

**LES ESPÈCES EN PÉRIL INFLUENCÉES PAR LA GESTION DES NIVEAUX D'EAU
DU SAINT-LAURENT FLUVIAL**

(CORNWALL – TROIS RIVIÈRES)

par

Sylvain Giguère
Pierre Laporte

Rapport présenté à la
Commission mixte internationale
Étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent

Environnement Canada
Région du Québec
Service canadien de la faune
Direction de la conservation de l'environnement

Québec, mars 2003

MISE EN CONTEXTE

La Commission mixte internationale (CMI) est un organisme canado-américain politiquement neutre qui fut créé en 1909. Les différents mandats de la CMI couvrent à la fois la qualité et les quantités d'eau et sont au nombre de six :

1. Étudier et tenter de résoudre les problèmes concernant les eaux limitrophes et transfrontalières partagées par les deux pays;
2. Approuver certaines utilisations, obstructions ou dérivations des eaux dans le cas où ces activités ont un effet sur les niveaux ou les débits naturels;
3. Assister les deux pays pour la protection de l'environnement dans les régions frontalières;
4. Surveiller et coordonner les activités ou les programmes qui découlent de l'acceptation de ses recommandations;
5. Assurer le respect des modalités prévues dans ses ordonnances d'approbation;
6. Réaliser des études et émettre des recommandations sur des problèmes particuliers le long de la frontière dans le cadre de « renvois ».

Une des études mise de l'avant par la CMI se nomme : Étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent. Cette étude détaillée, qui s'étale sur une période de cinq ans (2000-2004), a pour mandat d'examiner et d'évaluer les critères actuellement appliqués pour régulariser les niveaux d'eau dans le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent. Cette étude a pour mission d'examiner, d'élaborer, d'évaluer et de recommander des mises à jour et des modifications des critères établis en 1956 pour la régularisation des niveaux et des débits d'eau du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent, en tenant compte de l'incidence de la fluctuation des niveaux d'eau sur tous les intérêts concernés et de l'évolution des conditions dans le système, y compris les changements climatiques, et ce en conformité avec le Traité des eaux limitrophes. (GEILOFST, 2002). Huit groupes ont été formés pour les besoins de l'étude : Hydroélectricité, Processus côtiers, Navigation de plaisance, Hydrologie et Hydraulique, Navigation commerciale, Eau potable, Données communes et Environnement. Le présent travail s'inscrit dans le groupe Environnement.

ABSTRACT

Thirty one species were analysed in this study including three species of mammals, eight species of birds, four species of reptiles, six species of fishes, one species of lepidopteran and eight species of plants. Among those 31 species, 17 are currently reported in the study area and the 12 following ones are considered particularly sensitive to St. Lawrence water fluctuations : the Least Bittern (*Ixobrychus exilis*), the Yellow Rail (*Coturnicops noveboracensis*), the Wood Turtle (*Clemmys insculpta*), the Northern Map Turtle (*Graptemys geographica*), the Eastern Spiny Softshell (*Apalone spinifera*), the Copper Redhorse (*Moxostoma hubbsi*), the Eastern sand Darter (*Ammocrypta pellucida*), the Channel Darter (*Percina copelandi*), the Bridle Shiner (*Notropis bifrenatus*), the Green dragon (*Arisaema dracontium*), American Water-willow (*Justicia americana*) and the May apple (*Podophyllum peltatum*).

Study area

The study area includes both aquatic and flooded plain habitats found between Cornwall and Pointe-du-Lac within the 100 year flood recurrence. The lake Deux Montagnes is not included because it is not under the regulation of the IJC.

Considered species

We have especially focussed our attention on species which already have some legal protection.

Government level	Legal status
federal (COSEPAC)	Endangered
	Threatened
	Special concern
provincial (FAPAQ – MENV)	Threatened
	vulnerable

All species having both one of those legal status a distribution range included within the study area have been analyzed. A close look at the Québec natural history databases was then made to confirm the presence of those species in the study area.

For all the species analysed, we have developed an indicator of the degree of utilization of the habitats potentially impacted by water fluctuations.

Code	Category	Detail
AQUA	aquatic	The species only occurs in water
OBLI	flooded plain obligate	At least one part of the life cycle occurs in the flooded plain. If more then one part requires flooding a (+) is added to the code. For plants species, this latter category includes species which only occurs in the flooded plain.
FACU	flooded plain facultative	At least one part of the life cycle may occur in the flooded plain (not restricted to this habitat). For plants species, FACU includes those which can occur in the flooded plain but which are not restricted to this type of habitat.
TERR	terrestrial	The species only occurs in terrestrial habitats

SUMMARY OF 2002-2003 WORKS

Class	Common name	Latin name	COSEPAC legal status	Provincial legal status	NatureServe provincial ranking *	Confirmed presence	Indicator code	Aquatic or flooded plain habitat used **	Hydraulic conditions needs
mammals	Eastern Wolf	<i>Canis lupus</i>	Special Concern		S5	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Southern Flying Squirrel	<i>Glaucomys volans</i>	Special Concern		S3	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Grey Fox	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Threatened		S3	NO	FACU	wooded swamps	Allow the water levels that maintain the required habitat
birds	Red-shouldered Hawk	<i>Buteo lineatus</i>	Special Concern		S4	YES	FACU	wooded swamps	Allow the water levels that maintain the required habitat
	American Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus anatum</i>	Threatened		S?	YES	FACU	wetlands and shorelines	Allow the water levels that maintain the required habitat
	Short-eared Owl	<i>Asio flammeus</i>	Special Concern		S4	YES	FACU	Meadows, open shrub swamps and seasonally flooded flats (when not flooded)	- To give preferential habitat stated - Do not rise the water level during the incubation period (mid-April to end of June)
	Cerulean Warbler	<i>Dendroica cerulea</i>	Special Concern		S2	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Least Bittern	<i>Ixobrychus exilis</i>	Threatened		S3	YES	OBLI+	Deep marshes	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Maintain the robust emergent vegetation submerged at a stable level during the reproduction period (mid-May to end of June) to avoid nest access to predators and nest flooding

SUMMARY OF 2002-2003 WORKS

Class	Common name	Latin name	COSEPAC legal status	Provincial legal status	NatureServe provincial ranking *	Confirmed presence	Indicator code	Aquatic or flooded plain habitat used **	Hydraulic conditions needs
	Red-headed Woodpecker	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Special Concern		S2	YES	FACU	Open wooded swamps	Allow the water levels that maintain the required habitat
	Loggerhead Shrike	<i>Lanius ludovicianus migrans</i>	Endangered	Threatened	-	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Yellow Rail	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Special Concern		S2	YES	OBLI+	Seasonally flooded flats and meadows. Also seasonally flooded flats if less than 12 cm of water.	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Do not rise the water level during the incubation period (mid-April to end of June)
reptiles	Eastern Milksnake	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Special Concern		S4	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Wood Turtle	<i>Clemmys insculpta</i>	Special Concern		S3	NO	OBLI+	Well oxygenate open waters (hibernation), wetlands (alimentation and sun exposition), sandy or gravelly banks without vegetation (reproduction)	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Do not rise the water level during the incubation period (June to August) and do not lower the water level too much during the hibernation period (October to April)

SUMMARY OF 2002-2003 WORKS

Class	Common name	Latin name	COSEPAC legal status	Provincial legal status	NatureServe provincial ranking *	Confirmed presence	Indicator code	Aquatic or flooded plain habitat used **	Hydraulic conditions needs
	Northern Map Turtle	<i>Graptemys geographica</i>	Special Concern		S2	YES	OBLI+	Open waters > 6 m and well oxygenated (hibernation), open waters and deep marshes (alimentation), emerge structures in open waters (sun exposition), sandy, gravelly or clayish banks without vegetation (reproduction)	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Do not rise the water level during the incubation period (June to September) and do not lower the water level too much during the hibernation period (October to April)
	Eastern Spiny Softshell	<i>Apalone spinifera</i>	Threatened	Threatened	S1	YES	OBLI+	Deep and well oxygenated open waters (hibernation), open waters and deep marshes (feeding and sun exposition), sandy or gravelly banks without vegetation (reproduction)	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Do not rise the water level during the incubation period (June to September) and do not lower the water level too much during the hibernation period (October to April)
amphibians	Western Chorus Frog	<i>Pseudacris triseriata</i>		Vulnerable	S2	NO	FACU	Seasonally flooded flats, meadows, shrub and wooded swamps	No specific hydraulic conditions required
fishes	Cooper Redhorse	<i>Moxostoma hubbsi</i>	Threatened	Threatened	S1	YES	AQUA	Non vegetated open waters	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Apply hydraulic conditions which maximize the reproduction success (mid-June to mid-July)
	River redhorse	<i>Moxostoma carinatum</i>	Special Concern		S2	NO	AQUA	Non vegetated open waters	No specific hydraulic conditions required (species actually not found in the study area)

SUMMARY OF 2002-2003 WORKS

Class	Common name	Latin name	COSEPAC legal status	Provincial legal status	NatureServe provincial ranking *	Confirmed presence	Indicator code	Aquatic or flooded plain habitat used **	Hydraulic conditions needs
	Eastern sand Darter	<i>Ammocrypta pellucida</i>	Threatened		S2	YES	AQUA	Open waters (sandy bottom)	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Apply hydraulic conditions which maximize the reproduction success (May and June)
	Channel Darter	<i>Percina copelandi</i>	Threatened		S2	YES	AQUA	Non vegetated open waters	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Apply hydraulic conditions which maximize the reproduction success (July)
	Northern brook Lamprey	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Special Concern		S3	NO	AQUA	N/A	No specific hydraulic conditions required (species actually not found in the study area)
	Bridle Shiner	<i>Notropis bifrenatus</i>	Special Concern		S4	YES	AQUA	Vegetated open waters	- Allow the water levels that maintain the required habitat - maintain between 15 to 46 cm of water above the submergents during the incubation period (end of May to mid-July)
lepidopt.	Monarch Butterfly	<i>Danaus plexippus</i>	Special Concern		SZB	YES	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
plants	Wild leek	<i>Allium tricoccum</i>		Vulnerable	S3	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Green dragon	<i>Arisaema dracontium</i>	Special Concern	Threatened	S2	YES	OBLI	Wet meadows and wooded swamps	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Avoid the erosion of small islands where the species is found

SUMMARY OF 2002-2003 WORKS									
Class	Common name	Latin name	COSEPAC legal status	Provincial legal status	NatureServe provincial ranking *	Confirmed presence	Indicator code	Aquatic or flooded plain habitat used **	Hydraulic conditions needs
	False hop sedge	<i>Carex lupuliformis</i>	Endangered	Threatened	S1	NO	OBLI	Seasonally flooded flats, meadows, open shrub swamps	No specific hydraulic conditions required (species actually not found in the study area)
	American Water-willow	<i>Justicia americana</i>	Threatened	Threatened	S1	YES	OBLI	Gravel bars, shorelines, shallow marshes, seasonally flooded flats and meadows	- Allow the water levels that maintain the required habitat - Maintain roots of this species always under the water table - Maintain the substrate flooded when the plants are seeding (period to determine) (water dispersion).
	American ginseng	<i>Panax quinquefolius</i>	Endangered	Threatened	S2	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	Broad Beech Fern	<i>Phegopteris hexagonoptera</i>	Special Concern	Threatened	S2	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required
	May apple	<i>Podophyllum peltatum</i>		Vulnerable	S1	YES	FACU	Wooded swamps	Allow the water levels that maintain the required habitat
	Douglas' Knotweed	<i>Polygonum douglasii</i> <i>Greene ssp. douglasii</i>		Vulnerable	S2	NO	TERR	N/A	No specific hydraulic conditions required

*

S1 = critically imperilled

S2 = imperilled

S3 = vulnerable to extirpation or extinction

S4 = apparently secure

S5 = demonstrably widespread, abundant, and secure.

S? = Unranked

SZB = Breeding presence but lacking practical conservation concern in the state because there are no definable occurrences, although the taxon is native and appears regularly in the nation

** Wetland classification from Golet and Larson (1974)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 LE SECTEUR A L'ÉTUDE	2
2 LE MATERIEL ET LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉS	3
2.1 Le secteur à l'étude.....	3
2.2 Les espèces en péril considérées.....	4
2.3 Les espèces en péril présentes dans le secteur à l'étude.....	5
2.4 Les effets des fluctuations des niveaux d'eau sur les espèces considérées.....	7
3 LA GESTION DES NIVEAUX D'EAU DU SAINT-LAURENT FLUVIAL.....	9
3.1 Les différents usages.....	9
3.2 La régularisation.....	9
4 LES ASPECTS BIOPHYSIQUES DU SAINT-LAURENT FLUVIAL	14
4.1 Les facteurs qui déterminent les niveaux d'eau.....	14
4.2 La plaine inondable du Saint-Laurent fluvial.....	16
4.3 Les milieux humides	16
4.3.1 Les composantes des milieux humides du Saint-Laurent fluvial.....	16
4.3.2 Les rôles des milieux humides.....	17
4.3.3 Les réactions des milieux humides face aux fluctuations des niveaux d'eau.....	17
4.3.4 Les milieux humides du bassin Laurentien.....	18
4.4 La végétation riveraine	18
5 LES ESPÈCES EN PÉRIL DU SAINT-LAURENT FLUVIAL ET LEURS RELATIONS AVEC LES FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU	19
Le Loup de l'est.....	21
Le Petit Polatouche	23
Le Renard gris	27
La Buse à épauvette.....	30
Le Faucon pèlerin anatum.....	36
Le Hibou des marais	41
La Paruline azurée	45
Le Petit blongios.....	49
Le Pic à tête rouge.....	54
La Pie grièche migratrice	58
Le Râle jaune.....	61
La Couleuvre tachetée de l'est	66
La Tortue des bois	70
La Tortue géographique	76
La Tortue-molle à épines de l'est.....	82
La Rainette faux-grillon de l'ouest.....	89
Le Chevalier cuivré.....	93
Le Chevalier de rivière	100
Le Dard de sable	105
Le Fouille-roche Gris	109
La Lamproie du nord	114
Le Méné d'herbe.....	118
Le Monarque	123

L'Ail des bois	127
L'Arisème dragon.....	131
Le Carex faux-lupulina	136
La Carmantine d'amérique	140
Le Ginseng à cinq folioles	145
La Phégoptère à hexagone.....	150
Le Podophylle pelté	154
La Renouée de douglas variété de douglas	158
CONCLUSION.....	162
RÉFÉRENCES	163

