

Direction de la faune et des habitats

**Plan d'intervention sur la tortue-molle à épines**  
*(Apalone spinifera spinifera)*  
**au Québec**

préparé par  
l'Équipe de rétablissement de la tortue-molle à épines

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Québec, le 7 novembre 1997

## L'équipe de rétablissement de la tortue-molle à épines

### Roger Bider

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

### Claude Daigle

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service de la faune terrestre

### Joël Bonin

Consultant

### Michel Huot

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service des habitats

### Clément Lanthier

Société zoologique de Granby

### Jacques Jutras

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service de la faune terrestre

### Martin Léveillé

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service de l'aménagement et de l'exploitation  
de la faune  
Direction régionale de Montérégie

## Observateurs

### Line Bouthillier

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service de l'exploitation et de l'aménagement  
de la faune  
Direction régionale de Montérégie

### Patrick Galois

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

### Jocelyne Brisebois

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service de l'exploitation et de l'aménagement  
de la faune  
Direction régionale de Lanaudière

### Louis-Marc Soyez

Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Service de l'exploitation et de l'aménagement  
de la faune  
Direction régionale de Lanaudière

## Secrétariat

### Cécile Dubé

Consultante

Référence à citer :

---

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1997. Plan d'intervention sur  
la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) au Québec. Équipe de ré-  
tablissement de la tortue-molle à épines. 68 p.

---

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1997  
ISBN : 2-550-32151-0

## RÉSUMÉ

L'importance de conserver la tortue-molle à épines, *Apalone spinifera spinifera*, au Québec repose sur son unicité au sein de la faune québécoise, ainsi que sur la responsabilité que nous partageons avec l'Ontario et les États-Unis d'assurer la conservation de populations reproductrices dans la partie nord-est de son aire de distribution. Il n'y a qu'au lac Champlain que l'on observe régulièrement des individus et où la nidification de l'espèce a été confirmée récemment. Dans les autres régions, soit dans le fleuve Saint-Laurent, dans la rivière Richelieu, dans la rivière des Outaouais et autour de l'île Perrot, associables à la portion inférieure de l'Outaouais, les observations ne sont que sporadiques et aucune preuve récente de nidification n'existe. La population du lac Champlain chevauche la frontière canado-américaine et les données d'observation de l'espèce dans le lac suggèrent l'existence d'une métapopulation dans cette région. Toutes ces populations sont isolées des autres populations de l'Amérique du Nord.

Des vestiges archéologiques datant de 230 à 900 ans ont révélé la présence passée de l'espèce sur le fleuve Saint-Laurent et la rivière Richelieu mais il manque de données démographiques pour préciser la tendance de la population au Québec. La rareté de l'espèce, la faible superficie des habitats actuellement utilisés et la faible taille de l'effectif, font en sorte que nous considérons que toute perturbation affectant l'espèce ou son habitat rendrait celle-ci susceptible de disparaître rapidement.

La tortue-molle à épines habite les milieux aquatiques et utilise les berges pour s'exposer au soleil et pour pondre. Les données sur la biologie de l'espèce et sur les facteurs limitant sa survie sont peu documentées pour le Québec. Le climat limite probablement la répartition de la tortue-molle à épines au Québec. Les étés courts et froids ne procurent que rarement des conditions propices au développement des oeufs jusqu'à leur éclosion. Ainsi, la dynamique des populations nordiques de tortues se caractérise par un faible taux de recrutement. De telles populations ne peuvent supporter une hausse de la mortalité, aussi petite soit-elle. Les populations réussissent à se maintenir grâce à la grande longévité des adultes.

En plus de facteurs naturels d'origine démographique et environnementale, différents facteurs d'origine humaine contraignent le maintien des populations. La perte et la mo-

dification des habitats, ainsi que leur utilisation concurrentielle par l'homme sont parmi les principales menaces à la survie de l'espèce. Cela est lié au fait que l'espèce habite des régions peuplées et qu'elle fréquente des habitats convoités par l'homme, soit les grands plans d'eau et leurs rives. De plus, le comportement nerveux et farouche de l'espèce rend la tortue-molle à épines particulièrement susceptible au dérangement, au point de compromettre son activité de reproduction. La pollution des milieux aquatiques affecte possiblement l'espèce. Finalement, certaines activités humaines ont favorisé la croissance des populations de prédateurs entraînant possiblement une mortalité accrue chez les oeufs et les nouveau-nés de la tortue-molle à épines.

Les menaces à la survie de l'espèce varient d'une région à l'autre selon les conditions d'habitat et le degré d'utilisation du milieu par l'homme. L'analyse du potentiel de rétablissement de l'espèce considère cette situation, en plus de mettre en lumière les besoins au niveau de la connaissance de nos populations et des outils de gestion. Théoriquement, la tortue-molle à épines possède un grand potentiel d'accroissement de population en raison du nombre élevé d'oeufs que produit la femelle dans sa vie et de la longévité de l'espèce. En protégeant et en aménageant des habitats, en réduisant les facteurs de mortalité chez les oeufs et les nouveau-nés tout en contrôlant les facteurs de dérangement et de mortalité accidentelle des tortues, nous sommes d'avis qu'il est possible de maintenir et même d'augmenter l'effectif et l'aire de répartition de la ou des populations de tortue-molle à épines au Québec, particulièrement au lac Champlain où la situation de la population est mieux connue.

Le plan d'intervention mis de l'avant, vise à éliminer les facteurs limitatifs ou à contrer leurs effets afin d'améliorer la situation actuelle de la tortue-molle à épines. Les objectifs poursuivis sont :

- 1- Assurer, d'ici cinq ans, la protection des sites essentiels du côté québécois du lac Champlain afin de maintenir les populations de tortue-molle à épines de cette région;
- 2- Assurer, d'ici dix ans, la protection des sites essentiels au maintien d'une autre population à l'extérieur du lac Champlain;

- 3- Assurer, d'ici 15 ans, l'utilisation de ces sites par la tortue-molle à épines;
- 4- Assurer, d'ici 20 ans, la reproduction chez ces deux populations de tortue-molle à épines;
- 5- Assurer le maintien à long terme des populations de tortue-molle à épines.

Afin d'atteindre ces objectifs, neuf stratégies sont retenues et les actions qui en découlent sont priorisées selon un échéancier de réalisation.

## ABSTRACT

Reasons to protect the Eastern Spiny Softshell Turtle, *Apalone spinifera spinifera*, in Québec hold on its uniqueness within the Québec fauna, and on our responsibility along with that of the province of Ontario and the United States to ensure the survival of sustainable populations in the northern part of the distribution range of the species. There is only in Lake Champlain where the species can be observed regularly and where nesting has been confirmed recently. Elsewhere in Québec, in the St. Lawrence, Richelieu and Ottawa Rivers, and around Île Perrot which can be associated to the lower part of the Ottawa River, sightings are sporadic and there are no recent indication of nesting. The Lake Champlain population ranges beyond the U. S. border and distribution data in the lake suggest the existence of a metapopulation. All these populations are isolated from other North American populations.

Archaeological findings of 230 to 900 years old indicate previous occurrences in the St. Lawrence and Richelieu Rivers but there is a lack of demographic data to precise population trends in the province. The scarcity of the species, the small size of the habitats presently used and the small population size, make us believe that any disturbance affecting the species or its habitat would trigger its rapid disappearance from the province.

The Eastern Spiny Softshell Turtle inhabits aquatic habitats and gets on shore to bask and nest. Data on the species biology and limiting factors are few for the Québec. The climate probably limits the range of the Eastern Spiny Softshell Turtle in the province. The short and cold summers rarely offer suitable conditions for the development of eggs until hatching. Therefore, the dynamics of northern populations of turtles is characterized by a low recruitment rate. These populations can not afford an increase in mortality. They maintain themselves because of their longevity.

In addition to natural demographic and environmental factors, various factors associated to humans limit the survival of populations. The loss and modification of habitats and their competitive use by human are major limiting factors. This is due to the fact that the species lives in densely populated areas and uses habitats desired by human: large bodies of water and their shores. Furthermore, because of its wary behaviour, this species is particularly vulnerable to disturbance and this may compromise its reproduction.

Pollution of aquatic habitats may also affect the species. In addition, some human activities increase the number of predators which may result in an increased mortality of eggs and hatchlings.

The limiting factors vary from one area to the other depending on habitat conditions and level of human activity. The evaluation of the species recovery potential takes that into account. It also highlights the needs for additional knowledge on our populations and for tools to study them. In theory, populations can grow because females produce many eggs and live long. By protecting and managing habitats, by reducing mortality factors in eggs and hatchlings, and by controlling factors of disturbance and of accidental mortality, we believe that it is possible to maintain and even increase the density and the range of the population of Eastern Spiny Softshell Turtle in Québec, especially in the Lake Champlain area where the status of the population is known.

This intervention plan tends to eliminate limiting factors or to counterpart their impacts in order to improve the current status of the species. The objectives are:

- 1- To ensure, within 5 years, the protection of essential sites on the Québec side of Champlain lake to maintain the Eastern Spiny Softshell Turtle population of that region;
- 2- To ensure, within 10 years, the protection of sites that are essential to maintain another population outside of Champlain lake;
- 3- To ensure, within 15 years, the use of these sites by the Eastern Spiny Softshell Turtle;
- 4- To ensure, within 20 years, the reproduction into these two Eastern Spiny Softshell Turtles populations;
- 5- To ensure the preservation of spiny softshell populations.

To achieve these objectives, nine strategies are proposed and following actions are ordered in an implementation schedule according to their priority.

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES.....	xi
LISTE DES ANNEXES.....	xiii
1. INTRODUCTION.....	1
2. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE ET DE L'IMPORTANCE DE SA CONSERVATION.....	3
3. ÉVALUATION DE LA SITUATION ACTUELLE DE L'ESPÈCE AU QUÉBEC .....	8
3.1 État et tendance des populations .....	8
3.2 Facteurs limitatifs reliés à la démographie et à la biologie de l'espèce.....	13
3.2.1 Climat.....	13
3.2.2 Dynamique de la population et causes naturelles de mortalité.....	14
3.2.3 Taille et risque d'extinction des populations.....	14
3.3 Facteurs limitatifs d'origine humaine .....	15
3.3.1 Perte et modification des habitats .....	16
3.3.2 Activités humaines causant du dérangement, des blessures ou de la mortalité .....	20
3.3.3 Pollution.....	21
3.3.4 Augmentation artificielle des populations de prédateurs.....	21
3.4 Importance des facteurs limitatifs dans chaque région .....	21
3.4.1 Lac Champlain.....	22
3.4.2 Secteur de l'île Perrot (Outaouais inférieur) .....	23
3.4.3 Outaouais supérieur .....	24
3.4.4 Fleuve Saint-Laurent (du lac Saint-François au lac Saint-Pierre).....	24
3.4.5 Richelieu.....	25
3.5 Protection actuellement accordée à l'espèce .....	26
4. NIVEAU DE CONNAISSANCE .....	27
4.1 Situation des populations.....	27
4.2 Biologie de l'espèce .....	27
4.3 Outils de recherche et de gestion .....	27
5. POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE .....	29
5.1 Facteurs biologiques intrinsèques .....	29
5.1.1 Recrutement et mortalité naturelle .....	29
5.1.2 Démographie .....	30
5.1.3 Capacité d'adaptation.....	30
5.1.4 Élevage en captivité .....	31
5.2 Facteurs limitatifs d'origine humaine .....	31
5.2.1 Menaces documentées .....	31

**TABLE DES MATIÈRES (suite)**

5.2.2	Menaces présumées .....	32
5.3	Avis de l'équipe sur le potentiel de rétablissement.....	33
6.	RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE-MOLLE À ÉPINES.....	34
6.1	But et objectifs du plan d'intervention .....	34
6.2	Stratégies et leurs actions .....	36
6.3	Ordonnance et priorisation des actions .....	55
6.4	Calendrier de réalisation et partage des responsabilités .....	55
	REMERCIEMENTS .....	57
	LISTE DES RÉFÉRENCES .....	58
	COMMUNICATIONS PERSONNELLES .....	63
	ANNEXES .....	65

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1.	Facteurs limitatifs affectant les différents stades de développement de la tortue-molle à épines .....	16
Tableau 2.	Importance des facteurs limitatifs dans les différents secteurs où se retrouve la tortue-molle à épines .....	22
Tableau 3.	Calendrier de réalisation et partage des responsabilités.....	55



**LISTE DES FIGURES**

Figure 1.	Illustration de la tortue-molle à épines ( <i>Apalone spinifera spinifera</i> ) .....4
Figure 2.	Répartition des sept sous-espèces de la tortue-molle à épines en Amérique du Nord .....5
Figure 3.	Répartition de la tortue-molle à épines au Québec .....9
Figure 4.	Répartition de la tortue-molle à épines au lac Champlain ..... 11
Figure 5.	Ordre et priorisation des actions.....56



## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1.	Liste des mentions d'observation de la tortue-molle à épines.....	66
Annexe 2.	Carte des secteurs à protéger à la baie Chapman .....	68

## 1. INTRODUCTION

Les premières mentions de la tortue-molle à épines, *Apalone spinifera spinifera*, au Québec datent de plus d'un siècle. Néanmoins, l'espèce est demeurée discrète depuis ce temps. Les mentions sporadiques de l'espèce suggèrent une vaste répartition allant de la frontière canado-américaine au lac Champlain jusqu'au nord de Fort-Coulonge sur l'Outaouais, et du lac Saint-François jusqu'au lac Saint-Pierre sur le fleuve Saint-Laurent (Bider et Matte 1991). Depuis 1991, plusieurs inventaires ont été réalisés sur l'ensemble de ce territoire (Chabot et St-Hilaire 1991; Bonin 1993a, b; Chabot *et al.* 1993; Daigle 1994; Daigle *et al.* 1994; ProFaune 1994; Brisebois et Soyez 1995; Brisebois *et al.* 1996; Daigle et Lepage 1996). Ces travaux n'ont permis de retrouver l'espèce qu'en un seul endroit, soit au lac Champlain. L'espèce nous apparaît donc très rare aujourd'hui. En 1995, la confirmation de la nidification de l'espèce sur une rive du lac Champlain permet d'établir pour la première fois l'existence d'une population reproductrice au Québec (Brisebois *et al.* 1996).

Le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC) a désigné l'espèce menacée au Canada en 1996. Elle fait également partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Beaulieu 1992). Elle est aussi identifiée à titre d'espèce prioritaire au Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000. Ainsi, un rapport sur la situation de la tortue-molle à épines au Québec a été rédigé à la suite des nouvelles informations sur la répartition et l'activité de l'espèce dans la province (Bonin 1997). Le plan d'intervention rappelle ces éléments qui décrivent l'état de nos populations et les facteurs qui contribuent à la situation précaire de la tortue-molle à épines. Les connaissances sur la biologie de l'espèce demeurent toutefois limitées, en particulier à notre latitude où les conditions climatiques engendrent possiblement des changements au niveau de la croissance, de la survie et de la dynamique des populations. Le présent rapport s'appuie sur les recherches effectuées sur d'autres populations et parfois d'autres espèces qui vivent dans des conditions similaires.

La rareté de l'espèce ainsi que les menaces qui pèsent sur elle et sur les habitats qu'elle utilise actuellement, nous pressent d'agir afin d'éviter sa disparition. À la suite d'une évaluation du potentiel de rétablissement de l'espèce, le plan d'intervention pro-

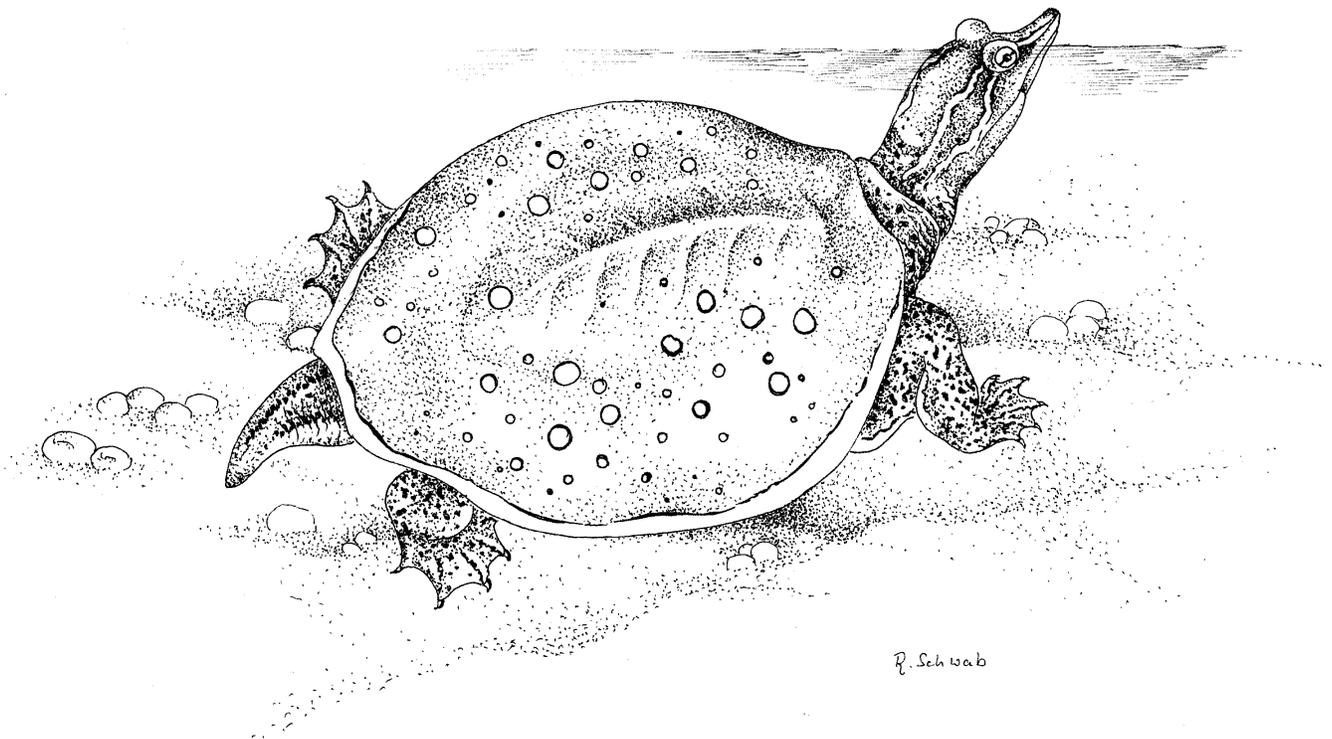
pose des objectifs et des stratégies afin d'éliminer les facteurs limitatifs ou de contrer leurs effets dans le but d'améliorer la situation actuelle de l'espèce au Québec.

