mauricie/Bois-Francs, Trois-Rivières, Québec.
- DOLAN, D., communication personnelle, Ministère de l'Environnement et de la Faune, direction régionale Mauricie/Bois-Francs, Trois-Rivières, Québec.
- DUMONT, A., communication personnelle, Corporation de gestion de la Forêt de l'Aigle, Maniwaki (Québec).
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC 1992. Politique québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables, La désignation. M.L.C.P. et M.E.N.V.I.Q., 27 p.
- ROBITAILLE, Y. ARVISAIS, M. , 1997, Étendue des domaines vitaux, caractérisation et sélection de l'habitat estival de la tortue des bois (*Clemmys insculpta*) en Mauricie, Affiche présentée à l'Association Canadienne Française pour l'Avancement des Sciences (ACFAS), comm.pers.
- WALDE, A.D., 1998, Ecology of the Wood Turtle, *Clemmys insculpta*, Québec, Canada, M.Sc Thesis, McGill University, 95 pp.