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Principales masses d'eau dans le secteur de Montréal.....	3
Figure 2.2	Relations entre les crues d'inondation et l'étagement de la végétation riveraine	4
Figure 2.3	Provinces et régions écologiques du Québec.....	6
Figure 2.4	Exemple d'un schéma qui illustre l'utilisation des milieux aqueux, humides et riverains de Petit Blongios	8
Figure 3.1	Structures de régularisation des niveaux d'eau du Saint-Laurent	10
Figure 3.2	Cycle annuel des niveaux d'eau dans le tronçon fluvial entre 1968 et 1995.....	13
Figure 4.1	Caractéristiques du littoral dans le corridor fluvial et dans les lacs fluviaux.....	17
Figure 5.1	Aire de répartition du Loup de l'Est dans le secteur à l'étude	21
Figure 5.2	Aire de répartition du Loup de l'Est au Québec.....	22
Figure 5.3	Aire de répartition du Loup de l'Est au Québec.....	22
Figure 5.4	Aire de répartition du Petit polatouche dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude	24
Figure 5.5	Aire de répartition du Renard gris dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude	28
Figure 5.6	Aire de répartition de la Buse à épaulettes dans le bassin Laurentien et occurrences de l'espèce dans le tronçon à l'étude	31
Figure 5.7	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par la Buse à épaulettes	34
Figure 5.8	Aire de répartition du Faucon pèlerin anatum dans le bassin Laurentien et occurrences de l'espèce dans le tronçon à l'étude	37
Figure 5.9	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Faucon pèlerin	40
Figure 5.10	Aire de répartition du Hibou des marais dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude	42
Figure 5.11	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par Le Hibou des marais	44
Figure 5.12	Aire de nidification de la Paruline azurée dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude.....	46
Figure 5.13	Aire de répartition du Petit Blongios dans le bassin Laurentien et occurrences dans le tronçon à l'étude	49
Figure 5.14	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Petit Blongios.....	53
Figure 5.15	Aire de répartition du Pic à tête rouge dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	54
Figure 5.16	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Pic à tête rouge	57
Figure 5.17	Aire de répartition de la Pie-grièche migratrice dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude.....	58
Figure 5.18	Aire de répartition du Râle jaune dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	61
Figure 5.19	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Râle jaune.....	64
Figure 5.20	Aire de répartition de la Couleuvre tachetée de l'Est dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude	66

Figure 5.21	Aire de répartition de la Tortue des bois dans le bassin Laurentien et occurrence dans le secteur à l'étude.....	71
Figure 5.22	Schéma de l'utilisation du milieu aquatique et de la plaine d'inondation par la Tortue des bois.....	75
Figure 5.23	Aire de répartition de la Tortue géographique dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	76
Figure 5.24	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par la Tortue géographique.....	81
Figure 5.25	Aire de répartition de la Tortue-molle à épines de l'Est dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	82
Figure 5.26	Schéma de l'utilisation du milieu aquatique et de la plaine d'inondation par la Tortue-molle à épines.....	87
Figure 5.27	Aire de répartition de la Rainette faux-grillon de l'Ouest dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude.....	89
Figure 5.28	Aire de répartition historique et actuelle du Chevalier cuivré.....	94
Figure 5.29	Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Chevalier cuivré.....	98
Figure 5.30	Aire de répartition du Chevalier de rivière dans le bassin Laurentien dans le secteur à l'étude.....	99
Figure 5.31	Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Chevalier de rivière.....	104
Figure 5.32	Aire de répartition du Dard de sable dans le Bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	104
Figure 5.33	Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Dard de sable....	108
Figure 5.34	Aire de répartition du Fouille-roche gris dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	108
Figure 5.35	Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Fouille-roche gris.....	113
Figure 5.36	Aire de répartition de la Lamproie du Nord dans le bassin Laurentien.....	113
Figure 5.37	Aire de répartition du Méné d'Herbe dans le bassin Laurentien et occurrences dans le secteur à l'étude.....	117
Figure 5.38	Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Méné d'herbe.....	122
Figure 5.39	Aire de répartition du Monarque dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude.....	122
Figure 5.40	Aire de répartition de l'Ail des bois dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude.....	126
Figure 5.41	Aire de répartition de l'Arisème dragon dans le bassin Laurentien et occurrences dans le tronçon à l'étude.....	130
Figure 5.42	Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par l'Arisème dragon.....	134
Figure 5.43	Aire de répartition du Carex faux-lupulina dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude.....	135
Figure 5.44	Aire de répartition de la Carmantine d'Amérique dans le bassin Laurentien et occurrence dans le tronçon à l'étude.....	139
Figure 5.45	Utilisation de la plaine d'inondation par la Carmantine d'Amérique.....	143
Figure 5.46	Aire de répartition du Ginseng à cinq folioles dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude.....	144

Figure 5.47	Aire de répartition de la Phégoptère à hexagones dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude.....	149
Figure 5.48	Aire de répartition du Podophylle pelté dans le bassin Laurentien et occurrence dans le tronçon à l'étude.....	153
Figure 5.49	Utilisation de la plaine d'inondation par le Podophylle pelté	157
Figure 5.50	Aire de répartition de la Renouée de Douglas ssp Douglas dans le bassin Laurentien et occurrence dans le tronçon à l'étude.....	157

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Catégories de risque considérées	5
Tableau 2.2	Matériel et bases de données utilisées.....	5
Tableau 2.3	Indicateur sur le degré d'utilisation des habitats touchés par les fluctuations des niveaux d'eau par les espèces en péril	7
Tableau 3.1	Historique des ouvrages hydrauliques dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent au vingtième siècle	11
Tableau 3.2	Statistiques des niveaux d'eau du tronçon fluvial du Saint-Laurent.....	12
Tableau 4.1	Description et influence des facteurs naturels et anthropiques sur les niveaux d'eau du tronçon fluvial du Saint-Laurent.....	14
Tableau 4.2	Sommaire des facteurs influençant les niveaux d'eau pour quatre stations limnimétriques du Saint-Laurent fluvial.....	15
Tableau 5.1	Espèces qui superposent leur aire de répartition au secteur d'étude.....	20
Tableau 5.2	Fréquence d'observation de l'espèce en fonction des régions bioclimatiques	32
Tableau 5.3	Caractéristiques bioclimatiques de l'habitat de l'Ail des bois	129
Tableau 5.4	Caractéristiques physiques de l'habitat de l'Ail des bois	130
Tableau 5.5	Résumé des caractéristiques écologiques observées dans 33 stations de Ginseng à cinq folioles échantillonnées au Québec en 1994 et 1995.....	147
Tableau 5.6	Flore associée au Ginseng à cinq folioles au Québec.....	148
Tableau 5.7	Description des types de sols utilisés par <i>Phegopteris hexagonoptera</i>	152
Tableau 5.8	Espèces fréquemment associées à la Phégoptère à hexagones.....	153

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Sommaire des programmes de régularisation des niveaux d'eau et des programmes d'adaptation d'adaptation face aux fluctuations des niveaux d'eau.	180
----------	---	-----

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, un nombre croissant d'organismes se préoccupent de la protection de la biodiversité dans notre environnement. Les espèces menacées constituent un élément important de la biodiversité. Cette importance se reflète par l'adoption de mécanismes administratifs et législatifs afin d'assurer une protection pour ces espèces. Le gouvernement du Québec a une loi sur les espèces menacées depuis 1989 et, récemment, le gouvernement fédéral vient d'adopter la « Loi concernant la protection des espèces en péril au Canada ».

Les habitats aquatiques et de la plaine d'inondation qui constituent le tronçon fluvial du Saint-Laurent supportent une diversité biologique élevée. Les espèces fauniques et floristiques qui utilisent ces habitats ont à faire face aux fluctuations des niveaux d'eau, qu'elles soient de nature anthropique ou naturelle. Parmi les espèces présentes, un certain nombre est actuellement désigné par les autorités gouvernementales fédérales et provinciales. Pourtant, aucune étude n'a été menée jusqu'à présent afin de déterminer quelles sont les espèces en péril, touchées par des mesures législatives, qui peuvent être influencées par les fluctuations des niveaux d'eau dans ce tronçon du fleuve ni de quelles façons elles peuvent être influencées. Les buts recherchés par ce travail sont :

1. Identifier les espèces en péril qui utilisent le Saint-Laurent fluvial et sa plaine d'inondation ;
2. Identifier les impacts des fluctuations des niveaux d'eau pour chacune des espèces en péril qui pourrait utiliser le fleuve et sa plaine inondable ;
3. Formuler des recommandations quant aux conditions hydrologiques requises par ces espèces.

Les travaux qui traitent spécifiquement des liens entre les fluctuations des régimes hydrologiques et les besoins des espèces en péril sont rares, surtout pour le contexte québécois. La majorité de la documentation consultée traite de cet aspect de façon partielle ou indirecte. Par exemple, Saint-Laurent Vision 2000 travaille à quantifier les effets des variations de niveaux d'eau sur les composantes biologiques de l'écosystème fluvial. Robichaud *et al.* (1998), Morin *et al.* (2002), Robichaud et Drolet (1998) travaillent aussi dans cette optique. La Commission mixte internationale (CMI) touche à cet aspect par : le groupe d'Étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent, le Conseil d'étude aux termes du renvoi sur les niveaux (1993), Contryman (1977), etc. Plusieurs autres études ont aussi permis d'améliorer les connaissances biologiques du Saint-Laurent fluvial (MEF, 1995 ; Harvey et Mingelbier, 1997 ; Environnement illimité, 1987 ; Jean *et al.*, 1992 ; Couillard *et al.*, 1985 ; Jean et Bouchard, 1991 ; 1993 ; Létourneau et Jean, 1996 ; Secrétariat Archipel, 1986 ; Armellin *et al.*, 1994 ; Centre Saint-Laurent, 1996a ; 1996b ; Comité sur la régularisation des eaux, 1976 ; Gratton et Dubreuil, 1990 ; Hudon, 1997 ; Keddy et Reznicek, 1986 ; Lagacé *et al.*, 1977 ; Langlais et Bégin, 1993).

1 LE SECTEUR À L'ÉTUDE

Le secteur à l'étude comprend les habitats aquatiques de la portion fluviale du Saint-Laurent ainsi que la plaine d'inondation qui la borde. Cela représente une distance de 240 km et une largeur qui varie entre un et près d'une quinzaine de kilomètres.

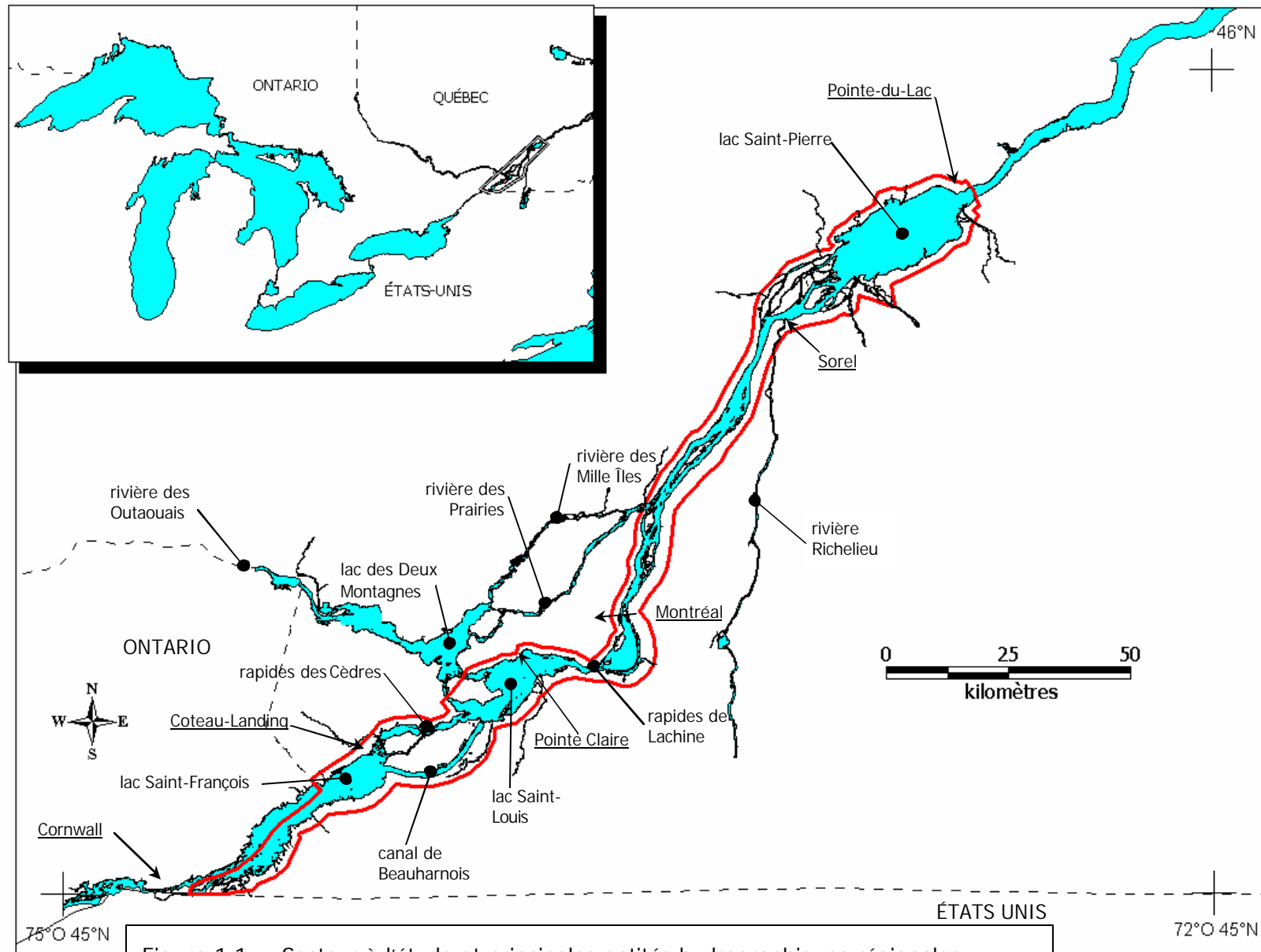


Figure 1.1 Secteur à l'étude et principales entités hydrographiques régionales

2 LE MATÉRIEL ET LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉS

Le présent chapitre permet au lecteur d'obtenir les informations relatives au matériel et à la méthodologie sur lesquels ce travail se base.

2.1 LE SECTEUR À L'ÉTUDE

Puisque ce travail s'inscrit dans une démarche de la CMI, le secteur à l'étude se concentre sur les eaux du Saint-Laurent fluvial, entre Cornwall et Pointe-du-Lac, qui sont sous l'influence des ouvrages de régularisation gérés par cette dernière. Ainsi, le lac des Deux Montagnes, la rivière des Mille Îles et la rivière des Prairies ne seront pas étudiés dans ce document puisque ce secteur est sous l'influence de la rivière des Outaouais, qui est gérée par la Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais (figure 2.1).

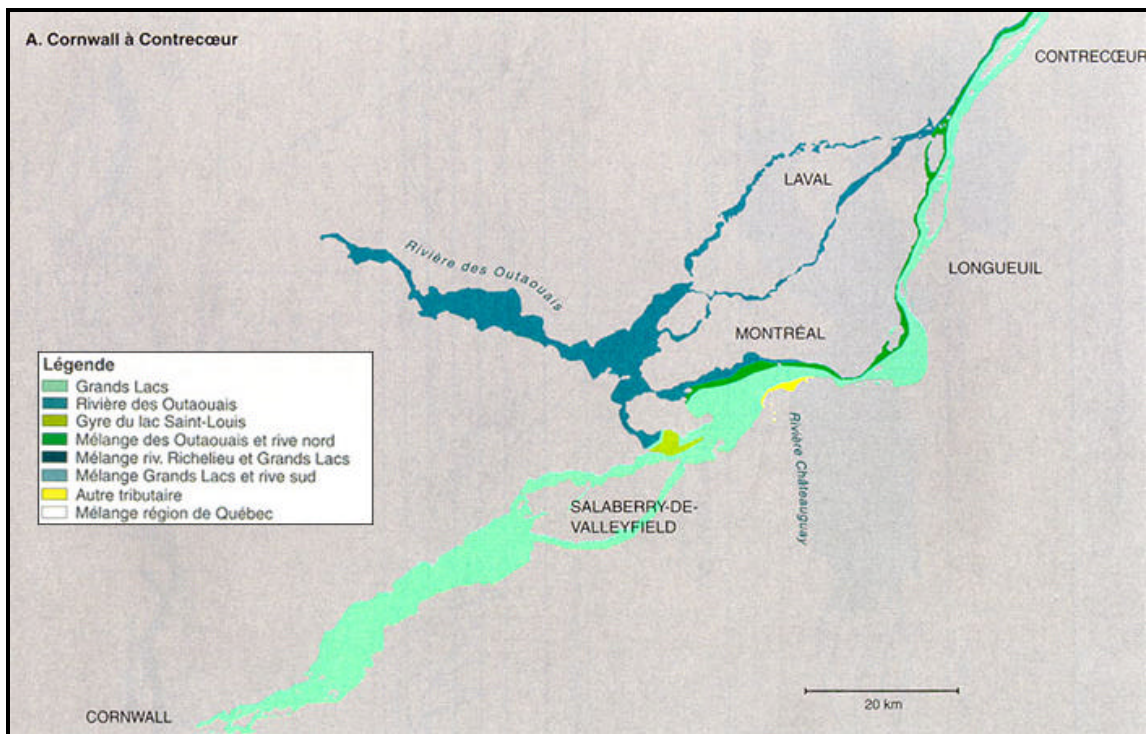


Figure 2.1 Principales masses d'eau dans le secteur de Montréal (tirée de Centre Saint-Laurent, 1996a)

Au niveau vertical, le secteur à l'étude comprend le lit et la plaine de débordement du Saint-Laurent fluvial. Cette détermination reste approximative et se base sur la technique développée par Goupil (1998) en fonction de l'étagement de la végétation riveraine (figure 2.2).