## 2. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE ET DE L'IMPORTANCE DE SA CONSERVATION

La tortue-molle à épines a été décrite pour la première fois en 1827 par Le Sueur et était nommée alors *Trionyx spiniferus* (Webb 1973). Ce nom générique est dérivé du grec : *Treis* signifiant trois et *onyx* signifiant griffe, faisant ainsi référence à ces tortues qui n'ont que trois griffes malgré qu'elles aient cinq orteils (Webb 1990). On la nomme aujourd'hui, *Apalone spinifera* (Meylan 1987). Le nouveau genre signifie mou en latin, tandis que le nom spécifique dérive de *spina* (épines) et *ferentis* (porter); on réfère ainsi à la carapace molle qui porte de courtes épines sur sa marge antérieure. On reconnaît également la tortue-molle à épines à sa tête effilée qui se termine par un nez en petite trompe et par la forme aplatie de sa carapace sans écaille qui lui donne l'apparence d'une crêpe (figure 1). Elle fait partie du groupe des tortues dites à carapace molle. La carapace de la femelle adulte atteint la taille respectable de 45 cm de longueur (parfois même 54 cm) tandis que celle du mâle ne fait que la moitié de cette dimension.

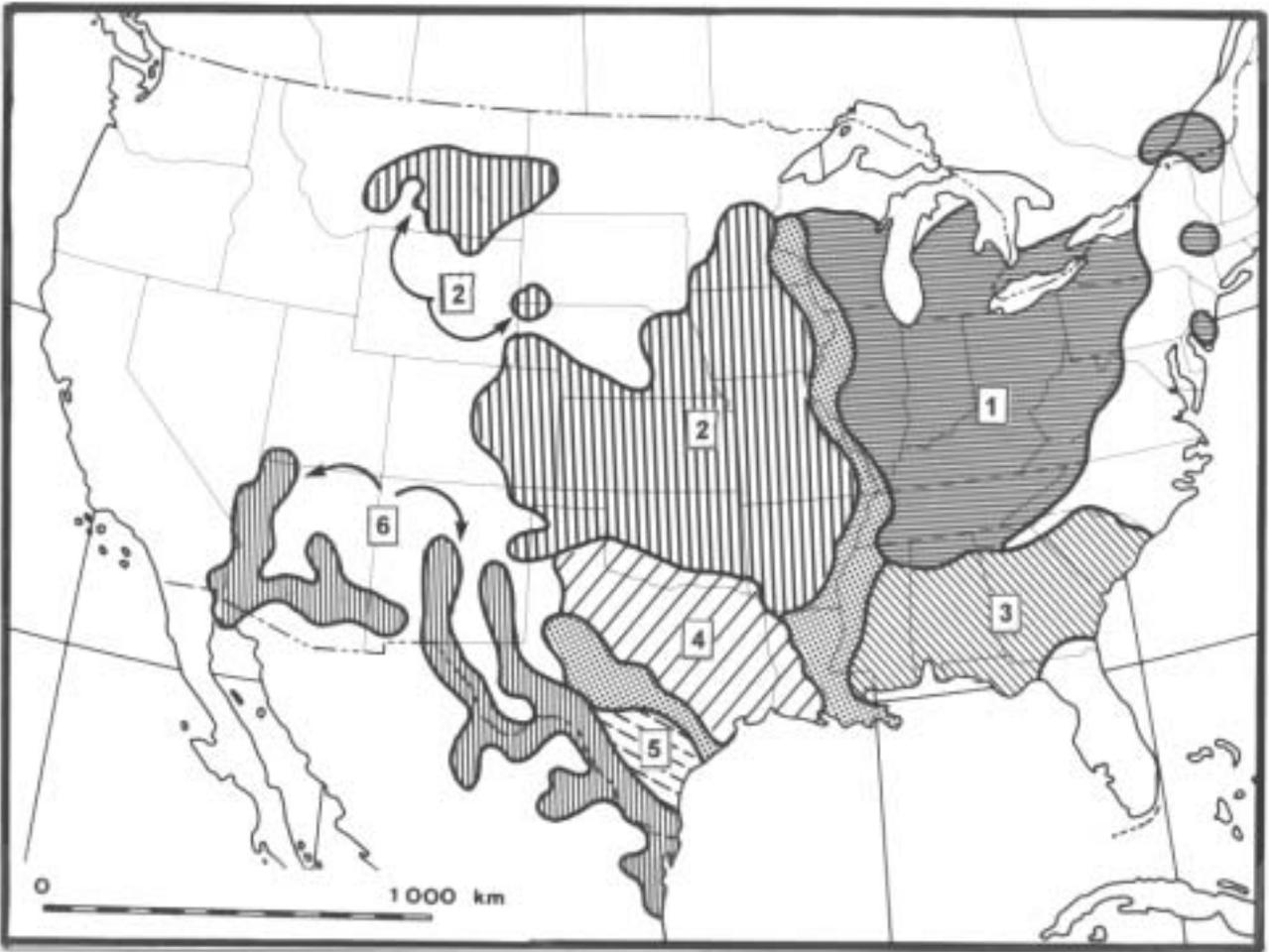
Les tortues sont considérées comme les reptiles les plus primitifs actuellement vivants. Les plus vieux fossiles de tortues datent du Trias, il y a plus de 200 millions d'années (Ernst *et al.* 1994). La tortue-molle à épines appartient à la famille des Trionychidae qui présente un caractère évolutif distinct qui n'est certainement pas primitif, soit la carapace aplatie dépourvue d'écaille (Ernst *et al.* 1994). L'origine des Trionychidae est néanmoins très ancienne, avec des représentants au Crétacé, il y a plus de 100 millions d'années (Meylan 1987; Webb 1990). Elle forme un groupe à part dont les liens avec les autres membres de l'ordre des chéloniens, les tortues, demeurent encore énigmatiques (Meylan 1987).

La tortue-molle à épines est la seule représentante de la famille des Trionychidae présente au Québec. Cette espèce compte sept sous-espèces vastement réparties en Amérique du Nord. Au Québec, on ne rencontre que la sous-espèce *Apalone spinifera spinifera* qui se trouve à la limite nord-est de son aire de répartition (figure 2). Elle aurait colonisé la province à la suite de la dernière glaciation et aujourd'hui la population est disjointe du reste de son aire de répartition.



R. Schwab

Figure 1. Illustration de la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*)



Les aires pointillées indiquent les zones d'intergradation entre les différentes sous-espèces :

1: *Apalone spinifera spinifera*; 2: *Apalone spinifera hartwegi*; 3: *Apalone spinifera aspera*; 4: *Apalone spinifera pallida*; 5: *Apalone spinifera guadalupensis*; 6: *Apalone spinifera emoryi*; a: *Apalone spinifera ater*

Figure 2. Répartition des sept sous-espèces de la tortue-molle à épines en Amérique du Nord (selon Webb 1973)

Le cycle vital de la tortue-molle à épines est relativement bien connu. Elle réalise la plupart de ses activités dans le milieu aquatique et n'utilise le milieu terrestre que pour l'exposition au soleil et la ponte. De septembre à avril, elle demeure au fond de l'eau, en pleine hibernation, sa respiration cutanée et son métabolisme ralenti lui permettant de survivre durant l'hiver. L'accouplement a lieu en avril ou en mai. En juin, la femelle ira pondre sur la terre ferme, généralement près de la rive. La chaleur du soleil hâte le développement de la vingtaine d'oeufs enterrés dans le sol et l'éclosion se produit à la fin de l'été. Les nouveau-nés sortiront alors de terre pour tâcher de rejoindre le milieu aquatique. Toutefois, les prédateurs friands d'oeufs et de jeunes tortues sont légion; le raton laveur et la mouffette s'avèrent les plus redoutables. Des rares survivants, seulement quelques juvéniles atteindront l'âge de la maturité soit à environ 12 ans. Règle générale, il faudra plusieurs centaines d'oeufs pour produire une seule tortue adulte. Cette dernière vivra plusieurs décennies afin de se reproduire et d'assurer le maintien de la population. Breckenridge (1955) a estimé que la femelle pouvait vivre plus de 53 ans en milieu naturel.

Étant un animal poïkilotherme, la tortue-molle à épines doit tirer profit des rayons du soleil pour réchauffer son corps et accélérer son métabolisme. La digestion de sa nourriture et la maturation de ses oeufs en dépendent. Elle va donc se percher sur un banc de sable, un billot, un rocher ou simplement se tenir à la surface de l'eau afin de s'exposer au soleil. Vulnérable dans de telles postures, la tortue demeure en alerte, prête à plonger à l'approche du danger. Les menaces originent du milieu terrestre. Sa rapidité, sa grande taille et sa capacité de s'enfouir rapidement dans les sédiments expliquent pourquoi l'adulte n'a pratiquement pas de prédateur dans le milieu aquatique.

Sa forme aplatie et ses pattes palmées en font une excellente nageuse. Elle pourra parcourir plusieurs kilomètres en une journée pour ainsi rejoindre ses habitats d'hibernation, de ponte ou d'alimentation. On s'interroge encore sur les déplacements de cette tortue dans les vastes plans d'eau qu'elle habite et sur les modes d'orientation qui permettent aux individus de se rassembler à la veille de l'hibernation.

Essentiellement carnivore, elle se nourrit d'une faune benthique variée, en particulier d'écrevisses. La tortue-molle à épines occupe ainsi le sommet de la chaîne alimentaire.

Dans un contexte de conservation de la biodiversité, on ne pourrait négliger le caractère unique de cette tortue au sein de la faune québécoise. Les tortues-molles à épines du Québec, associées aux tortues de l'est ontarien et de l'État du Vermont, constituent une population isolée géographiquement des autres populations américaines. Malgré qu'elle ne représente qu'une petite portion de la population totale de l'espèce en Amérique du nord, la population québécoise est possiblement mieux adaptée que d'autres aux contraintes environnementales liées à sa position nordique comme cela fut proposé pour d'autres populations de tortues vivant à leur limite nord de répartition (Bobyne et Brooks 1994).

La tortue-molle à épines est peu connue du public. Toutefois, les gens trouvent les tortues généralement attrayantes, et l'apparence particulière de la tortue-molle à épines rend ce reptile encore plus fascinant. Son unicité confère aux rares milieux qu'elle fréquente une valeur particulière.

Elle a déjà été chassée pour sa chair au Canada. Au Québec, elle était vendue dans les animaleries comme animal domestique mais la législation québécoise actuelle ne permet plus la collecte, la vente, ni la garde en captivité de cette espèce.

Le Québec partage une responsabilité de conservation de cette espèce avec ses voisins, soit l'Ontario et les États-Unis. En fait, le seul site de ponte connu au lac Champlain chevauche la frontière du Québec et du Vermont. Il est aussi possible que des populations de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent fréquentent des eaux frontalières appartenant en partie à l'Ontario. Pour ces raisons, il est essentiel de mener des actions conjointes avec les États-Unis et l'Ontario.

### 3. ÉVALUATION DE LA SITUATION ACTUELLE DE L'ESPÈCE AU QUÉBEC

#### 3.1 État et tendance des populations

Au Québec, la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) se trouve à la limite nord-est de son aire de répartition. Elle aurait colonisé la province à la suite de la dernière glaciation. Son expansion a possiblement été maximale durant la période xérotthermique d'il y a 5 à 7 mille ans. Aujourd'hui, la population est disjointe du reste de son aire de répartition (figure 2).

Les relevés archéologiques effectués au Québec indiquent la présence de la tortue-molle à épines sur le fleuve Saint-Laurent et sur la rivière Richelieu (M. Courtemanche, comm. pers.) (figure 3 et annexe 1). Des éléments datant d'environ 900 ans ont été trouvés dans cinq des six dépotoirs du site archéologique de Pointe du Buisson à Melocheville sur le Saint-Laurent. Des indices datant de la période française (avant 1760) ont été découverts au site de Pointe-à-Callière dans le Vieux-Montréal. L'espèce a aussi été recensée au Fort-Chambly sur le Richelieu dans des vestiges datant d'avant 1665, de 1665 à 1702, de 1702 et de 1709 à 1760. Dans le cas le plus récent, il y avait des indices de boucherie suggérant que la tortue-molle à épines était consommée par les occupants du fort.

Depuis le début du siècle, l'espèce fut observée sporadiquement sur la rivière des Outaouais, le fleuve Saint-Laurent et la rivière Richelieu tandis que des observations régulières proviennent du lac Champlain (figure 3 et annexe 1). Des recherches visant à dénombrer les populations de tortues ont été effectuées dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce depuis 1991. Il s'agissait principalement de parcours d'observation réalisés au printemps (Daigle 1994; Daigle *et al.* 1994; ProFaune 1994; Daigle et LePage 1996) mais certains sites sur l'Outaouais et le lac Champlain ont fait l'objet de recherches plus exhaustives qui incluaient du piégeage (Bonin 1993a, b; Chabot et St-Hilaire 1991; Chabot *et al.* 1993). Aucune de ces recherches n'a permis de localiser l'espèce ailleurs qu'au lac Champlain.



Les indices réfèrent à la liste des mentions (annexe 1). Ils permettent de localiser les régions traitées dans le texte, soit l'Outaouais supérieur (mentions 1, 2 et 3), la région de l'Île Perrot sur le tronçon inférieur de l'Outaouais (4), le fleuve Saint-Laurent (5, 6, 11 et 12), la rivière Richelieu (7, 8 et 13), le lac Champlain (9) et la mention isolée en Estrie (10).

Figure 3. Répartition de la tortue-molle à épines au Québec (Bonin 1997)

Au lac Champlain, la tortue-molle à épines fréquente principalement la région de la Pointe de la Province, une pointe de terre qui est située à l'extrémité sud-ouest de la baie Missisquoi et qui se prolonge sur une centaine de mètres du côté du Vermont. La tortue-molle à épines utilise cette aire pour la ponte. Cette population de la baie Missisquoi utilise vraisemblablement des habitats présents au Québec et au Vermont et, avec d'autres populations situées plus au sud sur le lac Champlain, elle fait possiblement partie d'une métapopulation. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'espèce est présente à trois endroits dans le lac Champlain, soit dans la baie Missisquoi, dans la baie St. Albans et à l'embouchure de la rivière Lamoille (figure 4 et annexe 1). Dans la région de la baie Missisquoi, 11 femelles et un mâle ont été observés à l'embouchure de la rivière Missisquoi, au Vermont, le 1<sup>er</sup> juin 1995 et 16 nids ont été trouvés la même année à la Pointe de la Province. Dans la région de la baie St. Albans, soit à 20 km au sud du Québec, dans l'État du Vermont, deux journées de piégeage en juillet 1988 ont permis de capturer un mâle à l'embouchure du ruisseau Jewett (Graham 1989a). Dans la région de la rivière Lamoille qui est située à 40 km au sud du Québec, 23 tortues ont été capturées au cours de l'été 1989 et l'auteur suppose qu'au moins 60 adultes habitent cette région (Graham 1989b). Des mentions historiques indiquent que l'espèce se rencontrait également à l'embouchure de la rivière Winooski (Babcock 1919; Graham 1989a) mais l'espèce n'y a pas été retrouvée récemment (Graham 1989b). Il n'y a pas de mention de l'espèce sur la rive ouest du lac Champlain dans l'État de New York (A. Breish, comm. pers. à J. Jutras).

Aucune donnée ne permet de définir une tendance dans les effectifs des populations du lac Champlain. Au début du siècle, l'espèce y était considérée peu abondante ou rare du côté des États-Unis (Babbitt 1936). Les observations récentes ne suggèrent pas de changement dans son aire de répartition au lac Champlain (Graham 1989a).