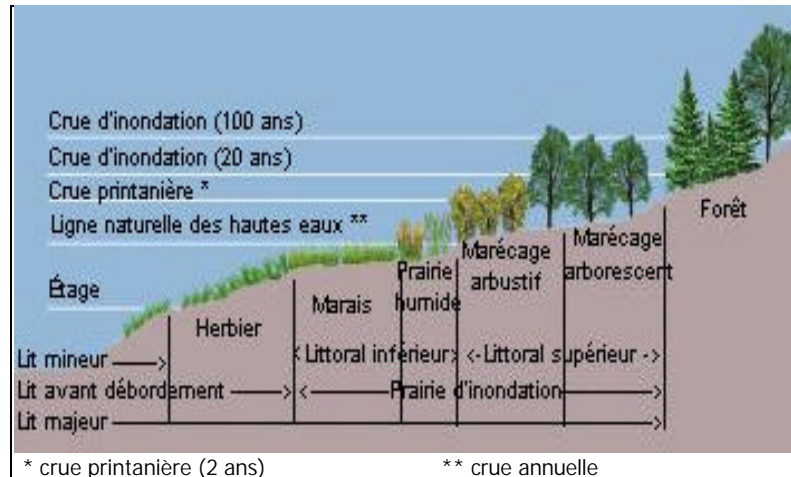


Figure 2.2 Relations entre les crues d'inondation et l'étagement de la végétation riveraine (tirée de Centre Saint-Laurent et Université Laval, 1995)

Les différentes entités hydrographiques liées au secteur à l'étude sont mentionnées sur la figure 1.1. Ces entités ne se retrouvent pas sur les cartes présentées pour chaque espèce afin de ne pas alourdir l'image. Afin d'être concis, l'expression "bassin Laurentien" sera utilisée plutôt que "bassin du Saint-Laurent et des Grands Lacs".

2.2 LES ESPÈCES EN PÉRIL CONSIDÉRÉES

Le terme espèce en péril fait référence à un groupe d'espèces prioritaires pour lesquelles des mesures de protection et de conservation particulières sont mises en œuvre. Pour les fins de ce travail, ce terme comprend les espèces de juridictions fédérale et provinciale. Au niveau fédéral, c'est le Comité sur la Situation des Espèces en Péril au Canada (COSEPAC) qui gère ces espèces. La Loi sur les espèces en péril (C-5), qui a été promulguée en décembre 2002, devrait améliorer d'ici les prochaines années la connaissance et la protection sur ces espèces. Le COSEPAC classent les espèces selon huit catégories de risque: disparue, disparue du Canada, en voie de disparition, menacée, préoccupante, candidate, non en péril et données insuffisantes. Seules les catégories de risque : en voie de disparition, menacée et préoccupante seront considérées dans les prochains chapitres (tableau 2.1). Au niveau provincial, c'est la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) qui gèrent les espèces animales alors que c'est le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) qui a juridiction sur les espèces végétales. À ce niveau, les catégories de risques utilisées sont : menacée, vulnérable et susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Pour les fins de ce travail, seules les catégories menacée et vulnérable seront traitées (tableau 2.1). Il existe au niveau du COSEPAC et du gouvernement du Québec des catégories d'espèces en instance d'une désignation, il s'agit respectivement des espèces candidates et des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

Tableau 2.1 : Catégories de risque considérées

Niveau de gouvernement	Catégorie de risque
fédéral (COSEPAC)	en voie de disparition
	menacée
	préoccupante
provincial (FAPAQ – MENV)	menacée
	vulnérable

Toutes les espèces en péril listées dans une de ces cinq catégories et dont l'aire de répartition superpose le secteur à l'étude sont analysées (tableau 5.1). Les aires de répartition les plus représentatives du bassin Laurentien et du secteur à l'étude sont utilisées et les sources sont toujours indiquées pour chacune des espèces.

2.3 LES ESPÈCES EN PÉRIL PRÉSENTES DANS LE SECTEUR À L'ÉTUDE

Afin d'ajouter à la précision de l'analyse, les localisations des espèces en péril répertoriées depuis les 13 dernières années dans le secteur à l'étude ont été obtenues à l'aide de plusieurs bases de données et de plusieurs résultats de recherches (tableau 2.2). Les localisations historiques sont mentionnées dans le texte le cas échéant.

Tableau 2.2 : Matériel et bases de données utilisées

Matériel et base de données utilisés	Organisme responsable
Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent ▪ ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
Banque de données sur les oiseaux menacés du Québec (BDOMQ)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Association québécoise des groupes d'ornithologues ▪ Service canadien de la faune ▪ FAPAQ
Centre de Données sur le Patrimoine naturel du Québec (CDPNO)	FAPAQ et MENV Surtout pour les plantes et les poissons
Études des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ)	Association québécoise des groupes d'ornithologues
Collections, rapports et articles scientifiques	Sources diverses
Chercheurs indépendants et organismes	Sources diverses

Le niveau de précision des localisations obtenues peut varier selon les sources. Dans la majorité des cas, les occurrences présentées ont la précision d'un GPS. Cependant, la précision peut aller jusqu'à huit kilomètres du point indiqué (Tardif et Mathieu, 2002). Une validation intelligente des occurrences a été effectuée en fonction de la précision des données, de la topographie, de la distance et des caractéristiques du littoral. Le logiciel MapInfo et les cartes du ministère des Ressources naturelles du Canada (1 / 50 000) comprenant le secteur à l'étude ont été utilisés pour effectuer cette validation. Ces outils ont aussi été utilisés pour produire les cartes illustrant l'aire de répartition de chaque espèce dans le bassin Laurentien et les occurrences dans le secteur à l'étude, le cas échéant.

Dans le texte, il arrive que les noms de certaines villes et de certains villages soient indiqués. Normalement, l'emplacement est identifié en fonction des éléments illustrés sur la carte de l'espèce traitée ou sur la figure 1.1. Pour plus de précision, le site Internet de la Commission toponymique du Québec (<http://www.toponymie.gouv.qc.ca>) peut être consulté. Les régions écologiques du Québec sont aussi souvent citées, surtout celle des Basses-terres du Saint-Laurent qui comprend le secteur à l'étude (figure 2.3).

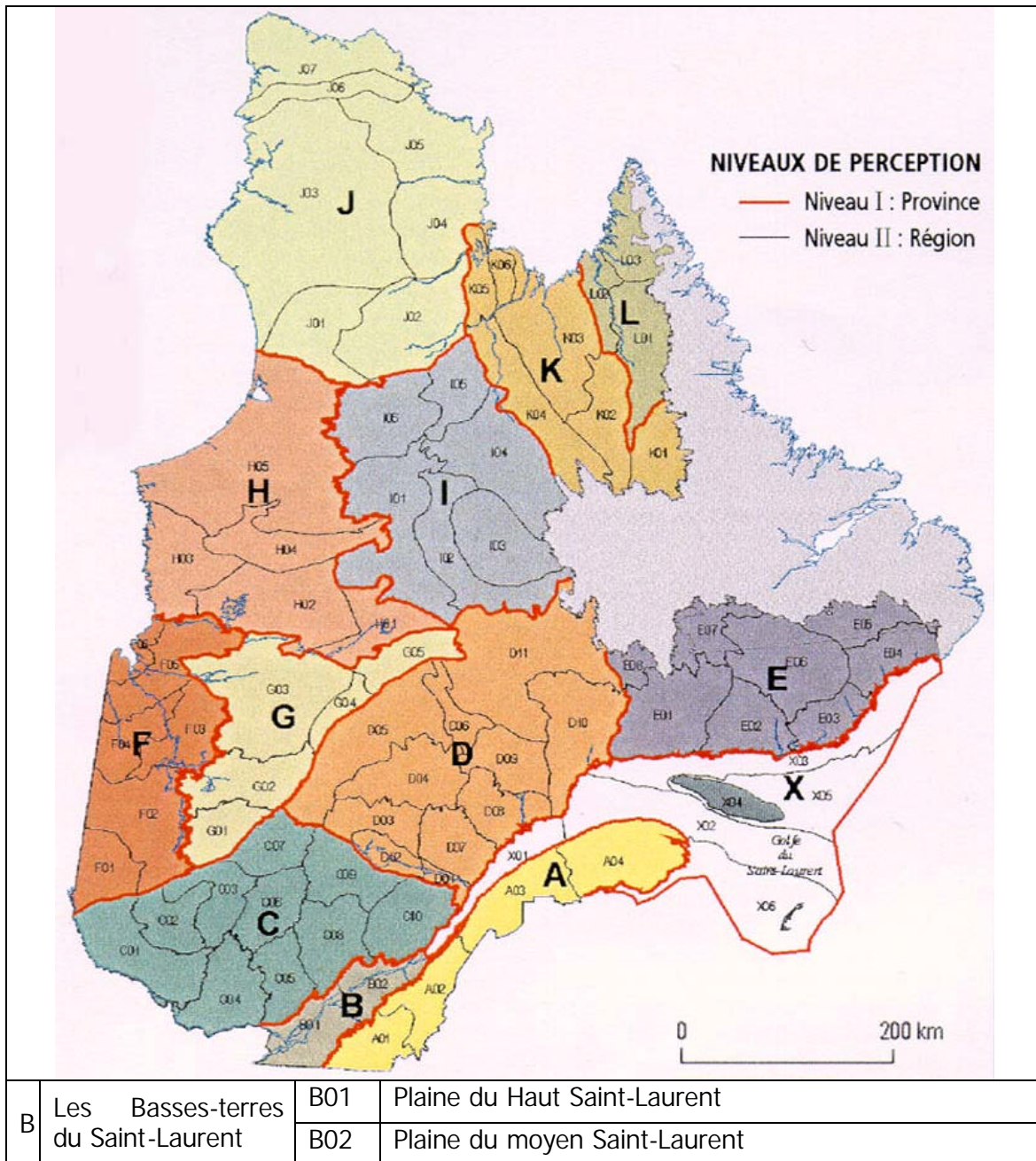


Figure 2.3 Provinces et régions écologiques du Québec (adaptée de MENV, 2003)

2.4 LES EFFETS DES FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU SUR LES ESPÈCES CONSIDÉRÉES

Afin de déterminer les relations possibles entre les différentes composantes du cycle vital des espèces considérées et les fluctuations des niveaux d'eau, une revue de la littérature a été réalisée. Cette revue se base principalement sur les rapports de situation disponibles aux niveaux fédéral et provincial ainsi que d'autres ouvrages pertinents. Pour certaines espèces, des spécialistes ont aussi été consultés. Pour chaque espèce animale, les éléments suivants de l'écologie sont présentés : l'habitat, le régime alimentaire et la reproduction. Pour les espèces végétales, les caractéristiques de l'habitat sont présentées. Pour quelques espèces, certaines particularités de la reproduction sont indiquées lorsque touchées par les fluctuations des niveaux d'eau.

Les espèces analysées utilisent à différents degrés les habitats touchés par les fluctuations de niveaux d'eau. Un indicateur a donc été conçu afin de définir et de comparer les différentes espèces (tableau 2.3). L'attribution des catégories est effectuée par les auteurs suite à l'analyse de l'ensemble des informations disponibles.

Tableau 2.3: Indicateur sur le degré d'utilisation des habitats touchés par les fluctuations des niveaux d'eau par les espèces en péril

Code	Catégorie	Détail
AQUA	aquatique	L'espèce utilise uniquement le milieu aqueux.
OBLI	obligatoire de la plaine d'inondation	Au moins une composante du cycle vital doit se dérouler dans la plaine d'inondation. Lorsque qu'un signe (+) apparaît, plus d'une composante du cycle vital y a lieu. Pour les végétaux, cette catégorie indique qu'une espèce utilise uniquement la plaine d'inondation.
FACU	facultative de la plaine d'inondation	Au moins une composante du cycle vital peut se dérouler dans la plaine d'inondation mais l'espèce n'y est pas restreinte. Pour les végétaux, cette catégorie signifie qu'une plante peut se retrouver dans la plaine d'inondation mais n'y est pas restreinte.
TERR	terrestre	L'espèce se retrouve uniquement dans les habitats terrestres.

Une fiche regroupant les informations pertinentes est présentée pour chaque espèce analysée (chapitre 4). Les éléments présentés sont les suivants:

- le nom français;
- le nom latin;
- le nom anglais;
- une photographie;
- le code de l'indicateur (tableau 2.3);
- une carte illustrant l'aire de répartition de l'espèce dans le bassin Laurentien et, lorsque présentes, les occurrences dans le secteur à l'étude ;
- l'écologie de l'espèce en lien avec les fluctuations des niveaux d'eau
- les éléments fins associés à l'espèce
- la situation de l'espèce (statuts fédéral et provincial, les faits d'intérêt et les facteurs limitant);
- les recommandations quant aux conditions hydrologiques requises par l'espèce;

- lorsque l'espèce est présente dans le secteur à l'étude, un schéma illustre l'utilisation des habitats aquatiques et riverains (figure 2.4).

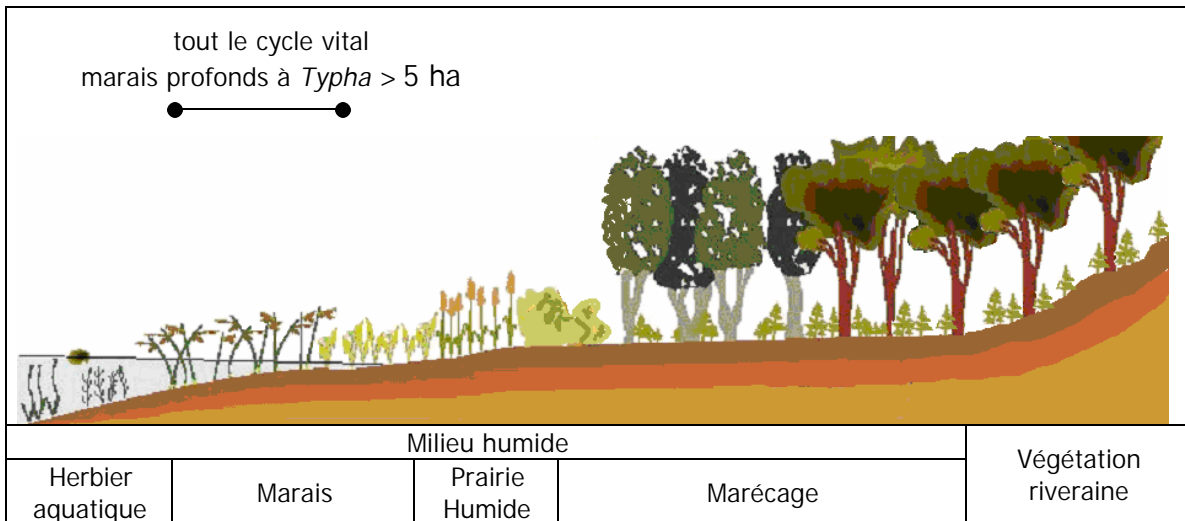


Figure 2.4 Exemple d'un schéma qui illustre l'utilisation des milieux aqueux, humides et riverains de Petit Blongios (inspirée de Centre Saint-Laurent et Université Laval, 1990)

3 LA GESTION DES NIVEAUX D'EAU DU SAINT-LAURENT FLUVIAL

Avec ses 1 500 km de long (LAPEL, 1989) et un débit annuel moyen de 12 600 m³/s à l'île d'Orléans (Robichaud et Drolet, 1998), le fleuve Saint-Laurent est un des plus imposants fleuves de la planète. À l'instar des autres cours d'eau des milieux tempérés, le Saint-Laurent est soumis à d'importantes variations saisonnières de niveaux et de débits.

3.1 LES DIFFÉRENTS USAGES

Selon le Groupe d'étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent (1999), les principaux usages, ou intérêts, qui dépendent des niveaux d'eau sont au nombre de huit. On compte les propriétés riveraines, la navigation commerciale, la production d'énergie hydroélectrique, la navigation de plaisance, l'environnement, la pêche, l'approvisionnement municipal en eau et les Premières Nations. De façon générale, on peut affirmer que certains niveaux d'eau sont bénéfiques pour certains usages alors qu'ils seront dommageables pour d'autres.

3.2 LA RÉGULARISATION

En 1952, en réponse aux demandes des gouvernements du Canada et des États-Unis, la CMI émettait une ordonnance d'approbation concernant les projets d'utilisation de l'énergie hydroélectrique dans la partie internationale du fleuve Saint-Laurent. Découlant de cette ordonnance, le Conseil international de contrôle du fleuve Saint-Laurent (CICFSL) est créé en 1953. En 1956, la CMI publiait une ordonnance supplémentaire où était précisé un certain nombre de critères afin d'encadrer la régularisation du lac Ontario. Les critères de la CMI établissaient explicitement trois intérêts fondamentaux, soit les intérêts riverains (p. ex. inondation), l'énergie hydroélectrique et la navigation commerciale. En 1963, le Plan de régularisation 1958-D, qui repose sur ces trois intérêts fondamentaux, est adopté. De 1987 à 1993, la CMI réalise l'Étude de renvoi, qui vise à étudier les méthodes de mitigation du système Saint-Laurent et Grands Lacs. Les principales recommandations de l'étude privilégient le contrôle des aménagements riverains plutôt que la mise en place de nouvelles structures de régularisation. En 1994, une variante du Plan 1958-D (Plan 35P) et le Plan IS4 sont implantés en parallèle au Plan 1958-D afin d'évaluer leur faisabilité sur une période de trois ans (Groupe d'étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent, 1999 ; Robichaud et Drolet, 1998). Aujourd'hui, le Plan 1958-D est toujours en place mais il se doit d'être mis à jour (suite à l'Étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent) puisque le CICFSL s'écarte régulièrement du Plan 1958-D afin de prendre en considération l'expérience acquise et les intérêts nouveaux (Groupe consultatif sur l'intérêt public, s.d.).

Pour déterminer les débits évacués du lac Ontario à chaque semaine, le CICFSL tient compte, entre autre : du débit des rapides de Lachine, de la hauteur des niveaux d'eau du lac Ontario et des apports en eau de la semaine précédente dans le lac Ontario (Comité sur la régularisation des eaux, 1976). Malgré le nombre important de structures hydrauliques sur le tronçon fluvial du Saint-Laurent (figure 3.1 et tableau 3.1), on considère que c'est le barrage de Moses-Saunders (figure 3.1) à Cornwall qui constitue le seul mécanisme de contrôle et d'ajustement des débits du Saint-Laurent fluvial (Carpentier et al., 1981). En effet, selon Robichaud et Drolet (1998), la plupart des infrastructures n'altèrent que localement les conditions hydrologiques (barrages de Saint-Timothée, Les Cèdres, de Coteau, de l'île Juillet) ou constituent des barrages de

type « au fil de l'eau », qui n'ont que des impacts mineurs (barrages de Rivière-des-Prairies et de Carillon) ou locaux (barrage Grand-Moulin) sur les niveaux d'eau. Les activités de dragage, la création d'îlots (dragage, Expo 67, etc.), l'implantation d'estacades et de déversoirs, de même que les travaux de remblayage réalisés lors de la construction du tunnel L.H. LaFontaine, ont aussi une certaine influence sur les débits et les niveaux de cette localité.

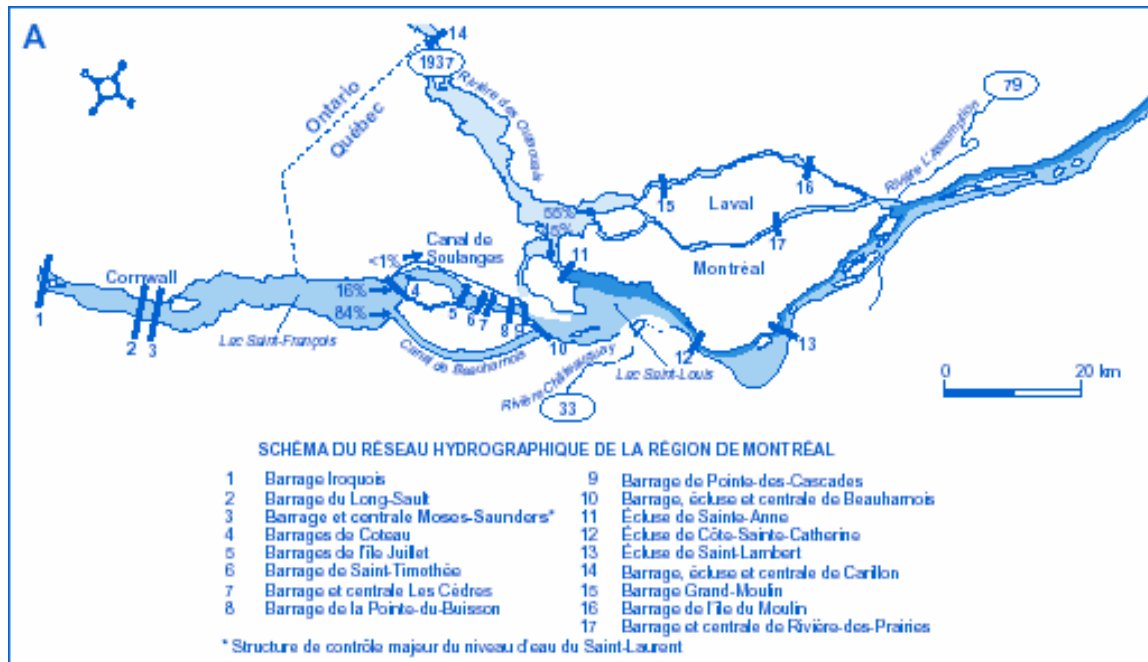


Figure 3.1 Structures de régularisation des niveaux d'eau du Saint-Laurent (tirée de Robichaud et Drolet, 1998)

Tableau 3.1 : Historique des ouvrages hydrauliques dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent au vingtième siècle

Année	Ouvrage
1907	La profondeur du chenal maritime passe de 8,4 m à 9,1 m et la largeur passe de 90 m à 140 m.
1924	Barrage et centrale de Les Cèdres
1929	Barrage et centrale de Rivière-des-Prairies
1931	Digues submergées entre les îles de Sorel
1933	Barrage et centrale de Beauharnois
1941	Barrages régulateurs de l'île Juillet
1943	Barrage de Rapides-des-Coteaux
1952	La profondeur du chenal de navigation passe de 9,1 m à 10,7 m et la largeur passe de 140 m à 150 m.
1958	Barrage et centrale de Moses-Saunders (Cornwall - Ontario)
1959	Voie maritime du Saint-Laurent
1964	Barrage de Carillon (rivière des Outaouais)
1965	Barrage de Saint-Timothée
1967	Fin de l'aménagement des îles d'Expo 67
1967	Estacade de protection contre les glaces au Bassin de la Tortue (La Prairie)
1968	Début de la navigation commerciale permanente en hiver sur le Saint-Laurent
1970	La largeur du chenal de navigation passe de 150 m à 245m.
1979	Barrage de l'île du Moulin (restauration)
1986	Barrage de Grand-Moulin (rivière des Mille Îles)
1992	La profondeur du chenal de navigation entre Deschaillons et Montréal passe de 10,7 m à 11,0 m.

tiré de Robichaud et Drolet (1998)

L'ensemble des ouvrages hydrauliques érigés sur le Saint-Laurent fluvial (tableau 3.1) a entraîné la mise sur pied de plusieurs programmes et mesures destinés à régulariser les niveaux d'eau ou à s'adapter aux fluctuations des niveaux d'eau (Annexe 1).

Les ouvrages de régularisation apportent une réduction de la variation des niveaux mais augmentent aussi les fluctuations de débits (CMI, 1993). Par exemple, contrairement à la rivière des Outaouais, le Saint-Laurent n'a pas véritablement de pointe de crue dans la région de Montréal. Celle-ci s'étale plutôt sur une période de quelques mois (Comité sur la régularisation des eaux, 1976). Par contre, plus en aval, au lac Saint-Pierre, l'apport d'importants tributaires et la topographie locale font en sorte que ce lac fluvial est le secteur le plus enclin aux inondations dans le Saint-Laurent (Robitaille et Drolet, 1998). Depuis la mise en place de la Voie maritime du Saint-Laurent, des barrages, des plans de régularisation et des travaux majeurs d'aménagement sur le fleuve Saint-Laurent; les fluctuations saisonnières et inter annuelles ont diminuées aux stations limnimétriques de Coteau-Landing, de Pointe Claire, de Montréal et de Sorel (tableau 3.2 et figure 3.2). C'est dans le secteur du lac Saint-François (station de Coteau-Landing) que les ouvrages régulateurs et leur gestion ont entraînés les plus grands changements de régime hydrologique du Saint-Laurent. Suite à l'érection des premiers barrages à partir de 1845, le niveau du lac fut élevé de façon significative et une partie des terres

riveraines fut inondée. Par la suite, la mise en place des ouvrages de régularisation au début des années 1930 entraîne une nouvelle hausse du niveau du lac de près de 40 cm. Les fluctuations de niveaux d'eau sont alors minimisées, variant d'une dizaine de cm par année. Le synchronisme hydraulique est aussi grandement modifié. En effet, au lieu de s'abaisser, le niveau d'eau s'élève maintenant d'environ 10 cm entre les mois de juin et d'octobre. Certaines années (p. ex. 1973 et 1990) ont affiché un patron de fluctuations saisonnières conforme aux conditions dites naturelles alors que d'autres années présentent un patron saisonnier nettement différent. Par exemple, en 1995, le débit à Cornwall est resté relativement stable de mars à octobre. Les fluctuations qui étaient ressenties en aval avaient comme origine les débits de la rivière Outaouais (Hudon et Armellin, 1995).

Tableau 3.2 : Statistiques des niveaux d'eau du tronçon fluvial du Saint-Laurent

Site*	1919 – 1946				1968 - 1995			
	Niveau d'eau (m)			Amplitude annuelle moyenne (m)	Niveau d'eau (m)			Amplitude annuelle moyenne (m)
	Moyenne	Écart type	CV** (%)		Moyenne	Écart type	CV** (%)	
Coteau-Landing	46,25	0,14	0,30	0,34	46,50	0,03	0,06	0,11
Pointe Claire	20,96	0,25	1,19	0,98	21,48	0,20	0,93	0,80
Port de Montréal	7,37	0,43	5,83	4,07	6,83	0,32	4,69	1,61
Sorel	4,99	0,25	5,01	1,84	5,07	0,25	4,93	1,50

* voir figure 1.1 pour localisation

**CV : coefficient de variation utilisé comme mesure de la variabilité inter annuelle (rapport entre l'écart type et la moyenne)

tiré de Robitaille et al. (1998)

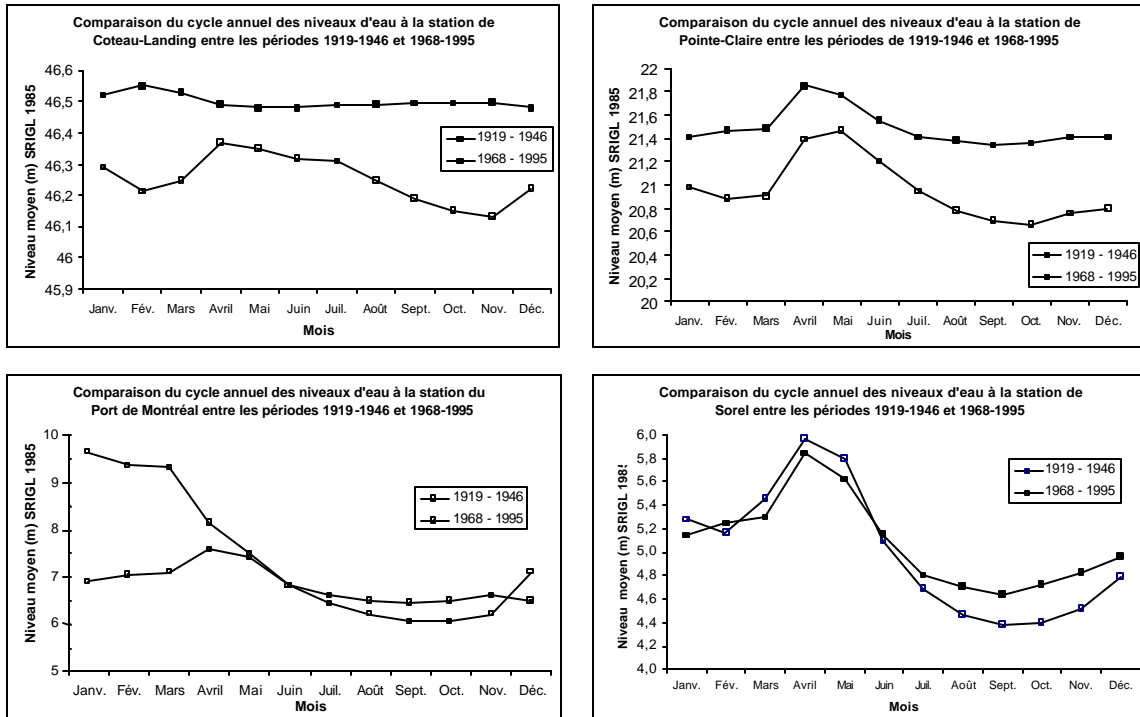


Figure 3.2 Cycle annuel des niveaux d'eau dans le tronçon fluvial entre 1968 et 1995 (adaptée de Robichaud et Drolet, 1998)

Au début de l'hiver, les débits sont généralement réduits pour favoriser la formation d'un couvert de glace sur le fleuve Saint-Laurent fluvial. Après la formation d'un couvert stable, les débits sont augmentés pour compenser les réductions. L'expérience a aussi démontré que, durant la crue du printemps de la rivière des Outaouais, on peut réduire le risque d'inondation dans la région de Montréal en diminuant temporairement le débit du lac Ontario (CICFSL, 2002).