Outre le lac Champlain, l'île Perrot représente le seul endroit où des observations répétées de l'espèce ont été rapportées. L'espèce y a été mentionnée à cinq occasions entre 1962 et 1987. Au milieu des années soixante, plusieurs individus (nombre indéterminé) ont été observés simultanément mais malgré l'attention que portaient les auteurs de cette mention, l'espèce n'a pas été observée durant les quelques années qui ont suivi (W. Hoek et J. Lovrity, comm. pers. à F. R. Cook en 1968 : annexe 1). D'autres études

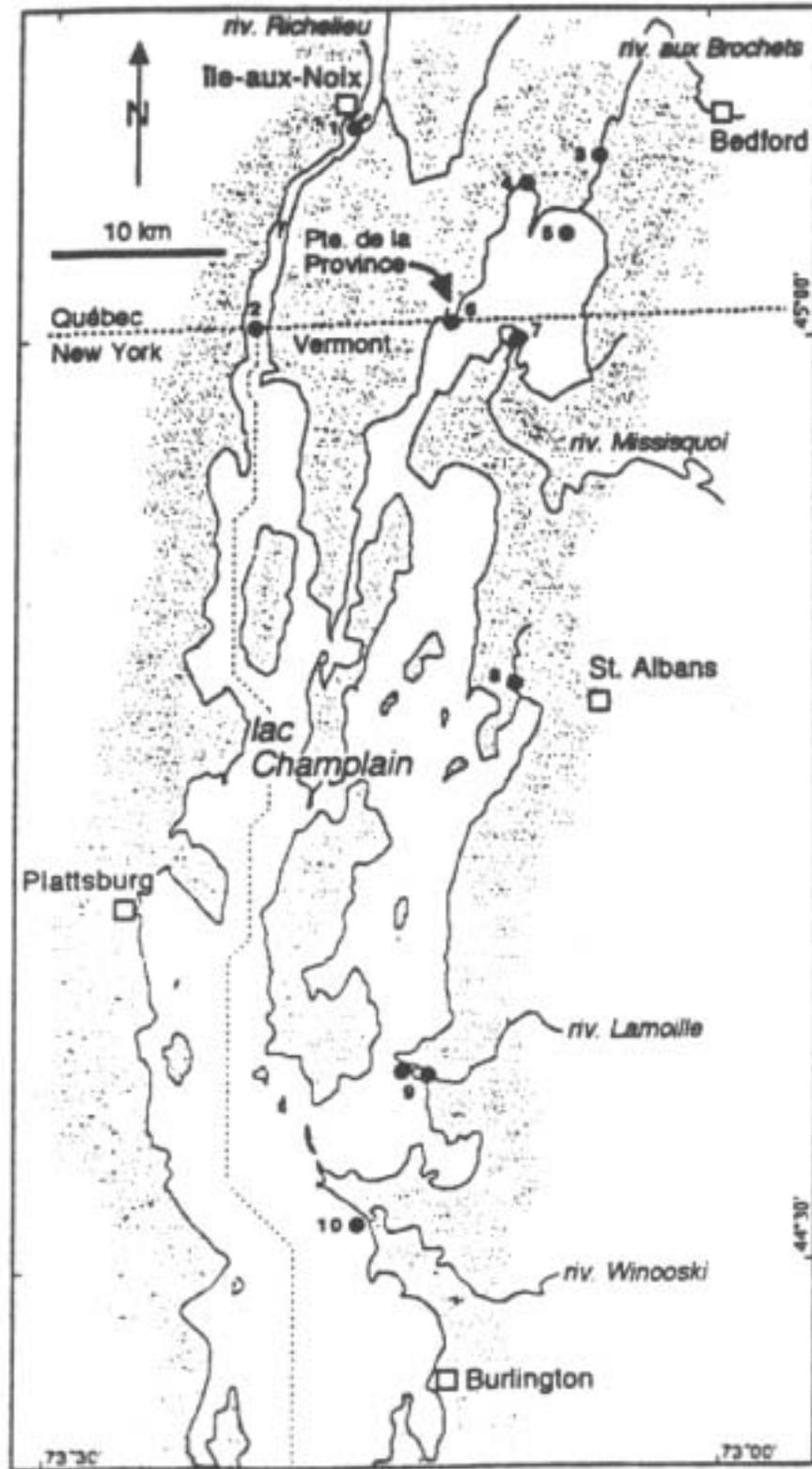


Figure 4. Répartition de la tortue-molle à épines au lac Champlain (les indices réfèrent à la liste des mentions présentée à l'annexe 1)

réalisées depuis se sont également avérées infructueuses; Gordon et MacCulloch (1980); Flaherty et Bider (1984), Bonin *et al.* (1991) et Profaune (1994) ont exploré la région à la recherche de tortues et quoique plus d'une centaine de tortues géographiques, *Graptemys geographica*, furent recensées, aucune tortue-molle à épines n'a été observée. Néanmoins, durant cette période, l'espèce fut observée sporadiquement, soit en 1982, 1985 et 1987 (annexe 1).

Plus en amont, sur la rivière des Outaouais, deux spécimens ont été récoltés à Angers en 1908, puis l'espèce a été mentionnée près de Quyon en 1962, puis du côté ontarien en amont de Fort-Coulonge en 1986 (figure 3 et annexe 1). Garnier (1881) mentionnait dès le 19<sup>e</sup> siècle la capture de l'espèce sur la rivière des Outaouais. L'ensemble de cette aire a été explorée en 1992 et en 1994 (Daigle *et al.* 1994; Daigle et Lepage 1996) et des recherches exhaustives ont été réalisées dans certains habitats propices en amont de Quyon (Chabot *et al.* 1993) et de Fort-Coulonge (Bonin 1993b) sans toutefois révéler la présence de l'espèce.

Sur le fleuve Saint-Laurent, la capture de l'espèce a été rapportée en deux endroits : au lac Saint-François avant 1979 et à Notre-Dame-de-Pierreville au lac Saint-Pierre en 1972.

La présence de l'espèce fut mentionnée sur la rivière Richelieu près du lac Champlain, dès 1844 (Babcock 1919). L'espèce a été capturée vis-à-vis Iberville entre 1930 et 1940, puis elle aurait été observée à la hauteur de l'Île-aux-Noix à deux occasions depuis 1970 (figure 3 et annexe 1).

Des informations obtenues auprès du biodôme de Montréal indiquent que quatre tortues à carapace molle dont l'espèce demeure indéterminée, ont été introduites au lac Memphrémagog au mois d'août 1991 (C. Lanthier, comm. pers.). La première mention d'observation d'une tortue à carapace molle au lac Memphrémagog date du mois de septembre 1991 (Bider et Matte 1994). Tout porte à croire que cette observation concerne les tortues introduites en 1991. Le lac Memphrémagog se trouve relativement isolé, en dehors de l'aire de répartition historique de l'espèce au Québec. L'hypothèse d'une population indigène de tortue-molle à épines au lac Memphrémagog n'est donc pas retenue.

Sur la base des mentions d'observation de l'espèce au Québec, on convient donc de l'existence d'une population au **lac Champlain**, tandis qu'on considère possible l'existence de populations :

- dans la région de l'**Île Perrot**, soit sur le tronçon inférieur de l'Outaouais;
- sur le tronçon supérieur de l'**Outaouais**, en amont du lac des Deux Montagnes;
- sur le fleuve **Saint-Laurent**, du lac Saint-François au lac Saint-Pierre
- sur la rivière **Richelieu**.

### **3.2 Facteurs limitatifs reliés à la démographie et à la biologie de l'espèce**

#### **3.2.1 Climat**

Le climat représente la principale barrière géographique qui limite la répartition de la tortue-molle à épines au Québec. La saison estivale trop courte ou trop froide ne permet pas, à chaque année, la réalisation du cycle de reproduction de l'espèce, soit la ponte, l'incubation puis l'éclosion des oeufs avant l'hiver (Bobyne et Brooks 1994; Costanzo *et al.* 1995). Le développement des oeufs a lieu entre la mi-juin et la mi-septembre sur une période de 52 à 95 jours. On ne connaît pas les conditions climatiques minimales requises pour permettre le plein développement des oeufs. On suppose, toutefois, que la probabilité de succès est plus élevée dans les régions les plus chaudes du Québec. D'après les températures moyennes enregistrées dans la province (Proulx *et al.* 1987), c'est la région du lac Champlain qui présente le potentiel le plus élevé avec 1707 degrés-jours durant cette période, comparativement à 1630 pour la région de l'Île Perrot, 1592 pour l'Outaouais, et 1555 pour le lac Saint-Pierre.

Considérant l'effet du climat sur le taux de recrutement de cette espèce, il appert que les changements climatiques globaux générés par la pollution atmosphérique pourront affecter le succès de nos populations. Il est toutefois difficile d'évaluer si les effets seront positifs ou négatifs.

### 3.2.2 Dynamique de la population et causes naturelles de mortalité

Les données démographiques (densité, sexe-ratio, taux de recrutement et de mortalité, etc.) sur la tortue-molle à épines sont pratiquement inexistantes. Il est probable que la dynamique des populations se compare à celle des tortues d'eau douce en général, soit un faible taux de recrutement et une espérance de vie élevée chez les adultes. À l'instar du climat, la prédation représente un important facteur de mortalité chez les oeufs et les nouveau-nés. Chez plusieurs espèces de tortues, il n'est pas rare de constater une prédation sur plus de 60 % des nids (Christens et Bider 1987). Des 16 nids de tortue-molle à épines trouvés à la Pointe de la Province en 1995, 13 étaient dévastés par les prédateurs tandis que les trois autres ont été protégés à l'aide de grillages (Brisebois *et al.* 1996).

En raison de leur taille réduite, les juvéniles sont généralement vulnérables à la prédation. Les tortues adultes ont peu de prédateurs et présentent généralement un taux de survie annuel élevé. Chez les tortues d'eau douce, le taux de survie annuel des juvéniles est d'environ 67 % tandis qu'il s'élève à 88 % à l'âge adulte (Iverson 1991). Toutefois, une hausse de la mortalité chez les adultes aura un impact très important car cela se traduira par une diminution du potentiel de reproduction sur plusieurs années (Congdon *et al.* 1993).

Nous croyons que le taux d'accroissement naturel des populations de tortue-molle à épines au Québec est près du minimum nécessaire pour assurer le maintien des populations. Dans les conditions naturelles, la capacité de l'espèce à compenser pour une hausse de la mortalité, aussi petite soit-elle, paraît donc très limitée.

### 3.2.3 Taille et risque d'extinction des populations

Des événements stochastiques d'origines démographique, environnementale et génétique peuvent entraîner l'extinction d'une population animale (Shaffer 1981). Il est généralement reconnu que plus la taille d'une population est réduite plus le risque d'extinction est grand. De la même manière, plus le nombre d'habitats essentiels est limité, plus le risque d'extinction est grand. La fragmentation des populations augmente aussi le risque d'extinction d'une espèce en réduisant les échanges génétiques

et en empêchant la recolonisation d'un site après la disparition d'une population locale (Janz *et al.* 1994). Nos connaissances sur l'abondance des habitats essentiels et sur la taille et la fragmentation des populations de la tortue-molle à épines au Québec sont très réduites, mais nous croyons néanmoins que ces facteurs peuvent limiter le maintien à long terme de l'espèce au Québec.

En théorie, pour restreindre la consanguinité qui entraîne une réduction de la fécondité, les généticiens proposent de maintenir un effectif minimum de 50 individus qui participent équitablement à la reproduction (Frankel et Soulé 1981). D'autre part, pour conserver une variabilité génétique suffisante afin d'éviter une dérive génétique et une baisse de l'adaptabilité de l'espèce, il importerait de maintenir un effectif d'au moins 500 individus qui participent à la reproduction (Frankel et Soulé 1981). Si la population de la baie Missisquoi se trouve isolée des autres populations du lac Champlain, il est possible que la taille de la population soit insuffisante pour éviter les problèmes de consanguinité. Si l'on considère l'existence d'une métapopulation au lac Champlain, l'effectif total atteint probablement le minimum nécessaire pour éviter les tares de la consanguinité; toutefois, il est possible qu'il n'atteigne pas le niveau souhaitable pour maintenir son adaptabilité génétique à long terme.

D'une façon générale, les problèmes liés à la réduction de la variabilité génétique ne s'observeraient qu'après une centaine de générations (Lynch *et al.* 1995) bien que leurs effets pourraient être subits (Frankham 1995). Dans le cas de la tortue-molle à épines, si l'on suppose que la durée moyenne d'une génération est de plus de 20 ans, les problèmes originant de la situation contemporaine ne s'exprimeraient donc que d'ici quelques milliers d'années!

### **3.3 Facteurs limitatifs d'origine humaine**

En plus des facteurs naturels d'origine démographique ou environnementale, différents facteurs d'origine humaine contraignent le maintien des populations. Dans ce chapitre, on décrit les différents facteurs limitatifs (tableau 1) et on apporte des précisions quant à l'incidence réelle ou pressentie de chacun de ces facteurs. Un facteur sera soit observé au Québec, pressenti (observé dans des conditions similaires chez d'autres populations), ou potentiel (possible mais dont les conditions actuelles ne

suggèrent pas une incidence significative). Ces qualificatifs permettent de mieux caractériser les différents facteurs.

Tableau 1. Facteurs limitatifs affectant les différents stades de développement de la tortue-molle à épines

	Oeufs	Nouveau-nés	Juveniles	Adultes
<b>Climat</b>	faible succès d'éclosion			croissance ralentie mortalité hivernale
<b>Taille de la population</b>				consanguinité : fécondité diversité génétique
<b>Prédateurs</b>	augmentation des populations de prédateurs dont les animaux domestiques			
<b>Habitats (perte ou modification)</b>	rives : aires de ponte	rives (éclairage, déboisement, construction, ...) : photo-taxisme et contrainte au déplacement		sites d'exposition au soleil <hr/> hibernacle (dragage)
<b>Hydrologie (barrages)</b>	inondation disparition des plages		hibernation : baisse du niveau de l'eau et baisse de la concentration en oxygène dissous	
<b>Activités humaines (récréation)</b>	dérangement ponte, destruction ou dérangement des nids		nautisme : dérangement et accidents pêche : capture accidentelle	
<b>Pollution</b>	contamination : mortalité	contamination : malformation		contamination : longévité et fécondité
				abondance et qualité de la nourriture : croissance oxygène dissous : survie à l'hiver

### 3.3.1 Perte et modification des habitats

On reconnaît cinq activités de la tortue-molle à épines qui nécessitent des exigences particulières d'habitat : l'hibernation, la ponte, l'exposition au soleil, l'alimentation et le repos. Chaque activité est passée en revue en identifiant les conditions environnementales requises et les éléments pouvant affecter ces conditions.

#### Hibernation

Les conditions propres aux sites d'hibernation sont peu connues. Il semble qu'une eau bien oxygénée soit requise pour assurer la survie des tortues qui ne peuvent alors compter sur la respiration aérienne (Ultsch 1989). La profondeur de l'eau sera également importante afin de limiter le risque de gel (Christiansen et Bickam 1989). Ces conditions se rencontrent dans le seul site d'hibernation documenté au lac Champlain pour la tortue-molle à épines. Ce site se trouve sur la rivière Lamoille au

Vermont, à 2 km en amont de son embouchure sur le lac Champlain. Lors d'une étude de télémétrie, quatre tortues initialement capturées à l'embouchure de la rivière ont remonté le cours d'eau sur une distance de 2 km pour passer l'hiver dans le secteur le plus profond de ce tronçon, en compagnie de plus d'une centaine de tortues géographiques (Graham 1989b). À cet endroit, la rivière est large de plus de 70 m et la dépression de 6,7 m de profondeur couvre 60 m x 30 m environ. Le substrat constitué principalement de sable et de gravier, ne se distingue pas de celui du reste de la rivière. Le courant est pratiquement nul au fond tandis qu'il était de 0,1 m/s à un mètre de la surface en octobre 1991. En février 1992, la température de l'eau était de 0 °C et la quantité d'oxygène dissous était de 8,3 mg/l, soit une pression d'oxygène de 103 mm Hg (Graham et Graham 1992).

Un site d'hibernation peut être jugé essentiel en raison du rassemblement probable de plusieurs tortues à cet endroit. La destruction ou la modification de cet habitat aura des conséquences majeures sur le devenir d'une population. Le dragage pour la navigation peut représenter une menace en modifiant l'habitat ou en affectant directement les tortues si les travaux s'effectuent au moment de l'hibernation. Une baisse du niveau de l'eau durant l'hiver pourrait mettre en péril les tortues en hibernation (Christiansen et Bickam 1989). Des facteurs comme la pollution qui diminueraient la concentration d'oxygène dissous pourraient aussi compromettre la survie des tortues. Finalement, un dérangement des animaux en hibernation peut engendrer de la mortalité puisque ces animaux doivent maintenir un métabolisme ralenti afin de survivre durant tout l'hiver.

Notre ignorance des sites utilisés pour l'hibernation des tortues observées au Québec ne nous permet pas d'établir si ces menaces sont réelles ou mêmes pressenties. L'hibernacle de la rivière Lamoille au Vermont se trouve à environ 40 km au sud du Québec. Il est improbable que les tortues qui fréquentent la baie Missisquoi parcourent une telle distance pour trouver un refuge où passer l'hiver. La présence d'un hibernacle dans un rayon de dix kilomètres serait plus plausible d'après les données disponibles sur les déplacements de l'espèce. Considérant que le seul hibernacle connu se trouve au sein d'une rivière, Bonin (1993a) tenta en vain de trouver des tortues en hibernation à l'embouchure de la rivière aux Brochets et dans un ruisseau situé près de la Pointe de la Province. Il est probable qu'un hibernacle se situe plutôt à

l'embouchure de la rivière Missisquoi, au Vermont, puisque plusieurs individus peuvent y être observés tôt au printemps.

### Ponte

La femelle pond sur la berge, dans un sol meuble, dépourvu de végétation et bien exposé aux rayons du soleil. Le type de sol et la distance de l'eau pourront varier. Ces habitats sont maintenus de façon naturelle par l'action des courants et des vagues qui érodent les rives ou accumulent des sédiments sur les plages.

Les aires de pontes représentent des habitats essentiels en raison de l'importance de l'activité de reproduction pour le maintien d'une population. L'utilisation d'un même site par plusieurs femelles ajoute à l'importance de cet habitat. D'autres habitats sont généralement situés à proximité des aires de ponte, principalement des sites d'exposition au soleil qui sont utilisés pendant la période qui précède la ponte. Cela contribue à considérer l'aire de ponte et son environnement immédiat comme un habitat essentiel.

Diverses activités humaines entraînent une perte d'habitats riverains nécessaires à la ponte. Plusieurs rives sont modifiées par la construction de murets de soutènement ou par des remblayages. L'érection de murs peut aussi empêcher les tortues de monter sur la rive pour aller pondre. L'érection de barrages, la présence d'infrastructures routières (ponts, routes), la modification des rives et les activités de contrôle des eaux occasionnent des fluctuations anormales du niveau des eaux qui peuvent causer l'inondation des nids et affecter le succès de reproduction des populations. Cela pourrait également affecter les processus hydrodynamiques d'érosion et d'accumulation qui assurent le maintien de berges dégagées propices à la ponte.

Les changements de l'habitat pourraient également affecter la survie des nouveau-nés. Si les nouveau-nés sortent du nid durant la nuit, il est possible qu'ils présentent un photo-taxisme comme ce fut observé chez *Apalone mutica* (Anderson 1958). Ainsi, l'éclairage artificiel à proximité des aires de ponte, de même que l'élimination de la forêt et la construction en bordure des rives, pourraient affecter l'orientation des jeunes lorsqu'ils tentent de rejoindre l'eau. Cela augmenterait le taux de mortalité des nou-

veau-nés comme ce fut constaté chez les populations de tortues marines (Frazer 1992; Salmon *et al.* 1995). Ceci reste à démontrer pour la tortue-molle à épines.