4 LES ASPECTS BIOPHYSIQUES DU SAINT-LAURENT FLUVIAL

Ce chapitre met en évidence, dans un premier temps, les principaux facteurs qui déterminent les fluctuations des niveaux d'eau du Saint-Laurent fluvial. Un survol des principales composantes naturelles qui sont liées à ces fluctuations de niveaux est ensuite effectué. Bien que ce chapitre ne traite pas spécifiquement des espèces en péril, les informations qu'il contient permettent de faciliter l'analyse des espèces retenues.

4.1 LES FACTEURS QUI DÉTERMINENT LES NIVEAUX D'EAU

Selon Robichaud *et al.* (1998), le Saint-Laurent fluvial est soumis à deux types de fluctuations des niveaux d'eau : les fluctuations saisonnières et les fluctuations inter annuelles. Ces fluctuations peuvent être causées par des facteurs naturels ou anthropiques (tableau 4.1).

Tableau 4.1: Description et influence des facteurs naturels et anthropiques sur les niveaux d'eau du tronçon fluvial du Saint-Laurent

Facteur anthropique	Échelle temporelle	Changement potentiel maximum de niveau *	Commentaire
contrôle des embâcles	heure / semaine	- 5 m (localement)	Les navires de la Garde côtière canadienne (GCC) éliminent les embâcles.
barrages hydroélectriques (Moses-Saunders et Beauharnois)	heure / mois	0 à + 0,2 m** (amplitude moyenne annuelle réduite par un facteur de 3 à Coteau-Landing)	contrôlent les niveaux d'eau et modifient les débits saisonniers
voie navigable et dragage	permanent	variable	peut diminuer les niveaux d'eau près des rives
dérivation d'eau	permanent	- 0,5 m	projet des États-Unis d'effectuer de multiples dérivations à partir des Grands-Lacs
autre mécanisme	variable	inférieur à $\pm 0,1$ m	autres barrages hydroélectriques mineurs et autres mécanismes anthropiques (digues de Sorel, construction du site d'Expo 67, etc.)
Facteur naturel			
vent	heure / jour	$\pm 0,5$ m	effet important, notamment sur les lacs fluviaux
embâcle	heure / semaine	+ 5 m (localement)	phénomène potentiellement dangereux mais contrôlé par les brise-glaces de la GCC
ruissellement des rivières tributaires	jour / mois	$\pm 0,5$ m	Les rivières tributaires contribuent à l'accroissement du débit entre Cornwall et Québec.
herbier aquatique	semaine / mois	$\pm 0,2$ m	influence saisonnière (juin - octobre)
précipitation	semaine / année	± 1 m	La précipitation est la source ultime de tous les apports en eau.

Facteur naturel	Échelle temporelle	Changement potentiel maximum de niveau *	Commentaire
évaporation	semaine / année	± 0,2 m	facteur négligeable directement sur le Saint-Laurent mais très important sur l'ensemble du bassin Saint-Laurent et Grands-Lacs
soulèvement isostatique	siècle	- 0,1 à + 0,5 m	Les repères des mesures de niveau d'eau changent lentement à cause de ce phénomène.

* Évalué par rapport à la moyenne historique des niveaux d'eau

** Évalué sur une base mensuelle
adapté de Robichaud *et al.* (1998)

De façon globale, les facteurs qui déterminent ces fluctuations sont, par ordre d'importance : les apports naturels des précipitations, les infrastructures de régularisation et l'apport des tributaires (Robichaud et Drolet, 1998). Cependant, pour certains secteurs, l'ordre peut être différent (tableau 4.2).

Tableau 4.2 : Sommaire des facteurs influençant les niveaux d'eau pour quatre stations limnimétriques du Saint-Laurent fluvial

Station	Facteur	Commentaire
Coteau-Landing	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Régularisation (barrages Moses - Saunders et Beauharnois) ▪ Précipitation récente dans le bassin des Grands Lacs 	Le lac Saint-François est un bassin fortement régularisé.
Pointe Claire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Précipitation récente dans le bassin des Grands Lacs ▪ Régularisation du débit sortant du lac Ontario ▪ Débit de la rivière des Outaouais 	Les fluctuations des niveaux d'eau sont moins sensibles aux facteurs anthropiques qu'aux stations de Coteau-Landing et du Port de Montréal.
Port de Montréal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Précipitation récente dans le bassin des Grands Lacs ▪ Régularisation du débit sortant du lac Ontario ▪ Débit de la rivière des Outaouais 	Historiquement, la présence de glaces favorisait des niveaux plus élevés à cette station en hiver.
Sorel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Précipitation récente dans le bassin des Grands Lacs ▪ Régularisation du débit sortant du lac Ontario ▪ Apport des rivières tributaires 	L'influence des mécanismes de régularisation est de moindre importance.

adapté de Robichaud et Drolet (1998)

4.2 LA PLAINE INONDABLE DU SAINT-LAURENT FLUVIAL

En plus du milieu aqueux, le secteur à l'étude comprend la plaine inondable du Saint-Laurent fluvial. Selon Robichaud et Drolet (1998), la plaine inondable est une dépression horizontale creusée par un cours d'eau et constitue un prolongement naturel du lit de celui-ci, où le surplus d'eau est déversé en période de crue. La plaine inondable est donc un élément naturel où se manifestent les crues et les inondations.

Il va sans dire que le rôle de la plaine inondable est primordial sur le plan environnemental. En effet, les milieux humides et la végétation riveraine qui colonisent la plaine inondable constituent la base d'importants écosystèmes. Le MLCP (1993) ainsi que Maisonneuve *et al.* (1987) mettent notamment en évidence le rôle prédominant de la plaine inondable pour la reproduction et l'alimentation des oiseaux (surtout la sauvagine), des poissons, des amphibiens, des reptiles et des mammifères semi-aquatiques. Au niveau végétal, environ 1 300 espèces de plantes vasculaires, soit la moitié de la flore vasculaire du Québec, seraient présentes dans un corridor de un kilomètre de part et d'autre du Saint-Laurent (Gratton et Dubreuil, 1990). Le lac Saint-Pierre constitue la plus importante plaine d'inondation du Saint-Laurent. En effet, selon le MLCP (1993), la zone inondable à récurrence de deux ans peut y atteindre 18 000 hectares et la durée moyenne d'inondation y est de cinq à neuf semaines. La plaine d'inondation du lac Saint-Pierre est reconnue à l'échelle nationale et même internationale. En effet, depuis le 23 octobre 1998, les terres humides du lac Saint-Pierre sont désignées comme site RAMSAR. Les sites RAMSAR sont une initiative de l'Union internationale pour la conservation de la nature et ils servent à promouvoir la protection et l'utilisation rationnelle des milieux humides. En ce qui concerne le lac Saint-François, la plaine d'inondation y est maintenant réduite à certains secteurs marginaux situés à l'embouchure des affluents étant donné le développement des rives et la régularisation des eaux en amont (Armellin *et al.*, 1994). La zone inondable du lac Saint-Louis a aussi été réduite par l'artificialisation des rives. Le Centre Saint-Laurent et l'Université Laval (1992) estimaient sa superficie à 4 769 hectares en 1990.

Plusieurs éléments légaux assurent une certaine protection des plaines inondables. Au niveau provincial, c'est la Politique de protection des rives, du littoral et de la plaine inondable qui assure ce rôle alors qu'au niveau fédéral, cette protection est assurée par la Politique des terres humides et la Politique de gestion de l'habitat du poisson (Robichaud et Drolet, 1998).

4.3 LES MILIEUX HUMIDES

Puisque les milieux humides sont utilisés par plusieurs espèces en péril, la prochaine section mettra en évidence les différentes composantes des milieux humides, leurs fonctions et un survol de leurs réactions face aux fluctuations des niveaux d'eau.

4.3.1 Les composantes des milieux humides du Saint-Laurent fluvial

Selon Robichaud et Drolet (1998), les milieux humides représentent des zones de transition entre les milieux aquatiques et terrestres. Ils sont soit saturés d'eau, soit inondés périodiquement par les fluctuations de niveaux d'eau. Dans la plaine inondable du Saint-Laurent fluvial, les milieux humides se retrouvent dans la zone d'inondation à récurrence de deux ans (figure 2.2).

Contrairement aux Grands Lacs, le Saint-Laurent fluvial présente deux types de littoraux qui sont étroitement liés aux conditions hydrodynamiques. En effet, Le corridor fluvial du Saint-Laurent est caractérisé par un plateau à pente faible qui se situe à proximité des berges. Ce plateau décline ensuite rapidement vers une zone plus profonde. De leur côté, les lacs fluviaux sont caractérisés par une pente douce et continue de la berge jusqu'à la zone profonde (figure 4.1) (MPO, 1996).

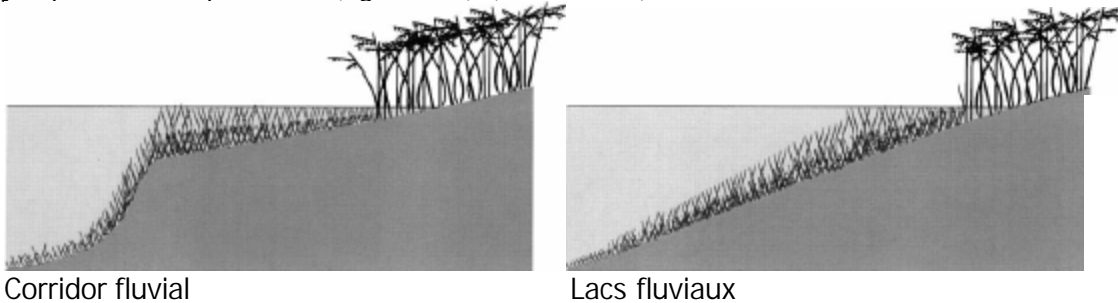


Figure 4.1 Caractéristiques du littoral dans le corridor fluvial et dans les lacs fluviaux (tirée de Hudon, 1997)

Les herbiers aquatiques qui colonisent ces littoraux sont dominés par une végétation submergée, flottante ou à feuilles flottantes. Les marais sont tant qu'à eux caractérisés par une végétation herbacée émergente. Ce type de végétation est inondé périodiquement alors que son substrat est saturé ou recouvert d'eau durant la majeure partie de la saison végétative. Les prairies humides présentent une couverture herbacée fermée, avec peu ou pas d'ouverture remplie d'eau. Bien que la profondeur de l'eau puisse y atteindre de 15 à 30 cm à l'automne et au printemps, la surface est exondée pendant la saison de croissance. Enfin, les marécages sont des terres humides colonisées par les arbres ou les arbustes. L'eau y est stagnante ou s'écoule lentement (Golet and Larson, 1974 ; Jacques et Hamel, 1982).

4.3.2 Les rôles des milieux humides

La végétation qui constitue les milieux humides favorise l'établissement et la productivité de la flore planctonique, qui est la base de la chaîne alimentaire (Centre Saint-Laurent, 1996b). Cet état de fait entraîne un nombre considérable d'espèces fauniques à utiliser les milieux humides comme habitat essentiel ou de passage (CMI, 1993). Les milieux humides ont aussi la capacité d'emmagasiner d'importantes quantités d'eau tout en assurant une certaine protection des rives contre l'érosion. Ces éléments tendent à modérer les fluctuations de débits et de niveaux (Drapeau, 1988). Les milieux humides assurent aussi l'alimentation des nappes aquifères et prennent part au transfert des contaminants dans la chaîne alimentaire ainsi qu'à leur minéralisation (CMI, 1993 ; St-Cyr *et al.* 1994 ; MEF, 1996).

4.3.3 Les réactions des milieux humides face aux fluctuations des niveaux d'eau

L'amplitude, la fréquence et le synchronisme des fluctuations des niveaux d'eau jouent un rôle déterminant dans la composition, la distribution et la taille des milieux humides. Cependant, plusieurs autres facteurs ont aussi une incidence : le climat, la vitesse des courants, la topographie, la compétition entre les communautés végétales ainsi que l'exposition aux vagues et aux vents (Wilcox, 1998 ; Graton et Dubreuil, 1990 ; CMI, 1993 ; Keddy et Reznicek, 1986). En plus des connaissances déjà acquises (Hudon, 1997 ; CMI, 1993 ; Wilcox, 1998 ; Secrétariat Archipel, 1986), l'Étude sur le lac Ontario

et le fleuve Saint-Laurent, via le groupe Environnement, est présentement en train de mieux définir les effets des fluctuations des niveaux d'eau et de la régularisation sur les milieux humides dans le bassin Laurentien.

4.3.4 Les milieux humides du bassin Laurentien

Dans le bassin Laurentien, il y a une différence majeure entre les milieux humides des lacs et du fleuve. Contrairement aux écosystèmes lacustres, les écosystèmes du Saint-Laurent ne sont pas fermés. Il est ainsi plus dur de bien définir les écosystèmes et leurs besoins étant donné qu'ils sont plus longs et qu'ils sont soumis à des conditions climatiques, géologiques, hydrologiques et biotiques beaucoup plus variées que dans les lacs (Décamps et Naiman, 1989).

Dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent, on retrouve environ 550 îles isolées ou reliées en archipels. Les faibles niveaux d'eau près des rives favorisent le développement des milieux humides (Robichaud et Drolet, 1998). De plus, les lacs fluviaux du Saint-Laurent (lac Saint-François, lac Saint-Pierre et lac Saint-Louis) sont particulièrement productifs puisque les masses d'eau qui les constituent sont caractérisées par : une bonne oxygénation, une forte concentration en substances nutritives, une faible courantométrie et une faible turbidité (Gouvernement du Canada, 1991). Au lac Saint-Pierre, il existe une forte relation entre le niveau d'eau saisonnier (avril – septembre) et le pourcentage du couvert végétal émergent. Les niveaux moyens durant la saison de croissance déterminent le zonage de la végétation, la distribution des espèces et leur biomasse (Hudon, 1997).

Suite à l'entrée en vigueur du plan de régularisation 1958-D, il a été démontré que la réduction des fluctuations des niveaux d'eau observée a eu des conséquences néfastes sur la superficie, la diversité et l'intégrité des milieux humides du lac Ontario (CMI, 1993) mais ceci semble plus difficile à établir scientifiquement en ce qui concerne le Saint-Laurent (Jean et Bouchard, 1991 ; Jean *et al.* 1992). Le seul lien clairement établi entre les pertes de milieux humides et les variations des niveaux d'eau du Saint-Laurent est le dépérissement des marécages arborescents le long du fleuve causé par les hautes eaux de la période 1972-1976 (CMI, 1993 ; Jean *et al.*, 1992). Les secteurs affectés ont aujourd'hui fait place à une végétation herbacée ou arbustive dominée par : la Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), le Phalaris roseau (*Phalaris arudinacea*), les quenouilles (*Typha angustifolia* et *Typha latifolia*) et la Léersie faux-riz (*Leersia oryzoides*). Ces espèces, particulièrement le Phalaris roseau, rendent très difficile la réimplantation des communautés arborescentes.

4.4 LA VÉGÉTATION RIVERAINE

Selon Robichaud et Drolet (1998), la végétation riveraine est composée des communautés végétales que l'on retrouve entre les zones d'inondation à récurrence de deux ans et 100 ans et complète donc la plaine d'inondation (figure 2.2). Les forêts riveraines forment une proportion non négligeable de cette végétation riveraine puisqu'elles occupent 40 % de la bande riveraine entre Cornwall et Tadoussac. Ce sont majoritairement les érablières qui dominent le rivage du tronçon fluvial (Loiselle *et al.*, 1998).

5 LES ESPÈCES EN PÉRIL DU SAINT-LAURENT FLUVIAL ET LEURS RELATIONS AVEC LES FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

L'évaluation des effets engendrés par les fluctuations des niveaux d'eau sur les espèces en péril du tronçon à l'étude n'est pas aisée. En effet, il n'existe aucun critère d'évaluation ou de seuil critique reconnu pour le maintien de ces espèces, contrairement à ce que l'on observe pour la qualité de l'eau (critère pour la vie aquatique, pour la consommation humaine et pour les activités de contact) (Robichaud et Drolet, 1998). D'autre part, alors que les données sur les niveaux d'eau et sur les débits sont prises depuis le tournant du 20^e siècle, aucune donnée de monitoring sur les composantes naturelles n'a été recueillie (CMI, 1993). Plusieurs espèces présentées dans ce chapitre souffrent d'un manque de suivi.

Ce chapitre considère 31 espèces, répartie en sept classes. Trois espèces de mammifères sont présentées, huit espèces d'oiseaux, quatre espèces de reptiles, une espèce d'amphibien, six espèces de poissons, une espèce de lépidoptère et huit espèces de plantes (tableau 5.1). Il y a 27 espèces qui ont un statut fédéral, 12 espèces ont un statut provincial alors que huit espèces sont listées au deux paliers de gouvernements.

Les fiches de chacune des espèces seront présentées suivant l'ordre taxonomique des classes et ensuite selon l'ordre alphabétique des espèces (tableau 5.1).

Tableau 5.1: Espèces qui superposent leur aire de répartition au secteur d'étude

Classe	Nom commun	Nom latin	Statut COSEPAC	Statut FAPAQ/MENV
mammifère	Loup de l'Est	<i>Canis lupus</i>	préoccupante	
	Petit polatouche	<i>Glaucomys volans</i>	préoccupante	
	Renard gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	menacée	
oiseau	Buse à épaulettes	<i>Buteo lineatus</i>	préoccupante	
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus anatum</i>	menacée	
	Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	préoccupante	
	Paruline azurée	<i>Dendroica cerulea</i>	préoccupante	
	Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	menacée	
	Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	préoccupante	
	Pie-grièche migratrice de l'Est	<i>Lanius ludovicianus migrans</i>	en voie de disparition	menacée
	Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	préoccupante	
reptile	Couleuvre tachetée de l'Est	<i>Lampropeltis triangulum</i>	préoccupante	
	Tortue des bois	<i>Clemmys insculpta</i>	préoccupante	
	Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	préoccupante	
	Tortue-molle à épines	<i>Apalone spinifera</i>	menacée	menacée
amphibien	Rainette faux-grillon de l'Ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>		vulnérable
poisson	Chevalier cuivré	<i>Moxostoma hubbsi</i>	menacée	menacée
	Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	préoccupante	
	Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	menacée	
	Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	menacée	
	Lamproie du nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	préoccupante	
	Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	préoccupante	
lépidoptère	Monarque	<i>Danaus plexippus</i>	préoccupante	
plante	Ail des bois	<i>Allium tricoccum</i>		vulnérable
	Arisème dragon	<i>Arisaema dracontium</i>	préoccupante	menacée
	Carex faux-lupulina	<i>Carex lupuliformis</i>	en voie de disparition	menacée
	Carmantine d'Amérique	<i>Justicia americana</i>	menacée	menacée
	Ginseng à cinq folioles	<i>Panax quinquefolius</i>	en voie de disparition	menacée
	Phégoptère à hexagones	<i>Phegopteris hexagonoptera</i>	préoccupante	menacée
	Podophylle pelté	<i>Podophyllum peltatum</i>		vulnérable
	Renouée de Douglas variété de Douglas	<i>Polygonum douglasii Greene ssp. douglasii</i>		vulnérable

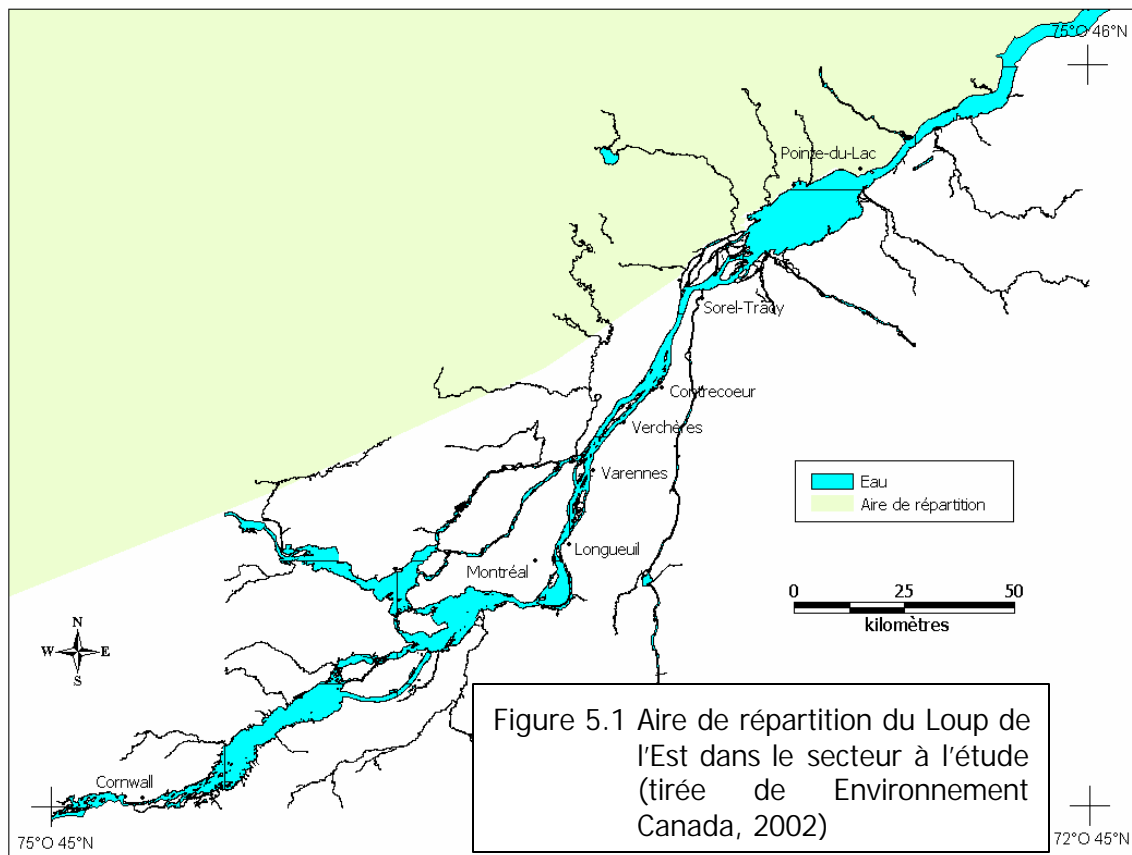
LE LOUP DE L'EST

Canis lupus lycaon

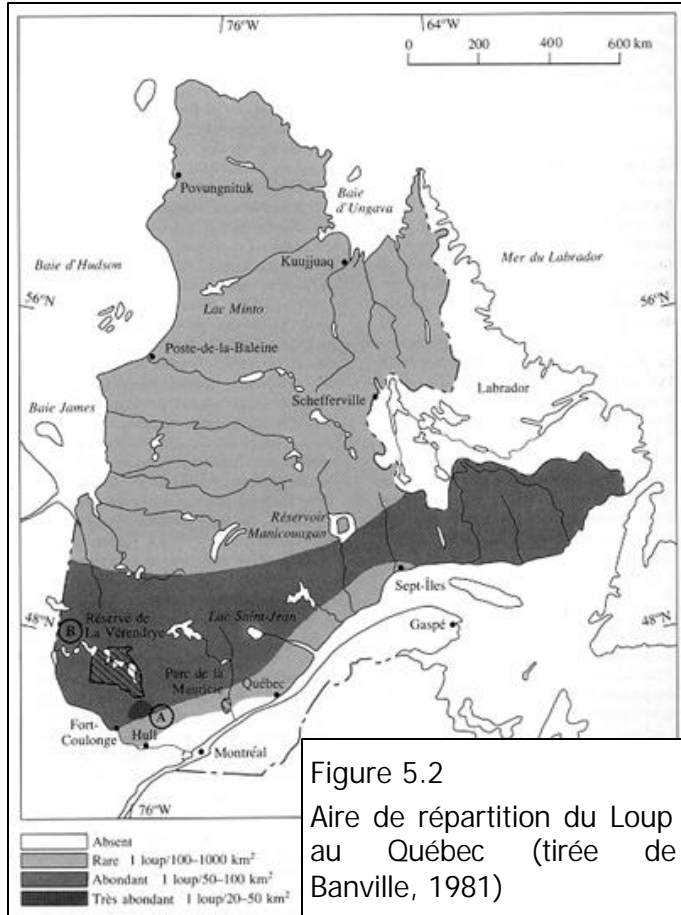
Eastern Wolf



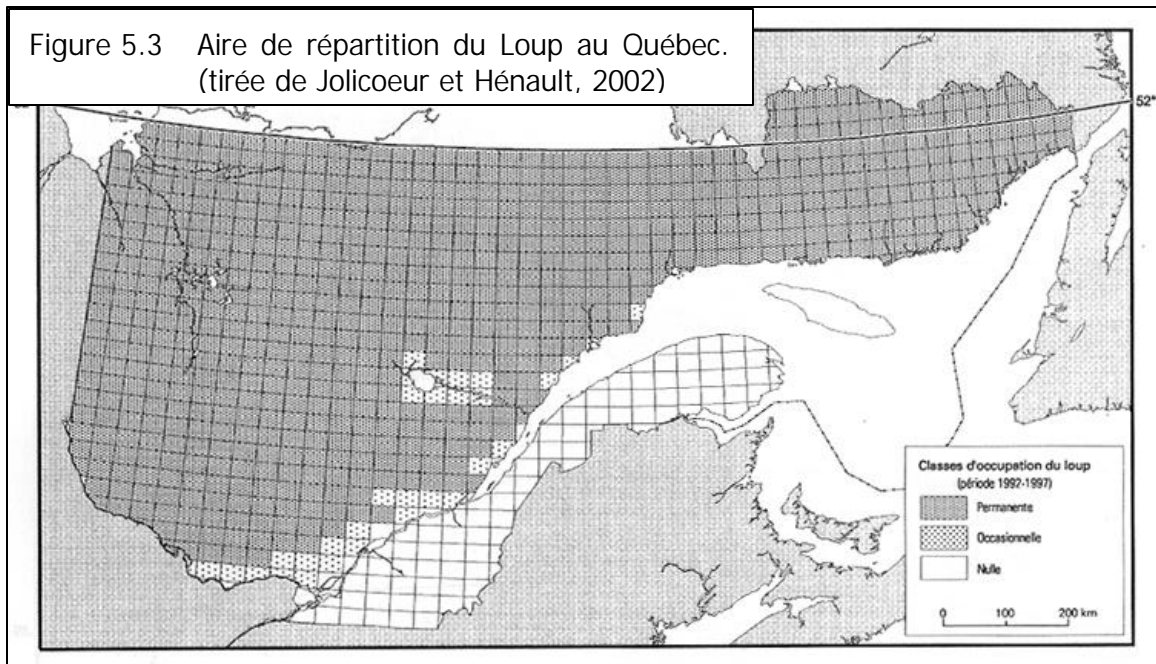
Selon l'aire de répartition proposée par Environnement Canada (2002), le Loup de l'Est occuperait la partie nord du lac Saint-Pierre (figure 5.1).



Cependant, l'aire de répartition proposée par Banville (1984) (figure 5.2) semble beaucoup plus précise et ne touche pas le secteur à l'étude. D'autre part, Jolicoeur et Hénault (2002) indiquent que le Loup de l'Est occupe occasionnellement (une mention inhabituelle au cours des cinq dernières années) la partie nord-ouest du lac Saint-Pierre (feuillelet 031103 au 1/50 000) (figure 5.3). Le niveau de précision de cette dernière répartition permet uniquement d'indiquer la présence de l'espèce dans ce feuillelet. En regardant l'écologie du loup, on remarque que ce dernier a besoin de grands massifs forestiers peu accessibles pour chasser leur proie et y trouver protection contre les humains (Jolicoeur et Hénault, 2002). Selon une carte forestière de cette région, on s'aperçoit que de tels massifs forestiers sont



présents uniquement dans la portion nord-ouest du feuillelet 031103, à plus de 15 km du lac Saint-Pierre. L'analyse de ces éléments porte à croire que le Loup de l'Est n'occupe pas le secteur à l'étude et par conséquent, il ne sera pas investigué davantage.



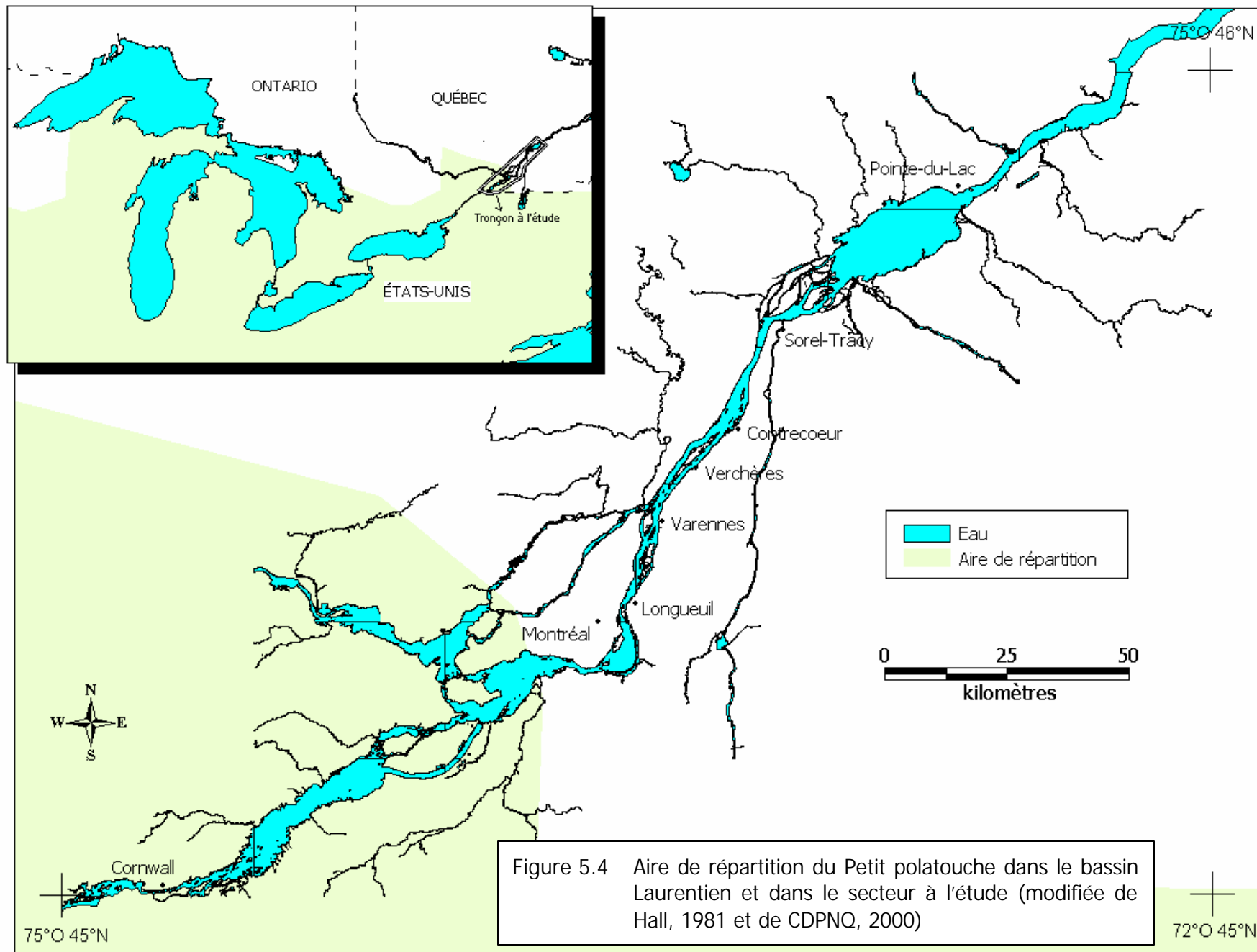
LE PETIT POLATOUCHE

Glaucomys volans
Southern Flying Squirrel



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

TERR



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Jusqu'à présent, les quelques individus de Petit polatouche recensés au Québec se trouvent à l'extrémité sud-ouest de la province, au nord du Saint-Laurent, près de la rivière des Outaouais et du lac des Deux Montagnes (figure 5.4). Un individu a été rapporté sur l'île Perrot dans les années 1950 (CDPNQ, 2002).