### Alimentation

La tortue-molle à épines se nourrit dans les eaux peu profondes de divers plans d'eau. Essentiellement carnivore, son régime alimentaire varie selon la faune benthique présente. Les écrevisses prennent généralement une grande place dans son alimentation. Ainsi, parmi les sites les plus propices à fournir une ressource alimentaire abondante, on retrouve les ruisseaux, les herbiers aquatiques et les marais. Rien ne nous permet de croire qu'un manque de nourriture limite l'espèce dans la province.

La pollution des milieux aquatiques pourra affecter la ressource alimentaire. Une pollution toxique peut limiter l'abondance de la faune benthique. D'autre part une eutrophisation des milieux peut être favorable en augmentant la ressource alimentaire; toutefois, cela pourrait également amener des changements dans la qualité de cette ressource et dans les conditions de l'habitat (augmentation de la végétation sur les rives et dans les eaux peu profondes).

### Repos et abri

La tortue-molle à épines préfère les sites au fond mou dans lesquels elle peut s'enfouir facilement pour s'abriter. Cela est particulièrement important pour les juvéniles plus vulnérables à la prédation. La végétation pourra également servir d'abri. Les secteurs peu profonds permettent aux tortues de respirer à la surface de l'eau en étirant leur cou tout en demeurant cachées dans le substrat.

La modification des habitats riverains qui occasionne la disparition des secteurs d'eau peu profonde nous apparaît la principale menace pesant sur ces habitats.

### Exposition au soleil

La tortue-molle à épines utilise des bancs de sable, des billots et des rochers émergés ou des rives dégagées pour s'exposer au soleil. Ce comportement sert à régulariser la température corporelle de ce poïkilotherme (Boyer 1965).

Le nombre de billots qui encombrant le bord des rivières et des baies est probablement réduit parce que l'homme a tendance à les enlever. Cela a possiblement réduit le nombre de sites d'exposition au soleil. La modification des rives par des murs ou des remblais occasionne probablement aussi une perte d'habitat d'exposition au soleil.

#### 3.3.2 Activités humaines causant du dérangement, des blessures ou de la mortalité

Le comportement nerveux et farouche de la tortue-molle à épines rend cet animal vulnérable au dérangement humain. Au moment de l'activité d'exposition au soleil et de ponte, les tortues sont susceptibles au dérangement à distance et évitent les aires fréquentées par l'homme. L'utilisation récréative des rives et des plans d'eau réduit probablement le nombre de sites disponibles pour la ponte, l'exposition au soleil et possiblement d'autres activités de la tortue-molle à épines. L'utilisation récréative des plans d'eau a augmenté et de nouveaux types d'embarcations (motomarine, planche à voile, kayak) favorisent un achalandage des eaux peu profondes et des rives.

Il y a peu d'information concernant les blessures causées à des individus à l'intérieur des populations de tortue-molle à épines au Québec. Le nautisme et la pêche sportive occasionnent des blessures selon l'observation récente de certains spécimens blessés au lac Champlain. En 1995, une femelle de la population du lac Champlain présentait une coupure fraîche et profonde à la carapace qui semblait être une blessure causée par l'hélice d'un bateau. Une tortue fut également blessée en mordant l'hameçon appâté d'une ligne à pêche. Ces accidents peuvent entraîner une mortalité. La circulation de véhicules tout-terrain sur les berges et les voitures sur les routes adjacentes sont d'autres facteurs de risque, particulièrement pour les femelles, les oeufs et les nouveau-nés.

Enfin, la collecte d'animaux n'est pas documentée au Québec et la législation actuelle l'interdit. Ce facteur n'est pas observé pour cette espèce dans la province mais la forte demande pour des reptiles sur le marché des animaux domestiques nous incite à une certaine vigilance.

### 3.3.3 Pollution

Des études portant sur d'autres espèces de tortues indiquent que la pollution chimique peut entraîner des malformations congénitales et une baisse de fertilité. La contamination par des organochlorés et des métaux lourds atteint des niveaux préoccupants dans les oeufs de chélyd্রে serpentine, *Chelydra serpentina*, habitant le fleuve Saint-Laurent au sud de Montréal (Bonin *et al.* 1995).

### 3.3.4 Augmentation artificielle des populations de prédateurs

Certaines études portant sur d'autres espèces de tortues ont indiqué une augmentation du taux de prédation des oeufs à la suite de la hausse des populations de raton laveur (Congdon *et al.* 1993). La culture intensive du maïs, la mauvaise gestion des déchets domestiques, la diminution du piégeage et la disparition des grands prédateurs favorisent une augmentation des populations de raton laveur. Cette augmentation a été constatée au Québec, principalement en milieu rural, dans les parcs et dans les régions urbaines et périurbaines (Traversy *et al.* 1989). La prédation de nids a été observée au lac Champlain, toutefois, nous n'avons pas d'indice d'une augmentation du taux de prédation à cet endroit.

## 3.4 Importance des facteurs limitatifs dans chaque région

L'importance des facteurs limitants varie d'une région à l'autre en fonction de l'intensité de l'activité humaine (tableau 2).

Tableau 2. Importance des facteurs limitatifs dans les différents secteurs où se trouve la tortue-molle à épines au Québec

Facteurs limitatifs	Lac Champlain	Île Perrot	Outaouais supérieur	Saint-Laurent	Richelieu
Climat					
Taille de la population					
Destruction des habitats riverains					
Modification de l'hydrologie					
Dérangement par l'activité humaine					
Pollution					

	facteur important
	facteur de moindre importance dans le secteur

### 3.4.1 Lac Champlain

Les activités récréo-touristiques à la baie Missisquoi attirent plus de 21 000 personnes durant la saison estivale (Simoneau 1995). Le nautisme et la pêche sportive se pratiquent dans l'ensemble de la baie. Les plages situées au nord de la Baie Missisquoi sont intensément utilisées pour la récréation et le développement de la villégiature a entraîné l'érection de murs et de remblais sur une partie importante des berges environnantes. Ainsi, environ 75 % des rives ont été modifiées ou sont intensément utilisées pour la récréation (Bonin 1993a; Thompson 1996).

Les tortues-molles à épines et les tortues géographiques semblent fréquenter l'unique site propice pour la ponte qui demeure dans un état naturel et qui n'est pas intensément utilisé pour la récréation, il s'agit du site des environs de la Pointe de la Province, situé au sud-ouest de la baie Missisquoi. Un projet de construction d'un collecteur des eaux usées menace l'intégrité de cet habitat de ponte. Un terrain de camping

et une colonie de vacances sont actuellement situés à proximité de cet habitat. L'expansion de ces activités menace la quiétude de la Pointe de la Province et de la plage située juste à l'ouest qui borde la baie Chapman.

La baie Missisquoi fait face à un problème de sédimentation et d'eutrophisation (Simoneau 1995). Ce problème est possiblement accentué par la présence d'une digue qui bloque en partie la circulation de l'eau au niveau du pont de la route #78 au Vermont. Des craintes ont été émises quant aux effets possibles de l'eutrophisation et de la modification de l'action des vagues sur le dynamisme de la rive utilisée pour la ponte à la Pointe de la Province (Bonin 1994). Ces problèmes sont actuellement pris en considération dans un projet de reconstruction du pont de la route #78. La finalisation du programme d'assainissement des eaux usées du Québec devrait également contribuer à l'amélioration de la qualité de l'eau d'ici quelques années (Simoneau 1995).

#### 3.4.2 Secteur de l'île Perrot (Outaouais inférieur)

Dans la région de l'île Perrot d'où proviennent plusieurs mentions de tortue-molle à épines, 48 % des rives ont été modifiées par l'érection de murs (béton, gabion, poutres, blocs, etc.) ou par du remblayage (Clavet 1983). Dans le cadre d'un cours d'interprétation de photographies aériennes à l'Université McGill, Dowler et Kauler (1993) ont identifié les rives dégagées, propices pour la ponte de la tortue-molle à épines dans la région. Ils ont constaté que la plupart des habitats propices qui étaient présents sur la rive nord de l'île Perrot en 1975, avaient disparu en 1990. Il reste encore des habitats propices pour la ponte autour de petites îles situées au nord-ouest de l'île Perrot. On retrouve aussi plus de 6 km de rivage sablonneux sur la rive nord du lac des Deux Montagnes, soit à 8 km au nord de l'île Perrot.

L'utilisation récréative des plages pour la baignade est particulièrement intense du côté nord du lac des Deux Montagnes. Le nautisme et la pêche sportive sont aussi très populaires sur l'ensemble des plans d'eau entourant l'île Perrot.

L'hydropériode du lac des Deux Montagnes a été modifiée par l'érection de barrages sur la rivière des Outaouais. Sur la rive est du lac, les fluctuations du niveau des eaux

causent parfois l'inondation de nids de la tortue géographique (R. Bider et J. Bonin, obs. pers. ).

### 3.4.3 Outaouais supérieur

Des plages propices pour la ponte se rencontrent en maints endroits le long de la rivière des Outaouais d'après les observations réalisées par Bonin (1993b) et l'interprétation de photographies aériennes réalisée par des étudiants de l'Université McGill (Faulkner et Gubersky 1992). Les rives conservent généralement leur aspect naturel et l'activité humaine y est modérée (Daigle *et al.* 1994). À l'été, l'utilisation récréative des rives et des plans d'eau (pêche sportive et nautisme) est toutefois importante dans certains secteurs (Bonin 1993b). Le régime naturel des eaux est modifié par la présence de barrages hydroélectriques. Cela entraîne des fluctuations rapides du niveau de l'eau en différents endroits le long de la rivière. Au cours du mois de juin 1993, Bonin (1993b) nota des fluctuations journalières variant de 50 à 100 cm dans certains secteurs en amont de Fort-Coulonge. D'autres espèces de tortues abondent le long de l'Outaouais et il semble peu probable que la quantité et la qualité des habitats limitent la tortue-molle à épines dans ce secteur.

### 3.4.4 Fleuve Saint-Laurent (du lac Saint-François au lac Saint-Pierre)

L'hydrologie du lac Saint-François a été profondément modifiée (De Repentigny et Fragnier 1986). Le niveau du lac fut élevé de façon notable lors de la construction des premiers barrages en 1845, inondant une partie des terres. Puis, les travaux de régulation du niveau des eaux entrepris au début des années trente entraînèrent une hausse subséquente de près de 40 cm. L'hydropériode fut également modifiée, le niveau de l'eau étant pratiquement stable à l'année; au lieu de s'abaisser, il s'élève d'environ 10 cm entre les mois de juin et d'octobre. Ces changements ont eu des répercussions sur les marais riverains (De Repentigny et Fragnier 1986; Jean et Bouchard 1993) et possiblement sur les rives propices pour la ponte. Actuellement, on retrouve des rives dégagées propices à la ponte surtout sur la rive nord du lac selon l'interprétation de photographies aériennes réalisée par des étudiants de l'Université McGill (Dowler et Kauler 1993). La partie nord du lac est très utilisée par l'homme,

des habitations et des murets occupent une forte proportion des rives. La partie sud du lac est plus naturelle et souvent bordée d'importants marais (Daigle 1994).

Dans la région de Montréal, 42 % des rives du fleuve ont été modifiées par des murs de soutènement et des remblais; ce pourcentage atteint 48 % au lac Saint-Louis et 67 % dans le Bassin de La Prairie (Clavet 1983). Des aires propices à la ponte se rencontrent aux Îles de la Paix situées à 2 km au sud-est de l'île Perrot dans le lac Saint-Louis. Au lac Saint-Pierre, on retrouve certaines rives naturelles propices à la ponte principalement dans les îles de Sorel, le long de la voie maritime du Saint-Laurent et dans la région de Nicolet (J. Bonin, obs. pers.).

La navigation sur la voie maritime du Saint-Laurent augmente le processus d'érosion des rives en plusieurs endroits (Clavet 1983). Il en résulte un besoin de consolider les rives ce qui peut entraîner une perte de milieux propices pour la ponte. La stabilisation des rives est prévue dans la région des Îles de la Paix (P. Laporte, comm. pers.).

Les activités humaines sont importantes le long du fleuve Saint-Laurent. Le nautisme et la pêche sportive sont pratiqués de façon intensive. Au lac Saint-Pierre, on retrouve également une importante pêcherie commerciale qui se pratique au moyen de filets maillants et de verveux. De plus, une importante pollution chimique d'origine industrielle affecte le fleuve Saint-Laurent, particulièrement au sud de Montréal. Des niveaux élevés de contamination par des pesticides organochlorés, des BPC et des métaux lourds ont été mesurés dans les oeufs de chélydres serpentine de ce secteur (Bonin *et al.* 1995).

#### 3.4.5 Richelieu

Plusieurs rives de la rivière Richelieu en amont d'Iberville ont conservé leur caractère naturel. Toutefois, les activités de nautisme et de pêche y sont pratiquées de façon intensive. Les activités récréo-touristiques y attirent plus de 27 000 personnes durant la saison estivale (Simoneau 1995). Des sources de pollution domestique et agricole affectent également la rivière occasionnant une eutrophisation progressive du milieu (Simoneau 1995). La mise en place du programme d'épuration des eaux usées permettra de réduire ce problème dans le futur.

### 3.5 Protection actuellement accordée à l'espèce

La Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) protège la tortue-molle à épines contre la capture à des fins commerciales ou autres. L'importation de spécimens de cette espèce est également interdite. Toutefois, l'importation d'autres espèces de tortues à carapace molle, *A. ferox* et *A. mutica* entre autres, est possible. En raison de la ressemblance de toutes ces espèces, il est difficile de contrôler le commerce de spécimens appartenant à notre espèce indigène. De plus, dans le cas des mentions d'observation en nature, il est difficile d'établir si la tortue observée à distance appartient à l'espèce indigène ou s'il s'agit d'une tortue à carapace molle gardée en captivité puis relâchée dans la nature.

Aucun habitat dont la fréquentation par la tortue-molle à épines est documentée n'est actuellement protégé. Le seul site de ponte connu se trouve sur un terrain privé. Néanmoins, plusieurs sites riverains sont protégés au Québec mais aucune mention d'utilisation par la tortue-molle à épines n'y a été enregistrée.

Du côté des États-Unis au lac Champlain, l'embouchure de la rivière Missisquoi au Vermont fréquentée par la tortue-molle à épines fait partie d'un refuge faunique, le "Missisquoi National Wildlife Refuge". Celui-ci a été établi aux États-Unis en 1943 pour protéger l'habitat d'oiseaux migrateurs. La collecte et le commerce de la tortue-molle à épines sont interdits dans l'État du Vermont.

## **4. NIVEAU DE CONNAISSANCE**

### **4.1 Situation des populations**

Hormis au lac Champlain, la présence de populations de tortue-molle à épines demeure inconnue. La recherche de l'espèce sur ces territoires est donc préalable à toute intervention et évaluation du potentiel de rétablissement de celles-ci.

Pour ce qui est de la population du lac Champlain, on ne connaît qu'un site utilisé. L'utilisation de l'ensemble du territoire au Québec nous est inconnue. On ne connaît pas non plus l'état des populations dans la portion américaine du lac Champlain, ni les interactions entre ces populations et les tortues observées au Québec. Considérant l'importance de maintenir les échanges entre les sous-populations d'une métapopulation, il nous apparaît important de déterminer les liens entre les populations de tortue-molle à épines du lac Champlain et possiblement du Richelieu.

### **4.2 Biologie de l'espèce**

La biologie de l'espèce a surtout été étudiée chez des populations situées plus au sud. On connaît de façon générale son régime alimentaire, son comportement, sa reproduction et ses habitats. On connaît peu la dynamique des populations, les déplacements et la dimension des domaines vitaux. La connaissance des conditions des habitats préférentiels chez les populations du Québec et de l'Ontario est limitée. Les études entreprises et à venir dans le bassin de la rivière Thames en Ontario (M. Fletcher, comm. pers.) et au lac Champlain au Québec devraient fournir de nouvelles données sur les habitats d'hibernation, de ponte, d'alimentation et d'exposition au soleil.

### **4.3 Outils de recherche et de gestion**

Les techniques d'aménagement des habitats de ponte ont été peu appliquées au cas de la tortue-molle à épines. Des initiatives récentes en Ontario (Rondeau Provincial Park, Service canadien de la faune à Long Point, Essex Field Naturalists : M. Oldham, comm. pers.) dont les résultats sont attendus, devraient permettre de vérifier

l'efficacité de différentes méthodes et la réponse de l'espèce à la création de nouveaux habitats. Il importe également d'analyser les solutions possibles pour contrer la prédation des nids : aménagement des aires de ponte, protection des nids, contrôle des prédateurs.

Afin de mesurer l'efficacité des actions de rétablissement, il faut être en mesure d'estimer l'abondance des populations, de vérifier leur utilisation des habitats, en particulier pour la ponte, et de mesurer le taux de recrutement. Les principaux obstacles résident dans l'incapacité de déterminer l'âge des individus, la difficulté de les marquer, en particulier les nouveau-nés, et l'état limité des connaissances sur l'efficacité des méthodes de recensement : observation directe, piégeage, recherche des nids.

## **5. POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE L'ESPÈCE**

Au Québec, le climat et les prédateurs limitent probablement le taux de recrutement près du minimum nécessaire pour le maintien d'une population. De plus, la tortue-molle à épines se retrouve généralement dans les régions développées, tant urbaines que rurales. Avec l'augmentation des populations de prédateurs, le dérangement d'origine humaine, la destruction d'aires de pontes, la modification de l'hydropériode et la pollution de certains milieux aquatiques, il est probable que le recrutement soit aujourd'hui déficient pour assurer le maintien des populations. Le potentiel de rétablissement de l'espèce repose sur notre capacité de réduire l'action des facteurs limitatifs et sur les caractéristiques biologiques de l'espèce lui permettant de profiter d'une amélioration des conditions.