L'HABITAT

Les écureuils volants sont les plus arboricoles des sciuridés d'Amérique du Nord (Banfield, 1974 ; Jordan, 1948). Le Petit polatouche est donc hautement associé aux forêts. Selon Stabb (1988), cet écureuil peut utiliser plusieurs types de forêts. Au Québec, il est associé aux forêts matures dominées par l'érable, le hêtre, le chêne et le Bouleau jaune. En Ontario, l'espèce a déjà été trouvée dans un marécage arborescent dominé par l'Érable argenté (Stabb, 1988). Tout au long de son cycle vital, le Petit polatouche dépend des cavités dans les arbres (Thomas *et al.*, 1979). Il utilise le plus souvent des cavités excavées par les pics (Dolan et Carter, 1977). Ces cavités sont utilisées pour la reproduction, l'alimentation, l'élevage des jeunes, pour cacher de la nourriture et comme abris lors des intempéries (Muul, 1968). La disponibilité en cavités est un facteur qui détermine la taille d'une population (Muul, 1968 ; Weigl, 1978 ; Sawyer et Rose, 1985). Ce mammifère ne nage pas très bien et n'entre pas volontairement dans l'eau (Long, 1974).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le Petit polatouche est omnivore et sa diète varie selon les saisons (Dolan et Carter, 1977). Les noix, les glands et les faines représentent la base de son alimentation (Baker, 1983 ; Muul, 1968 ; Doby, 1984). Il peut aussi se nourrir de bourgeons, de fleurs (Sollberger, 1940), de graines, de baies (Muul, 1968), de champignons, de lichens, d'écorces (Connor, 1960) et de sève (Godin, 1977). Il est aussi le plus carnivore des sciuridés d'Amérique du Nord (Dolan et Carter, 1977) et peut consommer une grande quantité d'insectes (Schwartz et Schwartz, 1959). Certains auteurs ont aussi mentionné qu'il se nourrit à l'occasion d'oiseaux (Golley, 1962), d'œufs ainsi que d'oisillons (Schwartz et Schwartz, 1959). L'abondance et la disponibilité des glands et des noix sont des facteurs importants pour la survie de l'espèce (Doby, 1984). Dans l'extrémité nord de son aire de répartition, l'espèce se nourrit principalement de faines de hêtres et de samares d'érables (Sollberger, 1940 ; Banfield, 1974).

LA REPRODUCTION

Le Petit polatouche a une haute capacité de reproduction qui varie selon la géographie, les populations et la disponibilité en nourriture (Stabb, 1988). Cette espèce a deux pics de parturition, une au printemps et l'autre à la fin de l'été (Dolan et Carter, 1977). Au nord de son aire de répartition, la première portée voit le jour entre le mois d'avril et le début du mois de juin alors que la deuxième portée voit le jour entre les mois de juillet et de septembre (Stabb, 1988).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les forêts matures feuillues (dominé par l'érable, le hêtre, le chêne ou le Bouleau jaune) où de nombreuses cavités sont disponibles.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAITS D'INTÉRÊT : Les deux espèces présentes au Québec (*G. volans* et *G. sabrinus*) sont physiologiquement très similaires (Stabb, 1988). Il existe quatre sous-espèces de Petit polatouche (Woods, 1980).

FACTEURS LIMITANT : Le principal facteur est la perte et l'altération de son habitat (Stabb, 1988). Sa dépendance aux noix durant les mois d'hiver restreint sa distribution vers le Nord (Weigl, 1969). L'espèce est aussi sensible aux hivers rigoureux puisqu'elle est homéotherme (Stabb, 1988).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE PETIT POLATOUCHE

Au Québec, il n'y a aucune évidence que le Petit polatouche utilise des habitats influencés par les fluctuations des niveaux d'eau. Cette espèce ne requiert donc pas de condition hydrologique spécifique et il est recommandé de ne pas tenir compte de cette dernière dans la régularisation des débits et des niveaux du Saint-Laurent fluvial.

LE RENARD GRIS

Urocyon cinereoargenteus

Grey Fox



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

FACU

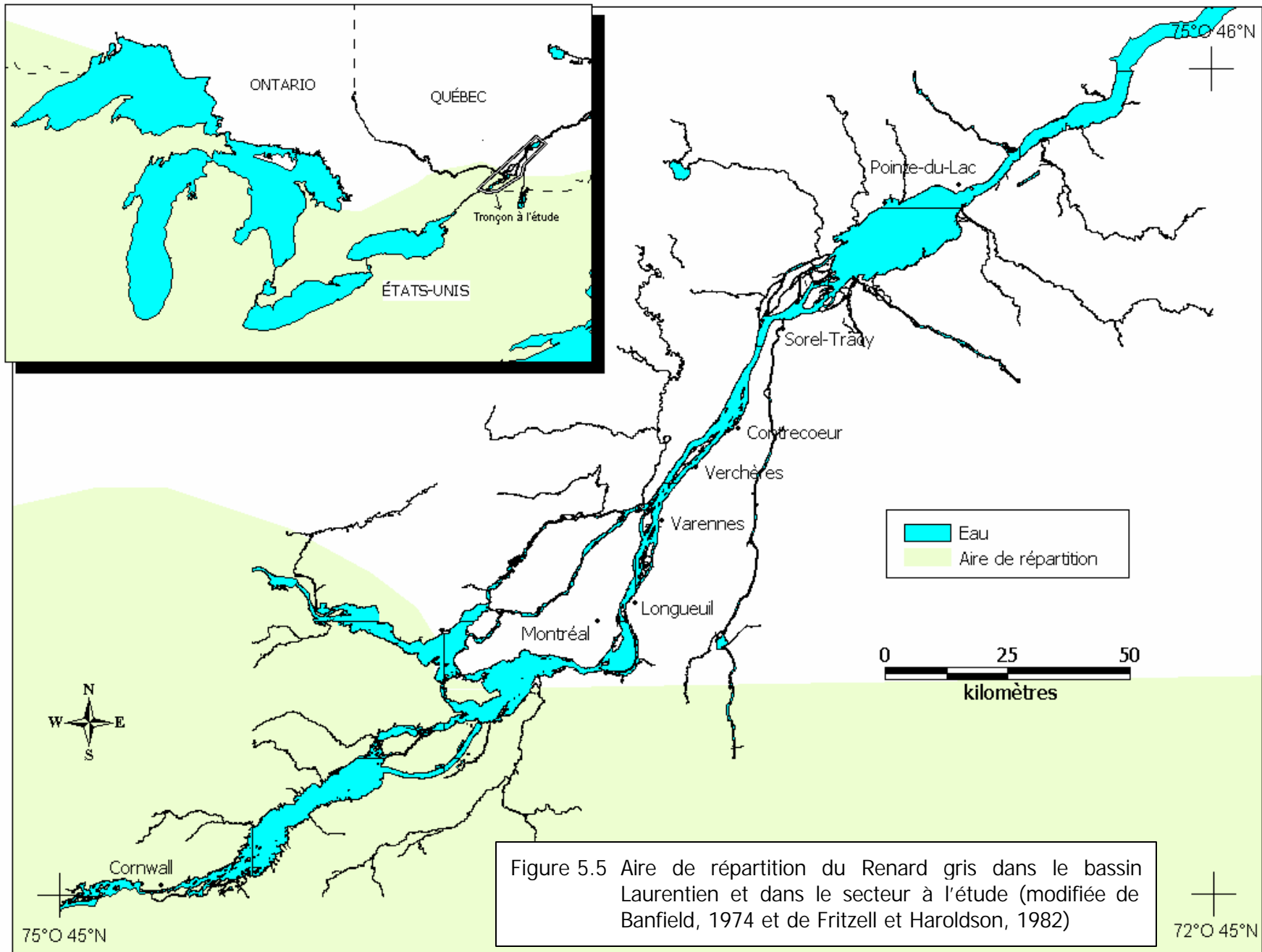


Figure 5.5 Aire de répartition du Renard gris dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude (modifiée de Banfield, 1974 et de Fritzell et Haroldson, 1982)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Bien que l'aire de répartition du Renard gris touche une partie du secteur à l'étude, aucun individu n'y a jamais été rapporté (figure 5.5). Jusqu'à présent, seuls deux individus ont été rapportés au Québec dans la région de l'Estrie (Judge et Haviernick, 2001).

L'HABITAT

Dans l'est de l'Amérique du Nord, la répartition du Renard gris correspond approximativement à la zone de forêt caducifoliée (Fritzell, 1987). Son domaine vital ne semble pas bien défini. Selon les études, il peut varier de 30 ha (Fuller, 1978) à plus de 1 000 ha (Haroldson et Fritzell, 1984). Comparativement au Renard roux, ce canidé semble davantage utiliser les habitats forestiers et marécageux plutôt que les espaces ouverts (Peterson, 1966 ; Banfield, 1974). Dans le sud de l'Ontario, un individu a fait l'objet d'un suivi télémétrique par Bachmann et Lintack (1982). Cet individu occupait principalement les lots boisés de cette région agricole et lors de ses déplacements, il ne s'éloignait jamais à plus de 100 mètres d'une lisière boisée. Selon des études menées aux États-Unis, il semble que ce canidé affectionne particulièrement les habitats forestiers entrecoupés d'habitats ouverts (Samuel et Nelson, 1982 ; Fritzell, 1987). Toutefois, selon une étude menée par Haroldson et Fritzell (1984) dans une forêt (chêne-noyer) contenant moins de 5 % d'ouvertures, cette espèce ne semblait pas utiliser ces espaces ouverts. En fait, Judge et Haviernick (2001) en viennent à la conclusion que le Renard gris est plutôt généraliste quant à l'habitat qu'il utilise. En période de reproduction, la tanière du Renard gris est généralement située dans les zones denses de broussailles, à moins de 400 mètres d'un point d'eau (Layne et McKeon, 1956).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le Renard gris est le plus omnivore des canidés d'Amérique du Nord. Le Lapin à queue blanche (*Silvilagus floridanus*) et les petits rongeurs (p. ex. *Microtus ssp* et *Peromyscus ssp*) constituent la base de son alimentation (Hatfield, 1939). L'été et l'automne, il se nourrit aussi de maïs, de pommes et de raisins sauvages (Hockman et Chapman, 1983 ; Fritzell, 1987).

LA REPRODUCTION

Au Canada, le Renard gris doit se reproduire à la même période que les populations des états de New York et du Wisconsin, de la mi-février à la mi-mars. Il est toutefois possible que cette période soit un peu retardée (Layne et McKeon, 1956 ; Jackson, 1961).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Il est difficile de dégager des éléments fins pour cette espèce généraliste, que ce soit pour son habitat ou pour son régime alimentaire.

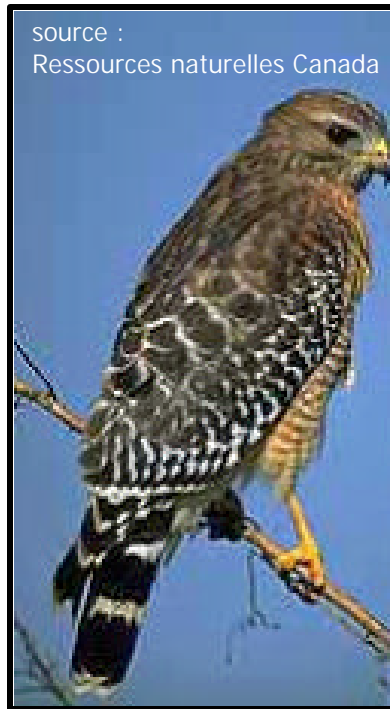
RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE RENARD GRIS

D'après les connaissances actuelles sur l'écologie du Renard gris, cette espèce ne requiert aucune condition hydrologique particulière. De plus, il semble que ce canidé soit très rare au Québec et absent du secteur à l'étude. Il est donc recommandé de ne pas tenir compte de cette espèce dans le choix d'un scénario de régularisation du Saint-Laurent fluvial.