### **5.1 Facteurs biologiques intrinsèques**

#### **5.1.1 Recrutement et mortalité naturelle**

Le taux de recrutement est généralement faible dans les populations de tortues et ce, malgré la production d'un nombre élevé d'oeufs (Iverson 1992). C'est que le taux de mortalité est élevé chez les oeufs et les nouveau-nés principalement en raison des prédateurs et du climat mais aussi à cause de l'activité humaine qui peut entraîner l'inondation ou la destruction de nids. Il est possible d'augmenter le taux de recrutement en réduisant les facteurs de mortalité des oeufs et des nouveau-nés. En contrôlant la prédation, en protégeant les nids et même en maintenant de façon artificielle des conditions de température au moment de l'incubation des oeufs, il est possible d'augmenter le taux de recrutement au-delà de ce qui est normalement observé en nature. La tortue-molle à épines produit une vingtaine d'oeufs et ce, probablement à chaque année. Si les facteurs de mortalité des oeufs étaient absents, cela résulterait en un important potentiel d'accroissement de la population.

Chez la femelle, la maturité sexuelle n'est atteinte que vers l'âge de douze ans mais on a estimé qu'elle pouvait vivre plus de 53 ans (Breckenridge 1955). Ainsi, les adultes se reproduisent probablement pendant plusieurs dizaines d'années, ce qui signifie que chaque adulte contribue largement au potentiel reproducteur d'une population.

Une mortalité affectant des adultes peut donc avoir de graves répercussions sur le taux de recrutement et mettre en péril une population (Congdon *et al.* 1993). Il importe donc de réduire l'impact des activités humaines sur les adultes. Considérant le risque d'une mortalité massive si des facteurs agissent au niveau des aires de rassemblement (sites d'hibernation, aires de ponte ou d'exposition au soleil au printemps), il importe de veiller à la protection des adultes en ces endroits.

#### 5.1.2 Démographie

La faible taille des populations augmente le risque d'extinction associé aux événements stochastiques, à la consanguinité et à la réduction de la variabilité génétique. Afin de réduire ce risque, il est possible d'accroître la population, d'augmenter le nombre de sites utilisés par l'espèce et de favoriser les échanges entre les sous-populations par le maintien de corridors naturels ou par l'intervention directe en déplaçant des animaux ou en réalisant des fertilisations croisées. Considérant que les problèmes de baisse de la variabilité génétique qui origineraient de la situation contemporaine ne devraient s'exprimer qu'à la suite d'une centaine de générations, soit peut-être quelques milliers d'années, il nous apparaît plus prioritaire d'agir au niveau des problèmes liés à l'activité humaine et à la perte d'habitats qui peuvent compromettre à plus brève échéance le maintien de l'espèce au Québec.

#### 5.1.3 Capacité d'adaptation

La capacité d'adaptation de l'espèce au changement des habitats est inconnue. Si à l'instar d'autres espèces de tortues (Ernst *et al.* 1994), la tortue-molle à épines démontre une fidélité d'année en année pour un même site de ponte et un même hibernacle, il est possible qu'elle ne puisse pas s'adapter à la création d'habitats ou à leur aménagement. Ce trait de comportement pourra être de grande conséquence et il sera peut-être nécessaire d'en étudier le développement chez les nouveau-nés, les juvéniles et les adultes.

#### 5.1.4 Élevage en captivité

La garde en captivité, l'incubation artificielle des oeufs et l'élevage des jeunes peuvent se réaliser avec des infrastructures modestes et permettre un succès de reproduction très élevé. Cependant, l'accouplement en captivité et la fertilisation artificielle demandent à être documentés.

### 5.2 Facteurs limitatifs d'origine humaine

#### 5.2.1 Menaces documentées

En général, les principales menaces d'origine humaine qui sont documentées sont :

- ⇒ la perte et la modification d'habitats par le développement riverain qui détruit les habitats de ponte, et affecte d'autres habitats utilisés pour l'alimentation ou l'exposition au soleil;
- ⇒ le dérangement occasionné par les activités humaines, ce qui peut compromettre des activités essentielles comme la ponte, l'exposition au soleil ou l'alimentation;
- ⇒ les accidents générés surtout par le nautisme, la pêche et la circulation près des rives avec des véhicules divers dont des tout-terrain, ce qui peut occasionner des blessures ou une mortalité chez les adultes.

Ces menaces sont persistantes ou devraient s'accroître dans l'avenir. Rien n'indique que les habitats potentiels et ceux actuellement utilisés par la tortue-molle à épines seraient épargnés dans un avenir rapproché. Il nous est toutefois possible d'agir afin de limiter ces menaces.

Ainsi, des habitats riverains peuvent être protégés par les dispositions législatives du chapitre IV.I de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Il est également possible d'assurer la protection de certains habitats par la création de refuges fauniques en terres privées ou publiques, par l'acquisition des droits de propriété ou

par la mise sur pied de programmes d'intendance sur des terres privées. Il est également possible d'aménager des habitats de ponte et d'exposition au soleil là où ces habitats ont été détruits ou lorsqu'ils sont déficients.

La protection des aires propices pour la ponte pourra requérir de contraindre les activités récréatives. Au même titre, le contrôle des facteurs occasionnant du dérangement ou des accidents chez les tortues peut se faire par une limitation des activités nautiques et riveraines en certains endroits via l'éducation ou la réglementation.

### 5.2.2 Menaces présumées

D'autres menaces existent mais elles sont moins documentées et leur importance actuelle et future est difficile à évaluer. Il s'agit de :

- ⇒ la pollution aquatique qui peut affecter l'abondance de nourriture, la survie et les capacités de reproduction des tortues, ou entraîner une modification des conditions de l'habitat;
- ⇒ l'augmentation de la prédation sur les oeufs de tortue et les nouveau-nés.

À long terme, la pollution des cours d'eau par les sources urbaines et agricoles devrait diminuer avec le parachèvement du programme d'assainissement des eaux du Québec. La pollution d'origine agricole s'est accrue considérablement en raison de l'augmentation de la production porcine et de la culture du maïs. Un meilleur contrôle des effluents devrait permettre de réduire cette source de pollution des milieux aquatiques. La pollution industrielle devrait également diminuer à long terme dans la région de Montréal à la suite des actions entreprises par les différents intervenants gouvernementaux et privés.

Au besoin, le contrôle des prédateurs ou la protection des nids dans les aires de ponte pourra être considéré afin de contrer l'impact pressenti de la hausse des populations de prédateurs dans le sud du Québec. L'applicabilité de telles mesures varie en fonction des conditions du milieu. Comme nous l'avons mentionné plus tôt, la réduction de la prédation des oeufs peut permettre d'augmenter le taux de recrutement

de façon importante. Toutefois, de telles actions devront être ciblées afin de combler de façon temporaire un faible recrutement ou afin de hausser artificiellement une population susceptible d'utiliser un nouvel habitat disponible.

### **5.3 Avis de l'équipe sur le potentiel de rétablissement**

Théoriquement, la tortue-molle à épines possède un grand potentiel d'accroissement de ses populations en raison du nombre d'oeufs que la femelle produit dans sa vie et de la longévité de l'espèce. Cependant, certains facteurs limitatifs viennent réduire ce potentiel : fort taux de prédation, climat variable qui entraîne un succès aléatoire du développement des embryons, perte d'habitats et dérangement. Quoiqu'il soit impossible d'agir sur les phénomènes démographiques intrinsèques, les fluctuations climatiques et les catastrophes naturelles, nous croyons qu'il est possible de réduire les facteurs d'origine humaine qui menacent à bien plus brève échéance le maintien de l'espèce au Québec. En protégeant et en aménageant des habitats, en réduisant les facteurs de mortalité chez les oeufs et les nouveau-nés tout en contrôlant les facteurs de dérangement et de mortalité accidentelle des tortues, nous sommes d'avis qu'il est possible de maintenir et même d'augmenter l'effectif et l'aire de répartition de la population de tortue-molle à épines au Québec, particulièrement au lac Champlain où la situation de la population est connue.

## 6. RÉTABLISSEMENT DE LA TORTUE-MOLLE À ÉPINES

### 6.1 But et objectifs du plan d'intervention

Malgré les mentions d'observation ailleurs dans le sud du Québec, on ne connaît actuellement qu'un seul endroit où la tortue-molle à épines est observée régulièrement, soit au lac Champlain. La faible superficie des habitats actuellement utilisés, entre autres pour la nidification, et la faible taille de l'effectif, font en sorte que toute perturbation affectant l'espèce ou son habitat rendrait celle-ci susceptible de disparaître rapidement. C'est à partir de ce constat que le but principal du plan d'intervention est établi. Le but est d'**améliorer la situation de la tortue-molle à épines au Québec**.

Étant donné notre connaissance limitée de l'état et de la dynamique de la population, il s'avère difficile de fixer des objectifs démographiques réalistes. Le plan d'intervention présente plutôt des objectifs qu'il nous est possible de quantifier aujourd'hui, ce qui nous permettra d'évaluer progressivement l'atteinte de notre but. Ainsi, le plan d'intervention présente différents objectifs basés sur la protection des habitats et sur leur utilisation soutenue par la tortue-molle à épines. Pour parer à l'éventualité d'une perte d'habitat ou de population, nous visons à protéger au minimum un milieu représentatif de chaque habitat essentiel utilisé par l'espèce au lac Champlain ainsi qu'une autre population à l'extérieur du lac Champlain. Ainsi, les objectifs sont :

**Objectif 1. Assurer d'ici cinq ans la protection des sites essentiels du côté québécois du lac Champlain pour maintenir la population de tortue-molle à épines de cette région**

La transformation progressive des milieux riverains est une des principales menaces à la survie de la tortue-molle à épines au Québec. On ne connaît actuellement qu'un seul site utilisé par l'espèce, soit la région de la Pointe de la Province qui est utilisée entre autres pour la nidification. Sa protection et celle d'autres sites essentiels situés du côté québécois du lac Champlain nous apparaissent primordial pour le maintien de l'espèce considérant que sa précarité est associée à la rareté des habitats qu'elle utilise actuellement. La reconnaissance des habitats utilisables par l'espèce et leur iden-

tification sur le territoire nécessitera certaines recherches justifiant l'échéance de cinq ans pour l'atteinte de cet objectif.

**Objectif 2. Assurer d'ici dix ans, la protection des sites essentiels au maintien d'une autre population à l'extérieur du lac Champlain**

Afin de parer à l'éventualité d'une perte d'habitat ou de la disparition de la population de tortue-molle à épines au lac Champlain, d'autres sites localisés à l'extérieur de ce plan d'eau devront être protégés dans le but d'y maintenir une autre population.

**Objectif 3. Assurer d'ici 15 ans l'utilisation de ces sites par la tortue-molle à épines**

L'utilisation d'un site par la tortue-molle à épines signifie que la tortue fréquente le site pour y réaliser des activités essentielles telles que l'exposition au soleil, l'alimentation, la nidification ou l'hibernation. Quoiqu'un site puisse être rendu rapidement accessible en limitant les facteurs de dérangement, ou rendu plus attrayant après l'aménagement de sites d'exposition au soleil ou d'aires de ponte, il y aura possiblement un délai avant que la tortue-molle à épines n'utilise un site en raison du comportement de l'espèce pour ce qui est des déplacements et de la fidélité à un site. C'est pourquoi nous prévoyons une période de 15 ans pour l'atteinte de cet objectif.

**Objectif 4. Assurer d'ici 20 ans, la reproduction chez ces deux populations de tortues-molles à épines**

Une population ne peut s'accroître sans se reproduire. Il importe donc d'augmenter le nombre de sites utilisés pour la ponte. Un seul est actuellement connu. Nous espérons en découvrir un autre ou sinon, en aménager un autre. Dans ce dernier cas, l'utilisation par l'espèce pourra tarder, nécessitant peut-être l'intervention de l'homme pour favoriser une utilisation à long terme. Cela peut signifier entre autres que seuls les nouveau-nés introduits dans un nouveau site de ponte reviendront d'eux-mêmes à l'âge adulte pour y pondre. La maturité sexuelle n'étant atteinte qu'à l'âge de douze ans, il est possible que cet objectif ne puisse être atteint que d'ici 20 ans.

## **Objectif 5. Assurer le maintien des populations de tortue-molle à épines**

Le maintien des populations peut être assuré en protégeant les habitats essentiels et en contrôlant les facteurs d'origine humaine qui affectent les oeufs, les nouveau-nés et les adultes. Nous désirons que ces populations soient à tout le moins stables. Nous ne pourrions vérifier l'atteinte de cet objectif sans approfondir notre connaissance des populations et de leur dynamique. Si dans l'avenir, les données démographiques nous indiquent que le maintien des populations ne peut être assuré en maintenant simplement les effectifs au niveau existant, d'autres actions pourront être considérées. Nous prévoyons dès lors évaluer des modes de gestion des populations qui nous permettraient d'augmenter les effectifs et de compenser ainsi pour les effets inévitables de l'activité humaine passée et à venir.

### **6.2 Stratégies et leurs actions**

Les stratégies retenues afin de parvenir aux objectifs du plan reposent sur la réduction des facteurs limitatifs d'origine humaine, soit la perte des habitats et les activités humaines causant du dérangement et des accidents. Ces stratégies concernent également l'aménagement d'habitats et la gestion des populations afin d'augmenter les effectifs et les sites utilisés. Neuf stratégies complémentaires sont retenues :

**Stratégie 1. Protection de la baie Chapman**

**Stratégie 2. Collaboration nationale et internationale**

**Stratégie 3. Acquisition de connaissances**

**Stratégie 4. Protection des habitats autres que la baie Chapman**

**Stratégie 5. Aménagement et gestion des sites protégés**

**Stratégie 6. Gestion des populations**

**Stratégie 7. Communication**

**Stratégie 8. Mesures légales**

**Stratégie 9. Mise en oeuvre et suivi du plan d'intervention**

## **Stratégie 1. Protection de la baie Chapman**

La baie Chapman comprend le site de la Pointe de la Province, les eaux environnantes, soit la baie Chapman elle-même, le ruisseau East Swamp et un marais qui se trouvent juste à l'ouest et au nord de la Pointe. Les aires de ponte connues comprennent la Pointe et la plage de la baie Chapman située entre le ruisseau et la Pointe. Cela englobe le seul site de ponte connu au Québec et les mesures proposées doivent en assurer la protection contre une destruction ou une utilisation conflictuelle par l'homme.

*Action 1.1 Assurer par acquisition, entente, ou voie légale la protection de la baie Chapman*

Le secteur de la baie Chapman inclut la Pointe de la Province, la plage, le ruisseau East Swamp et le marais attenant. Ce secteur constitue le seul endroit connu que fréquente régulièrement la tortue-molle à épines. Cet endroit est menacé à court terme par le développement de la villégiature, la construction de conduites d'égouts et l'augmentation de l'achalandage. Il est primordial de protéger rapidement ce site contre toute modification et utilisation de l'habitat qui pourraient porter préjudice à l'espèce. L'acquisition des propriétés privées incluses dans le secteur 1 identifié à l'annexe 2 représente l'action privilégiée. L'organisme détenteur des titres devra posséder une vocation de conservation. Si cette avenue s'avérait difficilement réalisable, la protection du site pourrait se faire autrement, soit par entente, voie légale, expropriation, etc. La protection du site requiert également la protection légale des secteurs 2 et 3 (annexe 2) afin de limiter les activités humaines pouvant porter préjudice à l'espèce.

*Action 1.2 Décréter la baie Chapman à titre d'habitat d'espèce menacée en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec*

Compte tenu de l'importance du secteur de la baie Chapman et en particulier de ses milieux aquatiques utilisés par la tortue-molle à épines, il importe d'assurer une protection légale qui couvrira les différentes constituantes de l'habitat, tant terrestre

qu'aquatique. Le territoire à décréter à titre d'habitat d'espèce menacée comprend les secteurs 1, 2 et 3 indiqués à l'annexe 2. Le règlement doit prémunir le site contre toute modification physique, chimique ou biologique qui soit préjudiciable à son habitat. Le règlement devra être adopté en vertu de la loi précitée.

## **Stratégie 2. Collaboration nationale et internationale**

Le chevauchement des frontières par les populations de tortue-molle à épines du Québec appelle à un partage des responsabilités de conservation avec les États-Unis et l'Ontario. La collaboration comprend également la mise à profit de l'expertise développée de part et d'autre.

*Action 2.1 Assurer par acquisition, entente, ou voie légale la protection de la portion américaine de la Pointe de la Province*

Le secteur de la Pointe de la Province qui se situe au sud de la frontière représente une importante aire de ponte et de concentration de l'espèce. Ce territoire est adjacent à la partie québécoise de la baie Chapman et son développement ou son utilisation pourrait devenir incompatible avec la vocation de conservation du site au Québec. La protection par acquisition ou voie légale des secteurs 4 et 5 identifiés à l'annexe 2 représente l'action privilégiée. Une vocation de conservation est souhaitée. Si l'acquisition ou la protection légale s'avérait difficilement réalisable, la protection du site pourrait se faire autrement dans la mesure où cela assurera une protection adéquate de la partie américaine de la Pointe de la Province.

*Action 2.2 Informer et impliquer les représentants du gouvernement américain concernés par la conservation de la tortue-molle à épines*

Notre évaluation de la situation actuelle de l'espèce suggère la nécessité d'intervenir conjointement pour assurer le maintien de la population. Certains éléments essentiels à la conservation de la tortue-molle à épines au Québec (habitats, qualité de l'eau, etc.) se retrouvent du côté américain ou sont influencés par les activités effectuées du côté américain. Il importe de contacter les responsables de la faune dans les États du

Vermont et de New York pour les informer du contenu du plan d'intervention et pour impliquer les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux américains concernés de près ou de loin par la conservation de l'espèce ou de son habitat. Il faudra ensuite déterminer avec les responsables américains les mesures de protection nécessaires et les actions conjointes à réaliser. Ultiment, des modalités de protection seront présentées aux gouvernements concernés pour qu'elles soient entérinées.

*Action 2.3 Collaborer avec l'équipe canadienne de rétablissement de la tortue-molle à épines*

L'aire de répartition contiguë, les problématiques de conservation similaires et l'échange d'expertise sont différents aspects justifiant une étroite collaboration avec l'équipe canadienne. Le plan d'intervention québécois devra être présenté aux membres de l'équipe nationale avant la mise en oeuvre des actions. Par souci d'économie, la collaboration avec l'équipe nationale devra favoriser un partage des tâches communes ou utiles aux plans d'intervention québécois et canadien. Par exemple, certaines activités d'acquisition de connaissance sur la biologie de l'espèce pourraient être réalisées par l'une ou l'autre des équipes de rétablissement.

**Stratégie 3. Acquisition de connaissances**

Le chapitre 3 sur le besoin de connaissances indique les voies d'acquisition de connaissances à privilégier; elles concernent la situation des populations au Québec, les habitats utilisés, la biologie de l'espèce et les outils de recherche et de gestion des populations. Ces connaissances sont préalables à plusieurs actions de rétablissement.

*3.1 Répartition des populations*

*Action 3.1.1 Procéder à l'étude des données historiques de présence de la tortue-molle à épines*

Il importe de mieux connaître l'état des populations présentes historiquement au Québec, soit leur distribution et leur abondance. Ces informations nous permettront d'identifier des secteurs auparavant propices à l'espèce et où l'espèce est peut-être encore susceptible d'être rencontrée aujourd'hui. Les groupes oeuvrant en ostéologie, archéologie, muséologie et herpétologie devraient être sollicités afin d'obtenir de nouvelles informations. Les données devraient être mises à jour et colligées dans le fichier informatique de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. Les résultats serviront dans la planification des inventaires de tortue-molle à épines prévus aux actions 3.1.2 et 3.1.3.

*Action 3.1.2 Favoriser l'obtention de nouvelles mentions d'observation*

Les mentions d'observation de l'espèce peuvent couvrir un vaste territoire. Il serait laborieux d'inventorier ce territoire à la recherche de populations de tortue-molle à épines. Une alternative réside dans l'implication des naturalistes amateurs. Dans le sud de l'Ontario, plusieurs nouvelles mentions ont pu être recueillies en mettant à contribution ces personnes. Il s'agit d'abord de sensibiliser la population et les groupes de naturaliste à l'importance de rapporter les observations de tortue-molle à épines. Divers moyens de communication peuvent être développés à cette fin. Les mentions recueillies doivent être validées par des professionnels sur la base de l'expérience de l'observateur, des conditions d'observation et des critères ayant servi à l'identification. Dans les cas les plus prometteurs, des spécialistes devraient visiter le secteur dans les plus brefs délais ou inventorier le secteur tel que prévu à l'action 3.1.3.

*Action 3.1.3 Procéder à des inventaires de l'espèce dans les secteurs les plus prometteurs*

Dans les secteurs où l'espèce a été observée le plus récemment, en plus grand nombre ou avec le plus de certitude, des inventaires seront réalisés par des professionnels en employant les méthodes les plus appropriées dans les circonstances (recherche de nids, recherche visuelle d'individus, capture, etc.). Dans le cas d'une capture, on effectuera les manipulations prévues pour l'examen des individus et le prélève-

ment d'échantillons (action 3.1.4). L'emploi de radio-émetteurs sera privilégié afin d'accroître nos chances de retrouver d'autres individus et de reconnaître le territoire fréquenté par l'animal. Cette action devrait nous permettre ultimement de localiser de nouvelles populations.

*Action 3.1.4 Appliquer un protocole d'examen des individus capturés et de prélèvement d'échantillons*

La capture d'un animal et la découverte d'une carcasse peuvent fournir des informations utiles à plusieurs des actions prévues au plan d'intervention. Il importe donc d'être opportuniste et de tirer le maximum d'information de ces événements. Un protocole rigoureux devra être développé à cette fin. Il faudra préciser les mesures de manipulation afin de limiter le stress et de minimiser les risques de blessures chez la tortue. Lors d'une capture, l'animal pourrait être gardé en captivité le temps nécessaire pour effectuer un examen clinique (action 3.4.1), pour recueillir des échantillons sanguins, de tissus ou de contenus stomacaux (actions 3.2.1 et 3.4.2) et pour installer une micro-puce ou un radio-émetteur. L'examen et le prélèvement d'échantillons sur les carcasses devront également s'effectuer de façon systématique. Cette action suppose l'identification d'institutions possédant l'expertise nécessaire et pouvant conserver les échantillons. L'analyse des échantillons récoltés pourra s'effectuer dans le cadre de travaux ultérieurs.

### 3.2 *Biologie et dynamique des populations*

*Action 3.2.1 Étudier la génétique des populations de tortue-molle à épines*

Une connaissance de la génétique des populations permet d'évaluer le degré d'isolement des populations. Cela peut aussi permettre de reconnaître des problèmes de consanguinité à l'intérieur d'une population. Ces aspects sont importants pour la conservation à long terme des populations. Il importe également de considérer ces aspects lorsqu'on prévoit effectuer de la réintroduction. Ainsi, il faudra prélever des échantillons sanguins sur des tortues-molles à épines de toutes les populations dé-

couvertes au Québec, dans le but de vérifier les différences génétiques qui existent entre elles ainsi qu'avec les populations des provinces et États voisins. Il faudra donc que des analyses comparables soient réalisées dans chaque région, province et État. L'analyse de la diversité génétique à l'intérieur de chaque population est aussi envisagée. Les données recueillies au fil des ans devraient être colligées dans une banque de données sur l'espèce, regroupant sous un même format les données des différentes populations.

*Action 3.2.2 Étudier l'alimentation de la tortue-molle à épines*

Mieux connaître le régime alimentaire de la tortue-molle à épines peut contribuer à la conservation de l'espèce. Par exemple, cela peut permettre de reconnaître des aires propices à l'alimentation ou de déterminer les vecteurs de bioaccumulation des contaminants. Il faudra d'abord passer en revue les connaissances actuelles puis déterminer les études requises. Il importe que les aspects comportementaux associés à la quête de la nourriture soient considérés en relation avec les conditions de l'habitat, les périodes d'alimentation et les activités humaines pouvant causer un dérangement. Les résultats pourront être utilisés pour faciliter les recherches sur les habitats et la contamination.

*Action 3.2.3 Réaliser un suivi des populations*

Notre but étant d'assurer le maintien des populations, il importe d'être en mesure de suivre l'évolution de celles-ci. Il faudra d'abord identifier des indicateurs de la taille de la population. Ces indicateurs pourraient être par exemple la fréquence des observations, le nombre de nids, le recrutement, etc. Un programme de suivi à long terme des populations devrait être mis en oeuvre en veillant à vérifier la précision des indicateurs utilisés. L'applicabilité à long terme doit aussi être évaluée en fonction des ressources humaines et financières disponibles. Les données recueillies serviront à mesurer le succès de nos interventions (action 9.4) et contribueront à l'étude de la dynamique de la population (action 3.2.4).

*Action 3.2.4 Étudier la dynamique des populations de tortue-molle à épines*

En plus de connaître les tendances des populations, l'étude de la dynamique des populations nous permet d'identifier les stades problématiques (oeufs, juvéniles ou adultes) et de prévoir le devenir de la population. Pour étudier la dynamique des populations de tortue-molle à épines, il faudra d'abord déterminer les paramètres qu'il est possible de mesurer (recrutement, densité, structure de la population) et les méthodes à développer (marquage des animaux, détermination de l'âge). Il importe aussi d'établir le plan d'échantillonnage en considérant la superficie du territoire probablement couvert par la population et le nombre d'années de recensement requis en fonction des variations environnementales et de la longévité des animaux. L'étude comportera des simulations statistiques pour évaluer l'effet à long terme des changements dans les paramètres de survie de la population. Nous pourrions alors identifier les paramètres démographiques permettant d'assurer le maintien des populations.

### 3.3 Habitats

*Action 3.3.1 Localiser les habitats utilisés par la tortue-molle à épines*

Cette action vise à identifier les habitats essentiels au maintien d'une population de tortue-molle à épines. C'est ce type d'habitat qui devrait faire l'objet d'une protection dans le cadre des deux premiers objectifs du plan. Il faudra étudier le déplacement des tortues dans le but de connaître l'étendue des domaines vitaux, la chronologie des déplacements, les aires d'hivernement et de ponte ainsi que les habitats utilisés durant la saison estivale à des fins d'alimentation, d'exposition au soleil ou de repos. On recherchera aussi les habitats utilisés par les juvéniles. Il faudra tenir compte des comportements sociaux de la tortue-molle à épines et de leur influence possible sur la sélection d'un habitat. Les habitats utilisés par la tortue-molle à épines seront cartographiés en vue de leur étude (action 3.3.2) ou de leur protection (action 4.1) éventuelle.

*Action 3.3.2 Caractériser finement les habitats utilisés par les tortues-molles à épines*

Une connaissance fine des composantes d'un habitat permettra de reconnaître les éléments qui doivent être conservés ou les aménagements qui amélioreront la qualité d'un habitat. Cela pourra aussi permettre d'identifier des habitats propices ailleurs au Québec. Les habitats utilisés par la tortue-molle à épines seront décrits et analysés pour faire ressortir les facteurs du milieu qui caractérisent ces différents habitats. Afin de reconnaître les éléments distinctifs de ces habitats une attention particulière sera portée aux conditions physico-chimiques, à la végétation, au substrat, etc. Pour chaque habitat, les éléments propices tout comme les conditions défavorables pour la tortue-molle à épines seront identifiés.

#### 3.4 Facteurs limitatifs

*Action 3.4.1 Documenter les aspects reliés à la santé des tortues-molles à épines*

Les maladies sont souvent des indicateurs de conditions adverses de l'environnement. Elles peuvent aussi nous renseigner sur l'état de la population. Par exemple, les tumeurs peuvent indiquer l'action de produits toxiques tandis que les maladies génétiques peuvent illustrer un problème de consanguinité. L'évaluation de la santé des animaux permet d'obtenir ces indices plus rapidement et facilement que le permettent les études démographiques. Parasitologie, hématologie, biochimie, histopathologie et génétique font partie des aspects à traiter. Les données recueillies serviront à évaluer les impacts des contaminants (action 3.4.2) ou d'autres facteurs limitatifs.

*Action 3.4.2 Documenter les niveaux de contamination des tortues-molles à épines*

La tortue-molle à épines est sujette à une bioaccumulation des composés toxiques. Toutefois, nous ne connaissons pas le degré de contamination des individus au Québec, ni les impacts que cela peut avoir sur le maintien des populations. Afin de vérifier si la contamination représente un facteur limitatif, il faudra mesurer les niveaux de contamination notamment chez les oeufs et les tortues de chacune des populations de tortue-molle à épines au Québec. Les impacts pourront être évalués par l'autopsie de carcasse, l'examen clinique d'individus vivants, l'analyse sanguine (hématologie, biochimie, hormones) ou l'étude du développement de l'embryon. Ultiment, cette action devra produire une proposition précisant le niveau maximal acceptable de contamination des tortues-molles à épines au Québec.

*Action 3.4.3 Identifier les facteurs limitatifs reliés au dérangement d'origine humaine*

La tortue-molle à épines est considérée comme un animal très sensible au dérangement d'origine humaine. En plus, les habitats qu'elle fréquente sont particulièrement prisés par l'homme. Les activités de loisir sont intenses sur les plages et les plans d'eau. Il faudra évaluer les impacts directs et indirects du dérangement humain sur les tortues en tenant compte des activités d'alimentation, de bain de soleil, de ponte, de repos et d'hivernement. On étudiera en priorité la problématique reliée aux habitats essentiels (voir l'action 3.3.1). Cette action permettra d'identifier les activités humaines néfastes qui devront être contrôlées par nos actions de protection (stratégie 4), d'aménagement (stratégie 5), de gestion (stratégie 6) et de sensibilisation (stratégie 7).

*Action 3.4.4 Identifier les activités humaines susceptibles de modifier les habitats de la tortue-molle à épines*

La modification des rives et des milieux aquatiques entraîne certainement un impact sur la tortue-molle à épines. Diverses activités humaines sont en cause. Il faut identifier ces activités afin de leur trouver des alternatives qui ne porteront pas préjudice à la tortue-molle à épines. Sur la base de notre connaissance des conditions qui sont favorables ou néfastes à la tortue-molle à épines (action 3.3.2), nous identifierons les

activités pouvant modifier ces conditions. La recherche portera sur les conditions pouvant compromettre la survie de la tortue-molle à épines ou l'accomplissement de ses activités (alimentation, bain de soleil, ponte, repos, hibernement). On étudiera en priorité la problématique reliée aux habitats essentiels. Cette action permettra d'identifier les activités humaines modifiant l'habitat qui devront être contrôlées via nos actions de protection (stratégie 4), d'aménagement (stratégie 5), de gestion (stratégie 6) et de sensibilisation (stratégie 7).

#### **Stratégie 4. Protection des habitats autres que la baie Chapman**

La perte et la modification des habitats représentent un des principaux facteurs limitatifs. Des actions visent à protéger des habitats essentiels situés ailleurs qu'à la Baie Chapman afin de maintenir en priorité les sites utilisés ou utilisables par l'espèce.

##### *Action 4.1 Identifier les habitats à protéger*

Cette action vise à identifier les sites à protéger dans le cadre des deux premiers objectifs du plan. Elle fait suite à la recherche des populations et à la localisation des habitats utilisés. On retiendra d'abord les habitats dont l'utilisation par la tortue-molle à épines est confirmée. D'autres habitats potentiels pourront être considérés s'ils présentent une qualité élevée à la suite de l'analyse de leurs caractéristiques fines (action 3.3.2). Il pourrait s'agir d'habitats où l'on prévoit réintroduire la tortue-molle à épines. Dans la sélection des habitats à protéger on priorisera ceux jugés essentiels, soit un habitat unique à l'échelle du territoire ou d'une population, une aire de rassemblement, un site d'activités de reproduction, un endroit où les tortues sont davantage vulnérables. L'importance des menaces qui pèsent sur un habitat sera également considérée dans le choix des sites à protéger.

##### *Action 4.2 Protéger les autres sites visés par les objectifs*

D'autres territoires protégés doivent s'ajouter au site de la baie Chapman afin de répondre aux deux premiers objectifs du plan. Après avoir localisé les habitats utilisés par l'espèce (action 3.3.1) et identifié les habitats propices nécessitant une protection (action 4.1), des mesures seront appliquées pour protéger les sites prioritaires. Ces mesures devraient assurer un niveau de protection comparable à celui présenté à la stratégie 1. On préconise donc au besoin l'acquisition de propriétés privées (action 1.1) et la protection légale des habitats (action 1.2). On établira le besoin de protection d'un site en évaluant l'importance des facteurs limitatifs qui l'agressent. Le nombre de sites à protéger devra être suffisant pour assurer le maintien des populations.

### **Stratégie 5. Aménagement et gestion des sites protégés**

Les activités d'aménagement et de gestion des sites sont nécessaires afin de contrer les facteurs limitatifs liés aux activités humaines et à la prédation. Elles pourront avoir lieu à tout moment ou à la suite de la protection d'un habitat, ou dans le cas où la création d'un habitat permettrait de suppléer à la perte d'un autre.

#### *Action 5.1 Produire des plans de gestion et d'aménagement pour les sites protégés*

Afin de s'assurer que la tortue-molle à épines puisse utiliser de façon soutenue un site protégé, il peut être nécessaire d'aménager l'habitat ou de surveiller l'endroit. Ces besoins de gestion et d'aménagement devront être évalués en tenant compte des caractéristiques spécifiques à chaque site. Il faudra d'abord cibler les objectifs visés pour le site : conservation de l'habitat, protection des individus, reproduction de la tortue-molle à épines, réintroduction, etc. Un plan de gestion et d'aménagement sera ensuite produit sur la base de ces objectifs. On déterminera alors les moyens à prendre pour atteindre ces objectifs et contrer les facteurs limitatifs. On précisera les actions de rétablissement à réaliser sur le site ou dans ses environs. Un plan de gestion et d'aménagement sera produit pour chaque site et révisé au besoin selon l'atteinte des objectifs.

*Action 5.2 Mettre en oeuvre les plans d'aménagement et de gestion pour les sites protégés*

Pour mettre en oeuvre un plan de gestion et d'aménagement, il faudra d'abord identifier les intervenants requis. On prendra soin de répertorier les organisations (ministères, municipalités, sociétés de conservation, ONG, etc.) susceptibles d'assurer la gestion et l'encadrement des activités dans chacun des sites. On évaluera leur rôle possible en fonction de leurs missions, compétences et capacités. La gestion d'un site sera confiée à un ou plusieurs organismes intéressés. Les actions prévues au plan de gestion et d'aménagement devront être réalisées selon un ordre de priorité établi. Les gestionnaires seront impliqués dans l'évaluation des interventions. Les gestionnaires devront présenter un compte rendu annuel de leurs activités au comité responsable de la mise en oeuvre et du suivi du plan d'intervention (stratégie 9).

*Action 5.3 Identifier les modalités de protection requises à l'extérieur des sites protégés*

Il ne suffit pas de protéger quelques habitats pour contrer les facteurs limitatifs qui affectent la tortue-molle à épines. D'autres moyens de protection doivent être mis de l'avant. Diverses modalités de protection développées aux actions 6.1, 6.2, et 6.3 pourront s'appliquer en territoire non protégé. On identifiera les territoires visés à partir des inventaires des populations (actions 3.1). On déterminera les modalités de protection requises en considérant l'utilisation du territoire par l'homme. On évaluera l'applicabilité de chaque mesure en tenant compte des ressources humaines et monétaires disponibles dans chaque région. Des outils de communication seront développés pour sensibiliser les résidents et vacanciers et évaluer leurs réactions face aux mesures de protection. Il en résultera des recommandations de protection à appliquer en territoire non protégé.

**Stratégie 6. Gestion des populations**

Différentes avenues complémentaires sont incluses dans le plan afin de gérer adéquatement les populations de tortue-molle à épines. Il ne suffit pas de protéger quel-

ques habitats pour contrer les facteurs limitatifs qui affectent la tortue-molle à épines. Le maintien de la population repose aussi sur le contrôle des facteurs d'origine humaine qui réduisent l'espérance de vie des oeufs, des juvéniles et des adultes. Il peut même s'avérer nécessaire d'augmenter le taux de recrutement ou les effectifs afin de compenser pour les effets inévitables de l'activité humaine.

*Action 6.1 Élaborer et mettre en oeuvre un programme de protection des tortues-molles à épines adultes*

Dans les conditions naturelles, l'adulte a une espérance de vie élevée. Il se reproduit pendant plusieurs décennies et contribue ainsi largement au potentiel reproducteur de la population. Une mortalité accrue des adultes peut donc avoir de graves répercussions sur le taux de recrutement et mettre en péril une population. Toute mortalité non naturelle est ainsi considérée problématique. Les facteurs responsables peuvent être, par exemple, le nautisme, la pêche, la contamination ou d'autres agents qui affectent les tortues. En tenant compte des facteurs potentiels identifiés aux actions 3.4.3, 3.4.4 et 5.3, des mesures préventives de protection devront être développées et mises en oeuvre afin de réduire les risques de mortalité. Conséquemment, on évaluera l'importance de chaque facteur de mortalité puis l'efficacité des mesures de protection. Des correctifs seront apportés au fur et à mesure que les causes de mortalité seront mieux connues.

*Action 6.2 Élaborer et mettre en oeuvre un programme de protection des nids*

La prédation des oeufs et des nouveau-nés réduit considérablement le recrutement chez les populations de tortues. Le taux de prédation risque d'avoir augmenté au cours des dernières décennies suite à l'accroissement des populations de raton laveur au Québec. Les activités humaines sur les aires de ponte peuvent également entraîner la destruction de nids. Afin de favoriser le recrutement chez les populations de tortue-molle à épines, il est donc proposé d'élaborer un programme de protection des nids. Pour les aires de ponte concernées, il faudra d'abord évaluer les besoins de protection des nids en quantifiant la mortalité et en identifiant les agents responsables

de la destruction des nids. S'il y a lieu, il faudra mettre en place des mesures de protection et évaluer leur efficacité en tenant compte des ressources humaines et monétaires disponibles. Au besoin, un programme de protection adapté à chaque situation sera mis en oeuvre.

*Action 6.3 Élaborer et mettre en oeuvre un programme de protection des jeunes tortues-molles à épines*

En raison de leur petite taille, les juvéniles sont généralement vulnérables à la prédation. Il serait donc possible d'accroître le taux d'accroissement de la population en réduisant la mortalité chez les jeunes tortues-molles à épines. Il importe d'abord, de quantifier l'importance de la mortalité chez les jeunes tortues et d'identifier les agents responsables. À partir de ce constat, nous pourrions fixer des objectifs en matière de réduction de la mortalité chez les juvéniles. Ensuite, il faudra expérimenter des mesures de protection et évaluer leur efficacité en tenant compte de nos objectifs et des ressources humaines et monétaires disponibles. Au besoin, un programme de protection adapté à chaque situation sera mis en oeuvre.

*Action 6.4 Mettre en place au besoin un programme de garde et d'élevage en captivité de tortue-molle à épines*

La garde en captivité de tortue-molle à épines peut être nécessaire pour étudier la fertilité, la croissance, la toxicologie, etc. Elle peut être utile également dans le cadre d'un projet de reproduction et de réintroduction (action 6.5). L'augmentation des effectifs à l'aide d'élevage d'animaux en captivité peut représenter un moyen de dernier recours pour maintenir les populations. Afin de parer à toute éventualité et de faciliter l'acquisition de connaissances, il est opportun de prévoir la mise en place d'un programme de garde en captivité. Il faudra identifier un organisme apte à garder des tortues-molles à épines. Il faudra aussi évaluer les besoins à court terme puis mettre en place les infrastructures nécessaires pour accueillir les tortues.

*Action 6.5 Effectuer au besoin la réintroduction de tortue-molle à épines dans les sites identifiés*

Certains objectifs du plan d'intervention consistent à s'assurer que la tortue-molle à épines utilise de façon soutenue des sites protégés à l'extérieur du lac Champlain. La réintroduction pourrait s'avérer une action nécessaire à l'atteinte de ces objectifs. Néanmoins, la réintroduction demeurera une action de dernier recours étant donné les risques inhérents. Avant d'entreprendre une action de réintroduction, il faudra d'abord évaluer les besoins, les objectifs poursuivis et les alternatives possibles. Il faudra aussi tenir compte de la provenance des oeufs ou des tortues en vue de maintenir la santé et l'intégrité génétique des populations. Il faudra ensuite documenter ou expérimenter diverses méthodes afin d'en évaluer l'efficacité. Un suivi serré devra être prévu dans un éventuel programme de réintroduction.

### **Stratégie 7. Communication**

La sensibilisation du public représente une stratégie importante afin de contrer les facteurs de blessures et de mortalités accidentelles qui peuvent affecter les tortues. La compréhension et le support de la population facilitera la mise en place de mesures inévitablement contraignantes. La recherche de partenaires pour la réalisation du plan est également indispensable.

#### *Action 7.1 Développer et mettre en oeuvre un plan de communication*

La sauvegarde de la tortue-molle à épines ne peut se faire sans la participation du public. Que ce soit pour recueillir de nouvelles informations, faciliter la protection d'habitats ou changer des comportements néfastes, il importe d'informer et de sensibiliser le public. Les activités de marketing et de recherche de financement requièrent également un plan de communication. Pour développer un tel programme, il faudra d'abord définir les objectifs et les clientèles visés. On développera ensuite les outils de communication nécessaires. Ultimement, on fera connaître le plan d'intervention et les réalisations sur une base régulière. Dans le cadre d'actions spécifiques, on communiquera avec la population, les ONG et les partenaires concernés.

## **Stratégie 8. Mesures légales**

Une série de mesures légales en matière de protection doivent être mises en place afin de contribuer à l'atteinte des objectifs du plan. Elles visent tant la désignation de l'espèce et de ses habitats que la garde en captivité, l'élevage et le commerce d'espèces voisines. De plus, dans l'éventualité où des travaux devront être autorisés dans l'habitat de la tortue-molle à épines en vertu du chapitre IV.1 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, le principe « d'aucune perte nette d'habitat » devra y être appliqué.

### *Action 8.1 Désigner l'espèce menacée*

La mise en oeuvre du plan d'intervention prévoit la désignation de l'espèce afin d'assurer la protection légale nécessaire à la tortue-molle à épines et à son habitat. Il est proposé de suivre le processus de désignation reconnu en vertu de la loi québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables. En incluant la tortue-molle à épines sur la liste des espèces menacées au Québec, nous lui assurerons une protection particulière qui sera définie par règlement. La désignation de l'espèce nous permettra aussi de désigner son habitat (action 1.2). La loi prévoit déjà des amendes aux contrevenants.

### *Action 8.2 Évaluer la pertinence d'interdire la garde en captivité et l'élevage des autres espèces de tortues à carapace molle*

La garde en captivité des autres espèces de tortues à carapace molle est permise au Québec. La distinction des espèces requiert toutefois une certaine expérience, ce qui peut rendre difficile l'application de la réglementation actuelle interdisant la garde en captivité et le commerce de la tortue-molle à épines. De plus, les spécimens d'autres espèces relâchés en nature peuvent être confondus avec la tortue-molle à épines, avec comme résultat une image erronée de la distribution et de l'abondance de l'espèce indigène. Les espèces exotiques apparentées pourraient également transmettre des maladies et parasites aux populations naturelles. Ces risques justifient-ils de pri-

ver les amateurs du plaisir que leur procure la garde en captivité des autres espèces de tortue à carapace molle? Ces risques doivent être évalués avant d'agir. En dernier lieu, une recommandation pour modifier la réglementation actuelle pourra être présentée.

### **Stratégie 9. Mise en oeuvre et suivi du plan d'intervention**

Il importe enfin de vérifier périodiquement l'atteinte de nos objectifs et de renouveler ceux-ci à la lumière des résultats encourus.

#### *Action 9.1 Impliquer des partenaires à la mise en oeuvre du plan*

Afin de réaliser ce plan d'intervention, nous devons faire appel à diverses ressources humaines et techniques. Afin de tirer profit de toutes les ressources disponibles, il importe de répertorier l'ensemble des partenaires potentiels en considérant les diverses actions à réaliser. Il pourra s'agir de scientifiques, de gestionnaires, d'organismes et d'institutions tant du Québec, du Canada que de l'étranger. Nous les informerons du contenu du plan et de l'échéancier de réalisation. Puis nous solliciterons leur participation dans la mise en oeuvre de certaines parties du plan.

#### *Action 9.2 Trouver diverses sources de financement*

La réalisation du plan repose sur le financement des diverses actions prévues. Il faudra identifier les organismes susceptibles de participer au financement (sociétés, gouvernements, fondations, commanditaires, etc.) en considérant la mission de ces organismes et la nature des actions prévues. Il faudra reconnaître les avantages pour chacun de ces organismes de s'associer au plan d'intervention. Le choix et la sollicitation des organismes se feront en tenant compte des besoins spécifiques. Le plan de communication fera partie intégrante de cet exercice dans le but d'informer les organismes du contenu du plan, des réalisations accomplies et des besoins financiers.

*Action 9.3 Effectuer un bilan et un plan de travail sur une base annuelle*

La réalisation d'un bilan annuel a pour but de mesurer l'avancement des travaux et de planifier les actions à venir afin d'éviter un retard dans la réalisation des objectifs du plan d'intervention. Le comité de mise en oeuvre du plan veillera donc à ce que les responsables de chaque action produisent annuellement un rapport d'avancement des travaux et un bilan financier. Les rapports d'activité devraient être succincts tout en présentant l'information requise. La production de rapports ou de publications plus élaborés ne doit pas retarder l'avancement du plan d'intervention. Le comité établira un constat à partir des rapports d'activité. Il notera le succès remporté en fonction des objectifs de rétablissement et de la réponse de la tortue-molle à épines. Le comité conviendra alors des travaux à réaliser l'année suivante.

*Action 9.4 Réviser le plan d'intervention sur une base triennale*

Le plan d'intervention demeure un outil dynamique. L'acquisition de nouvelles connaissances tout comme la réalisation de certaines actions pourront remettre en question des actions subséquentes et amener l'émergence de nouvelles actions. La révision du plan sur une base triennale permettra de planifier la poursuite du plan en tenant compte des développements des dernières années. On tiendra compte des éléments suivants : la progression des résultats en regard de l'atteinte des objectifs, l'évolution des populations de tortue-molle à épines, la situation des habitats, les nouvelles priorités de protection, la perception du public, etc. La révision du plan devrait toujours se faire en fonction du but initial. Les cinq objectifs initiaux pourront être révisés afin de favoriser la poursuite de ce but. L'équipe de rétablissement sera réunie pour la réalisation de cette action.

### 6.3 Ordonnance et priorisation des actions

Le diagramme présenté à la figure 5 décrit le cheminement du plan d'intervention et indique l'ordre de priorité accordé aux différentes étapes.

### 6.4 Calendrier de réalisation et partage des responsabilités

La mise en oeuvre du présent plan d'intervention devra suivre le calendrier de réalisation présenté au tableau 3. Les différents partenaires impliqués dans ce plan ont été identifiés et les responsabilités ont été partagées entre eux.

Tableau 3. Calendrier de réalisation et partage des responsabilités (les chiffres entre parenthèses réfèrent aux responsables identifiés au bas du tableau)

1997	1998	1999	2000	2001
Désignation de l'espèce <sup>1</sup>				
Protection de l'habitat (Baie Chapman) <sup>2</sup>	Suite <sup>2</sup>			
Protection du côté américain de Chapman <sup>2</sup>	Suite <sup>2</sup>			
Désignation de l'habitat (Chapman) <sup>1</sup>				
Localisation d'habitats utilisés (L. Champlain) <sup>3</sup>	Suite (L. Champlain) <sup>3</sup>	Localisation d'habitats ailleurs <sup>*8</sup>		
Inventaires professionnels <sup>3</sup>	Inventaires professionnels (L. Champlain et ailleurs) <sup>*3</sup>	Inventaires professionnels ailleurs <sup>*8</sup>		
Plan de communication <sup>3</sup>	Mise en oeuvre (blitz) <sup>3</sup>	Mise en oeuvre <sup>1</sup>	Suite	Suite
Protocole pour les prélèvements <sup>3</sup>	Prélèvements <sup>3</sup>	Prélèvements <sup>3</sup>	Suite	Suite
Financement + recherche de partenaires <sup>1+4</sup>	Suite <sup>1+4</sup>	Suite <sup>1+4</sup>	Suite	Suite
Préparation de la campagne intensive d'observation par les amateurs <sup>3+5</sup>	Campagne intensive d'observation par les amateurs <sup>4</sup>	Suite <sup>4</sup>	Suite	Suite
Informer les États-Unis et solliciter leur participation <sup>3+5</sup>	Suite <sup>3</sup>	Suite <sup>3</sup>	Suite	Suite
Collaboration canadienne <sup>1+6</sup>	Suite <sup>6+7</sup>	Suite <sup>6+7</sup>	Suite	Suite
Trouver partenaires techniques <sup>3</sup>	Plan de gestion Chapman <sup>3</sup>	Mise en oeuvre plan de gestion Chapman <sup>3</sup>	Suite	Suite
Bilan annuel <sup>7</sup>	Bilan annuel <sup>7</sup>	Révision du plan <sup>7</sup>	Bilan annuel <sup>7</sup>	Bilan quinquennal <sup>7</sup>

Responsables des actions :	1	Service des habitats (MEF)	5	Service de la faune terrestre (MEF)
	2	La Société canadienne pour la conservation de la nature	6	Membres québécois de l'équipe canadienne de rétablissement de la tortue-molle à épines
	3	MEF-région 16	7	Comité de mise en oeuvre du plan d'intervention québécois
	4	Société zoologique de Granby	8	Directions régionales concernées (MEF)

\* Conditionnel à la découverte d'un autre groupe de tortues à l'extérieur de la baie Chapman.

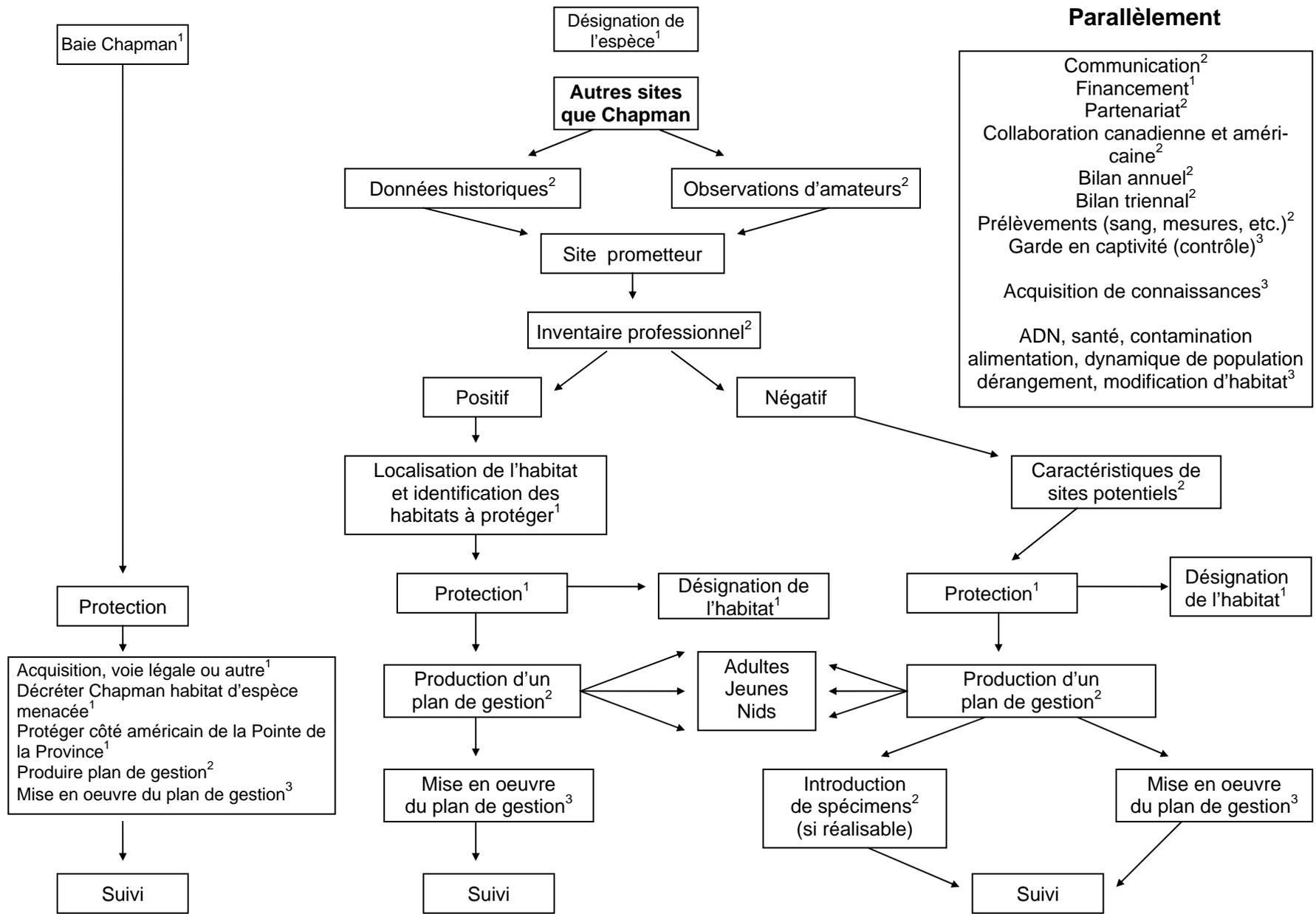


Figure 5. Ordre des actions (cheminement du plan d'intervention) et priorisation (1,2 ou 3)

## REMERCIEMENTS

L'équipe de rétablissement de la tortue-molle à épines tient à souligner l'excellent travail de M. Joël Bonin qui a rédigé le présent document.

Nos remerciements vont également à M<sup>me</sup> Cécile Dubé qui a agi à titre de secrétaire, de même qu'à M<sup>mes</sup> Line Bouthillier et Jocelyne Brisebois, MM. Louis-Marc Soyez et Patrick Galois qui ont participé à plusieurs réunions du comité à titre d'observateurs et qui ont enrichi les discussions de par leurs interventions.

Finalement, ce document a été finalisé grâce au travail de M. Jean Berthiaume pour la préparation de certaines figures, de M<sup>mes</sup> Jacinthe Bouchard pour la révision et Paule Delisle pour la mise en page du document.

## LISTE DES RÉFÉRENCES

- ANDERSON, P.K. 1958. The photic responses and water-approach behavior of hatching turtles. *Copeia* 1958: 211-215.
- BABBITT, L.H. 1936. Soft-shell turtles in Vermont. *Bull. Boston Soc. Nat. Hist.* 78: 10.
- BABCOCK, H.L. 1919. The turtles of New England. *Mem. Boston Soc. Natur.* 8: 323-431.
- 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. 107 p.
- BIDER, J.R. et S. MATTE. 1991. Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. Rapports non publiés. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec.
- BOBYN, M.L. and R.J. BROOKS. 1994. Incubation conditions as potential factors limiting the northern distribution of snapping turtles, *Chelydra serpentina*. *Can. J. Zool.* 72: 28-37.
- BONIN, J. 1993a. Inventaire herpétologique en Montérégie, région de la baie Missisquoi. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. Québec. 62 p. (non publié).
- BONIN, J. 1993b. Recherche de la tortue-molle à épines dans les régions de : îles Finlay - Hennessys bay - Malloy bay - Bellows bay et Chalk bay sur la rivière de l'Outaouais. Québec. Rapport non publié présenté au Fonds mondial pour la conservation de la nature. 17 p.
- BONIN, J. 1994. Preserve design package: the turtle habitat of the East swamp, Chapman Bay, Lake Champlain, Québec. Rapport non publié présenté à « The Nature Conservancy of Canada ». 29 p.
- BONIN, J. 1997. Rapport sur la situation de la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 62 p.
- BONIN, J., S. POULIN et J.R. BIDER. (1991, non publié). Étude et protection de l'habitat de la tortue géographique du lac des Deux Montagnes. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, 38 p. et 2 cartes.
- BONIN, J., J.-L. DESGRANGES, C.A. BISHOP, J. RODRIGUE, A. GENDRON and J.E. ELLIOTT. 1995. Comparative study of contaminants in the mudpuppy (*Amphibia*) and the common snapping turtle (*Reptilia*), St-Lawrence River, Canada. *Archives of environmental contamination and toxicology* 28: 185-194.
- BOYER, D.R. 1965. Ecology of the basking habit in turtles. *Ecology* 46: 99-118.

- BRECKENRIDGE, W.J. 1955. Observations on the life history of the soft-shelled turtle *Trionyx ferox*, with especial reference to growth. *Copeia* 1955: 5-9.
- BRISEBOIS, J. et L.-M. SOYEZ. (1995, en préparation). Inventaire de tortues à la baie Chapman, lac Champlain, en 1994. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de la Montérégie. 37 p.
- BRISEBOIS, J., L.-M. SOYEZ et P. GALOIS. (1996, en préparation). Inventaire de tortues à la baie Chapman, lac Champlain, en 1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de la Montérégie.
- CHABOT, J., B. GAGNÉ et D. ST-HILAIRE. 1993. Étude des populations de tortues du secteur de la baie Norway, de la rivière des Outaouais, comté de Pontiac., Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de l'Outaouais, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Hull. 42 p.
- CHABOT, J. et D. ST-HILAIRE. 1991. Première mention de la tortue musquée, *Sternotherus odoratus*, au Québec. *Canadian Field-Naturalist* 105(3): 411-412.
- CHRISTENS, E. and J.R. BIDER. 1987. Nesting activity and hatching success of the painted turtle (*Chrysemys picta marginata*) in southwestern Quebec. *Herpetologica* 43: 55-65.
- CHRISTIANSEN, J.L. and J.W. BICKHAM. 1989. Possible historic effects of pond drying and winter kill on the behavior of *Kinosternon flavescens* and *Chrysemys picta*. *J. Herpetol.* 23: 91-94.
- CLAVET, D. 1983. Archipel de Montréal. Mise en valeur intégrée du milieu naturel et du loisir de plein air. Caractéristiques physiques des rives. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction régionale de Montréal. Service Archipel. 19 p.
- 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.
- COSTANZO, J.P., J.B. IVERSON, M.F. WRIGHT and R.E. LEE Jr. 1995. Cold hardiness and overwintering strategies of hatchlings in an assemblage of northern turtles. *Ecology* 76(6): 1772-1785.
- DAIGLE, C. 1994. Inventaire de la tortue-molle à épines. Rapport d'étape 1993, lacs Champlain, Saint-François et Saint-Pierre. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 21 p.
- DAIGLE, C., A. DESROSIERS and J. BONIN. 1994. Distribution and abundance of Common Map Turtles, *Graptemys geographica*, in the Ottawa River, Québec. *Canadian Field-Naturalist* 108(1): 84-86.

- DAIGLE, C. et M. LEPAGE. (1996, en préparation). Tortues du fleuve Saint-Laurent et de ses principaux affluents. États des connaissances sur la distribution. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre. 16 p.
- DE REPENTIGNY, L.-G. et P. FRAGNIER. 1986. La végétation des milieux humides du Québec. Les Publications du Québec, Québec. 399 p.
- DOWLER, R. and P. KAULER. (1993, non publié). Potential habitat study for Eastern Soft-shelled Turtle, *Trionyx spinifera spinifera*. Macdonald College of McGill University. 15 p. et 8 cartes.
- ERNST C.H., R.W. BARBOUR and J.E. LOVICH. 1994. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington, London. 578 p.
- FAULKER, J. et Y. GUBERSKY. (1992, non publié). Location of potential nesting sites for *Trionyx spiniferus spiniferus*. Macdonald College of McGill University. 9 p. et 9 cartes.
- FLAHERTY, N. and J.R. BIDER. 1984. Physical structures and the social factor as determinants of habitat use by *Graptemys geographica* in southwestern Quebec. Amer. Midl. Natur. 111: 259-266.
- FRANKEL, O.H. and M.E. SOULÉ. 1981. Conservation and evolution. Cambridge Univ. Press, Cambridge, R.-U. 327 p.
- FRANKHAM, R. 1995. Inbreeding and extinction: A threshold effect. Conservation biology 9(4): 792-799.
- FRAZER, N.B. 1992. Sea turtle conservation and halfway technology. Conserv. Biol. 6: 179-184.
- GARNIER, J.H. 1881. List of reptilia of Ontario. Can. Sportsman and Naturalist 1(5): 37-39.
- GORDON, D.M. and R.D. MacCULLOCH. 1980. An investigation of the ecology of the map turtle, *Graptemys geographica* (LeSueur), in the northern part of its range. Can. J. Zool. 58: 2210-2219.
- GRAHAM, T.E. 1989a. Map and softshell turtles from Vermont. Bulletin of the Maryland Herpetological Society. 25(2): 35-39.
- GRAHAM, T.E. 1989b. Preliminary analysis of the status and ecology of the Spiny Soft-shell, *Trionyx spiniferus spiniferus*, near the mouths of the Lamoille and Winooski rivers, Vermont. Technical Report 9. Nongame & Natural Heritage Program. Vermont Fish & Wildlife Department. Waterbury, VT. 20 p.

- GRAHAM, T.E. and A.A. GRAHAM. 1992. Metabolism and behavior of wintering Common Map Turtles, *Graptemys geographica*, in Vermont. *Canadian Field-Naturalist* 106(4): 517-519.
- 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. Privately printed, Richmond, Indiana. 363 p.
- JANZ, D., C. BLUMENSAAT, N.K. DAWE, B. HARPER, S. LEIGH-SPENCER, W. MUNRO et D. NAGORSEN. 1994. Plan national de rétablissement de la marmotte de l'île de Vancouver. Rapport n° 10. Ottawa. Comité de rétablissement des espèces canadiennes en péril. 36 p.
- JEAN, M. and A. BOUCHARD. 1993. Riverine wetland vegetation: Importance of small-scale and large-scale environmental variation. *Journal of Vegetation Science* 4: 609-620.
- LYNCH, M., J. CONERY and R. BÜRGER. 1995. Mutation accumulation and the extinction of small populations. *The American Naturalist*. 146(4): 489-518.
- MEYLAN, P.A. 1987. The phylogenetic relationship of soft-shelled turtles (family *Trionychidae*). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 186 (1): 1-101.
- PROFAUNE. 1994. Inventaire des tortues du couloir Saint-Laurent entre Valleyfield et Pointe-du-Lac. Québec. 7 p.
- PROULX, H., G. JACQUES, A.-M. LAMOTHE et J. LITYNSKI. 1987. Climatologie du Québec méridional. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction de la météorologie. 198 p.
- SALMON, M., M. GARRO TOLBERT, D. PENDER PAINTER, M. GOFF and R. REINERS. 1995. Behavior of loggerhead sea turtles on an urban beach. II. Hatching orientation. *Journal of Herpetology* 29(4): 568-576.
- SHAFFER, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *Bioscience* 31: 131-134.
- SIMONEAU, M. 1995. Qualité des eaux du bassin de la rivière Richelieu, 1979 à 1992. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction de la qualité des cours d'eau. 126 p. et annexes.
- THOMPSON, E. 1996. Cartographie des habitats propices à la tortue-molle à épines de l'Est au lac Champlain. Rapport de travail. Photointerprétation/Photogrammétrie et cartographie préliminaire. 13 p + cartes.
- TRAVERSY, N., R. McNICOLL et R. LEMIEUX. 1989. Les populations de raton laveur du sud-ouest du Québec. Direction de la gestion des espèces et des habitats, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 114 p.

ULTSCH, G.R. 1989. Ecology and physiology of hibernation and overwintering among freshwater fishes, turtles, and snakes. *Biol. Rev.* 64: 435-51.

WEBB, R.G. 1973. *Trionyx spiniferus* (Le Sueur). *Cat. Amer. Amphib. Rept.*: 140.1-140.4.

WEBB, R.G. 1990. *Trionyx*. *Catalog. Amer. Amphib. Rept.* 487: 1-7.

**COMMUNICATIONS PERSONNELLES**

BREISH., A. Endangered species unit of the New York department of Environmental Conservation (communication avec Jacques Jutras, MEF).

COOK, F. Musée canadien de la nature, collection herpétologique à Aylmer, Québec.

COURTEMANCHE, M. Ostéothèque de Montréal inc., Université du Québec à Montréal.

FLETCHER, M. Upper Thames River Conservation Authority, London Ontario.

LAPORTE, P. Service canadien de la faune, région de Québec, Québec.

OLDHAM, M. Natural Heritage Information Centre, Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario.



**ANNEXES**

Annexe 1. Liste des mentions d'observation de la tortue-molle à épines

cf. fig. 3	cf. fig. 4	Date	Latitude N	Longitude O	Localité	Observation	Source	#CDPNQ	#MCN
<b>Mentions d'observations de la tortue-molle à épines</b>									
1		avant 1881 juillet 1886	45°53'05"	76°52'30"	Rivière des Outaouais Baie Hennessys, rive ontarienne de l'Outaouais	1 capture 1 tortue nageant observée à partir d'un canot	Garnier (1881) (OHS #24426)		
2		environ 1962	45°32'20"	76°14'00"	Quyon	Identifie un individu capturé par un ami	R. Pittaway	5	
3		environ 1908	45°31'	75°29'	Rivière Blanche près de Angers	2 tortues capturées	Clarke 1908 et MCN	3	186, 187
4		fin août 1962	45°23'50"	75°56'40"	Île Perrot, baie en aval de la pointe Brucy	1 nouveau-né capturé et un adulte observé	Lovrity et Denman (1964)	4	8969
4		environ 1965	45°25'20"	75°58'55"	Senneville, à l'île Girwood où traverse l'autoroute 40	Observe plusieurs (# indéterminé) dont des adultes	W. Hoek et J. Lovrity	2	
4		1982	45°24'30"	73°55'00"	Entre Baie-d'Urfé et Sainte-Anne-de-Bellevue	1 capture gardée à l'aquarium de Montréal	A. Gaudette	8 note A	
4		1985	45°24'30"	73°56'00"	Sainte-Anne-de-Bellevue	1 capture sur le campus MacDonald	J.R. Bider	8	
4		1987	45°22'15"	73°51'10"	Île Perrot, Pointe du Moulin	1 observée	W. Hoek	7	
5		avant 1979	45°	74°	Lac Saint-François	1 capture gardée à l'aquarium de Montréal	A. Gaudette	11	
6		août 1972	46°08'	72°53'	Notre-Dame-de-Pierreville au lac Saint-Pierre	1 capturée par pêcheur	M. Lepage	10	
7		1930-1940	45°18'	73°14'	Iberville, rivière Richelieu	1 gardée en captivité au Collège Mont-Saint-Louis	Frère Alexandre	9	
8	1	environ 1970	45°07'00"	73°16'25"	Île-aux-Noix, au Fort-Lennox	1 observée autour du fort	M. Huot (comm. pers., mars 1996)		
8	1	avant 1886	45°07'00"	73°16'25"	Île-aux-Noix, près de l'Île Ronde	1 observée	M. Lahaye	16	
	2	1844	45°00'	73°20'	Rivière Richelieu près du lac Champlain	Mention	Babcock (1919)		
9	3	1956	45°04'25"	73°05'50"	Rivière aux Brochets	1 observée	J.E. Mosimann et J.R. Bider	1 note A	
9	3	avant 1964	45°04'25"	75°05'50"	Rivière aux Brochets	1 capturée photographiée	M.G.M. Montgomery	1	
9	3	début 1960	45°04'25"	73°05'50"	Rivière aux Brochets	2 observations	N. Garrity (Atlas)		
9	3	1995	45°04'25"	73°05'50"	Rivière aux Brochets	1 observée	Brisebois <i>et al.</i> (1996)		
9	4	1956	45°04'	73°08'	Baie de Venise	1 observée nageant	J.R. Bider	1 note A	
9	4	1990-06-19	45°05'00"	73°08'00"	Ruisseau au nord de la baie de Venise	1 observée	M. Daigneault (Atlas)		
9	5	1971-06-24	45°	73°	Plage de la baie Missisquoi	1 juvénile photographié	Y. Gravel	1 note B	
9	6	avant 1982	45°	73°	Clarenceville		A. Gaudette	13	
9	6	1991 à 1995	45°00'55"	73°11'40"	Pointe de la Province	Observations régulières et nids en 1995	(Bonin 1993; Brisebois <i>et al.</i> 1996)		
10		1991-09-18	45°16'15"	72°11'45"	Magog, ruisseau Castle	1 observée		17	

cf. fig. 3	cf. fig. 4	Date	Latitude N	Longitude O	Localité	Observation	Source	#CDPNQ	#MCN
<b>Mentions archéologiques au Québec</b>									
11		500 à 900BP	45°19'	73°58"	Pointe du Buisson, Melocheville	Vestiges en 5 endroits	M. Courtemanche (comm. pers., mars 1996)		
12		avant 1760	45°30'	73°33'	Pointe-à-Callière, Montréal	1 vestige	M. Courtemanche (comm. pers., mars 1996)		
13		avant 1665 à 1760	45°27'	73°17'	Fort-Chambly, Chambly	Vestiges à 4 époques	M. Courtemanche (comm. pers., mars 1996)		
<b>Mentions d'observations au Vermont</b>									
	7	1995-06-01	45°30'00"	73°08'40"	Embouchure de la rivière Missisquoi, Vermont	11 femelles et 1 mâle	J. Bonin (obs. pers.)		
	8	1988-07	44°48'30"	73°08'45"	St. Albans, à la jonction des ruisseaux Jewett et Stevens	1 mâle capturé dans marais	Graham (1989)		
	9	1989	44°36'15"	73°12'45"	Colchester, rivière Lamoille	23 captures	Graham, T. (site décrit dans Graham et Graham 1992)		
	10	avant 1919	44°33'	73°15'	Burlington, rivière Winooski	Spécimens de musée	Babcock (1919) et Graham (1989)		

**Sources :**

- Babcock, H.L. 1919. The turtles of New England. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. 8: 324-431.
- Bonin, J. 1993. Inventaire herpétologique en Montérégie, région de la baie Missisquoi. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent (rapport non publié).
- Brisebois, J., L.-M. Soyeux, P. Galois (en préparation). Inventaire de tortues à la baie Chapman, lac Champlain, en 1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Montérégie.
- Clarke, T.E. 1908. P. 12 *In* The report from the council of the Ottawa Field-Naturalist Club for 1908. Canadian Field-Naturalist 21(1): 1-14.
- Garnier, J.H. 1881. List of reptilia of Ontario. Canadian Sportsman and Naturalist (Montréal) 1: 37-39.
- Graham, T.E. 1989. Map and Softshell turtles from Vermont. Bulletin of the Maryland Herpetological Society 25(2): 35-39.
- Lovrity, J. and N. Denman. 1964. An eastern spiny softshell turtle from Québec province. Canadian Field-Naturalist 78(1): 63-64.
- Courtemanche, M.: directrice, Ostéothèque de Montréal inc., Montréal.
- Huot, M.: Direction de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec.
- Atlas : Banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.
- OHS : Ontario Herpetofaunal Summary.
- CDPNQ : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec.
- MCN : Musée canadien de la nature, Aylmer, Québec.

## Annexe 2. Carte des secteurs à protéger à la baie Chapman