LA BUSE A EPAULETTE

Buteo lineatus

Red-shouldered Hawk



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

FACU

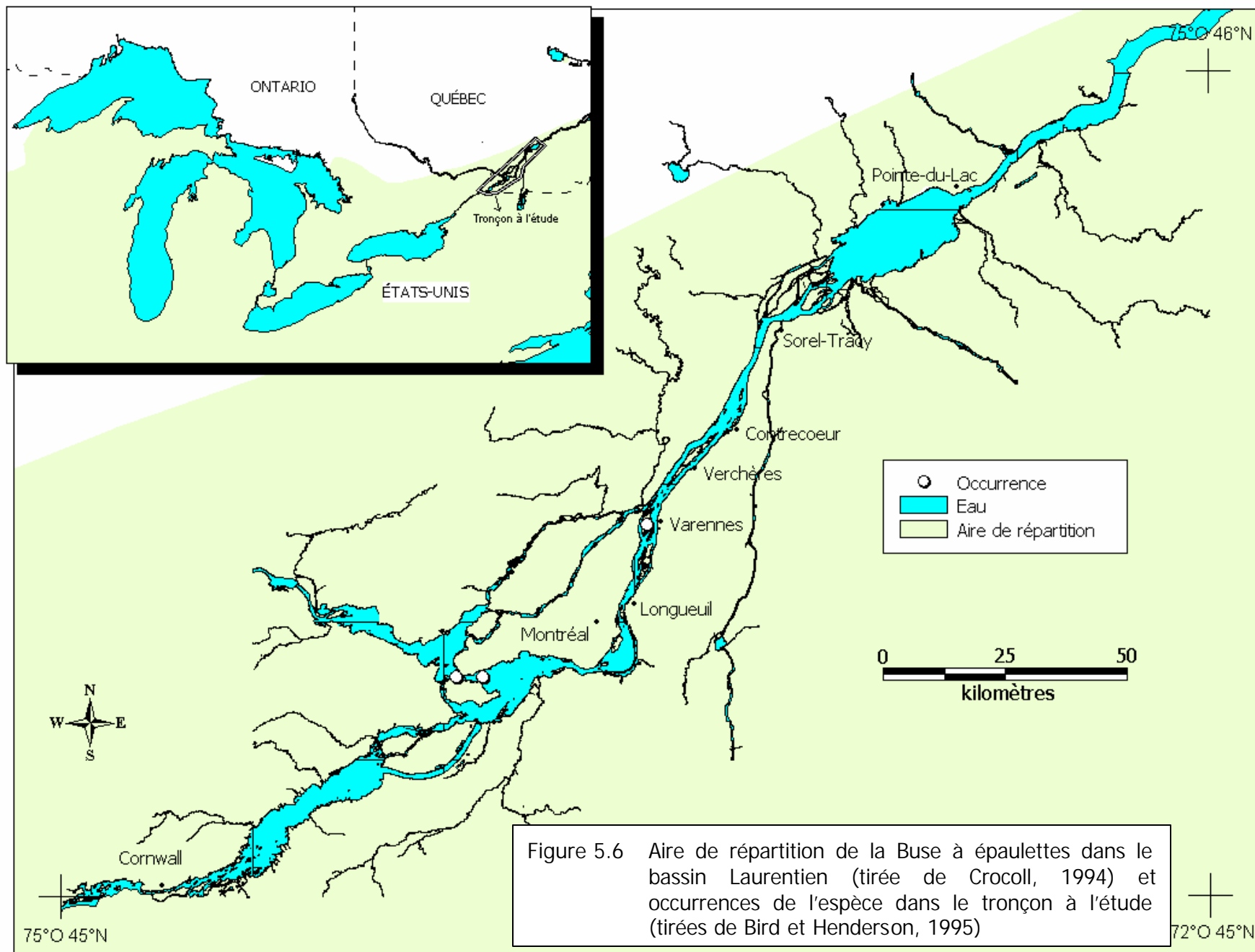


Figure 5.6 Aire de répartition de la Buse à épaulettes dans le bassin Laurentien (tirée de Crocoll, 1994) et occurrences de l'espèce dans le tronçon à l'étude (tirées de Bird et Henderson, 1995)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX CHANGEMENTS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, la majorité des observations de Buse à épaulettes proviennent des Basses-terres du Saint-Laurent, de l'Estrie, de la Beauce et de la région de l'Outaouais (Bird et Henderson, 1995). Dans le secteur à l'étude, il y a quelques confirmations de nidification dans la région de Montréal (figure 5.6). Il est probable que plusieurs autres secteurs du tronçon à l'étude soient aussi utilisés pour la reproduction (op. cit.).

L'HABITAT

Selon Risley (1983), la Buse à épaulettes est une espèce caractéristique des marécages arborescents et des érablières riveraines. L'espèce préfère les forêts d'arbres feuillus ou les forêts d'essences mixtes contenant des arbres feuillus tolérant l'ombre et situés près de marécages (tableau 5.2). Des blocs de forêts de 3 000 ha seraient nécessaires pour assurer une occurrence maximale (100 %) de l'espèce alors que des blocs de 225 ha permettraient une occurrence de 50 % (Robbins *et al.*, 1989).

Tableau 5.2 : Fréquence d'observation de l'espèce en fonction des régions bioclimatiques

Région bioclimatique	Parcelle complétée	Parcelle avec observation	Parcelle avec observation (%)	Abondance relative (%)
érablière à caryer et érablière à tilleul	97	44	45,4 ± 5,0	100,0
érablière à tilleul	153	46	30,1 ± 3,8	66,3
érablière à tilleul et érablière à Bouleau jaune	101	34	33,7 ± 5,6	74,2
érablière à Bouleau jaune et tilleul	56	14	25,0 ± 10,0	55,1
érablière à Bouleau jaune et hêtre et érablière à Bouleau jaune et tilleul	113	23	20,4 ± 4,2	44,9
érablière à Bouleau jaune et hêtre	71	20	28,2 ± 9,6	62,1
érablière à Bouleau jaune et sapin	19	0	0	0

modifié de Bird et Henderson (1995).

Durant la reproduction, l'espèce utilise aussi les forêts feuillues matures. Celles situées dans les plaines d'inondation semblent préférées par l'espèce. Les nids sont généralement situés à moins de 250 mètres de l'eau. (Morneau et Dionne, 1997 ; Palmer, 1988 ; Bloom *et al.*, 1993 ; Kirk, 1996). Selon Morris *et al.* (1982), La superficie boisée minimale pour combler les besoins de reproduction de la Buse à épaulettes est de 40 ha et la superficie optimale serait de 250 ha. Les arbres matures d'au moins 60 ans, d'un diamètre à la hauteur de la poitrine supérieur à 40 cm sont recherchés (Kirk, 1997). Certains auteurs semblent toutefois indiquer que l'espèce pourrait utiliser des superficies moins importantes. Au Québec, les espèces d'arbres préférées par la Buse à épaulettes pour construire son nid sont : le Hêtre à grandes feuilles (43,0 %), l'Érable à sucre (30,0 %), le Bouleau jaune (9,0 %) et le Chêne rouge (7,0 %) (Moreau et Dionne, 1997).

LA REPRODUCTION

Dans le tronçon à l'étude, la période de reproduction de la Buse à épaulettes s'étale de la mi-avril à la fin d'août (Bird et Henderson, 1995). Pendant la période de reproduction, les amphibiens et les reptiles composent au moins la moitié du régime alimentaire (Morneau et Dionne, 1997).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

La diète de la Buse à épaulettes est principalement composée de reptiles, d'amphibiens et de petits mammifères (Morneau et Dionne, 1997). Les proies les plus fréquemment capturées dans le sud-ouest du Québec sont : les campagnols (*Microtus spp*), la Grenouille des bois (*Rana sylvatica*), la Grenouille verte (*Rana clamitans*), la Grenouille léopard (*Rana pipiens*), le Crapaud d'Amérique (*Bufo americanus*) et le Tamia rayé (*Tamias striatus*), (Penak, 1982 ; Morneau, 1985).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Voici les éléments à considérer :

- 1) Les domaines de végétation forestière suivants, qui sont âgés de plus de 60 ans, d'une superficie supérieure à 30 ha et situés à moins de 500 mètres d'un plan d'eau :
 - a. érablière à caryer;
 - b. érablière à tilleul;
 - c. érablière à Bouleau jaune;
 - d. érablière à Bouleau jaune et tilleul;
 - e. érablière à Bouleau jaune et hêtre.
- 2) La Chouette rayée utilise les mêmes caractéristiques d'habitat.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : Espèce préoccupante

EFFECTIFS : L'effectif de la population québécoise est inconnue mais est estimée à plusieurs centaines de couples. La population canadienne se chiffre entre 2 000 et 5 000 couples alors que la population mondiale est d'environ 50 000 couples (Molina et Nappi, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : L'espèce constitue un indicateur de la qualité de l'habitat puisque c'est un prédateur apical. Pour certains secteurs, l'espèce pourrait être un bon indicateur de la qualité des marécages arborescents et des forêts riveraines.

FACTEURS LIMITANT : La disparition et la perturbation des habitats forestiers caducifoliés des Basses-terres et des plaines de débordement ont de graves impacts sur la Buse à épaulettes. La perte des milieux humides réduit aussi l'abondance de leurs proies. La Buse à queue rousse et le Grand-duc d'Amérique excluent la Buse à épaulettes des plus petites régions boisées (Morneau et Dionne, 1997).

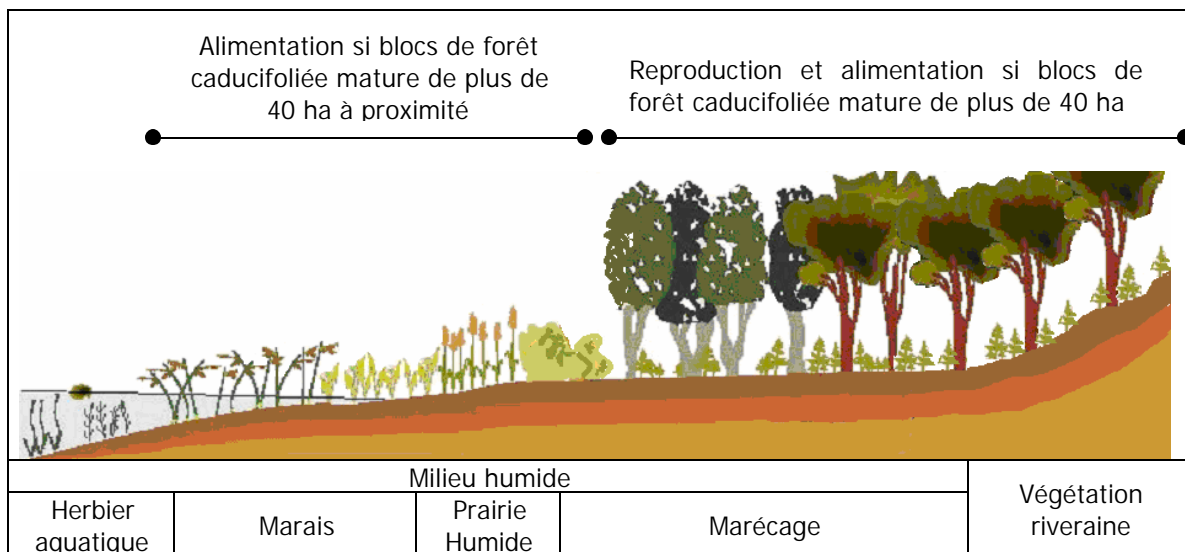


Figure 5.7 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par la Buse à épaulettes

CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA BUSE À ÉPAULETTES

Certains habitats de la Buse à épaulettes sont affectés par les fluctuations des niveaux d'eau. Des conditions hydrologiques qui permettent la durabilité des marécages arborescents et des érablières riveraines seraient favorables à la Buse à épaulettes. Le maintien des érablières à Érable argenté est notamment important pour la Buse à épaulettes. Il faudrait éviter de reproduire les conditions de hauts niveaux sur de

longues périodes de temps qui ont menées à la mort de nombreuses érablières à Érable argenté au milieu des années 1970.

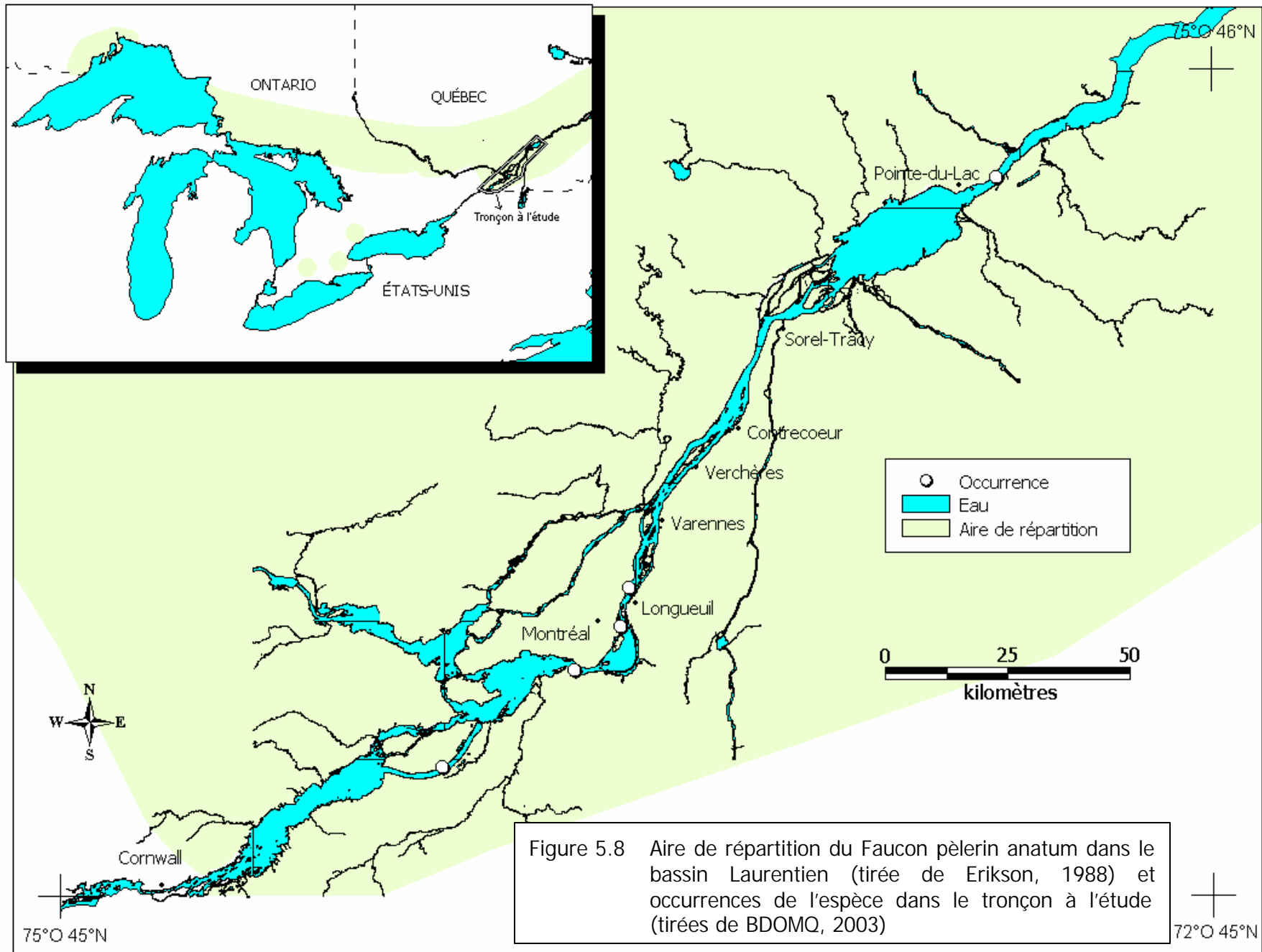
LE FAUCON PELERIN ANATUM

Falco peregrinus anatum
American Peregrine Falcon



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

FACU



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, le Faucon pèlerin *anatum* niche le long du Saint-Laurent, en Estrie et en Outaouais (figure 5.8). La présence de l'espèce est très peu documentée dans l'arrière pays (Bird *et al.*, 1995). Dans le secteur à l'étude, l'espèce se reproduit dans cinq localités (figure 5.8) (BDMQ, 2003).

L'HABITAT

En général, les milieux humides (surtout les marais et les marécages arbustifs), les lacs, les barres de sable, les plages et les fleuves correspondent aux types d'habitats recherchés pour l'alimentation de l'espèce, même pour les individus retrouvés en milieu urbain. Ces habitats supportent d'importantes densités de proies comme : la sauvagine, les oiseaux de rivage, les oiseaux d'eau et les passereaux (Johnstone, 1997 ; Martin, 1978 ; Cade and Bird, 1990 ; Follinsbee, 1992 ; Stepnisky, 1996). Selon Martin (1978). La disponibilité de l'habitat ne semble pas être un facteur qui limite le recouvrement de cette espèce (Johnstone, 1997). Le Faucon pèlerin peut occuper une large variété d'habitats.

Pour la nidification, Ratcliffe (1993) indique que cette espèce utilise une multitude d'habitats, qui présentent habituellement les caractéristiques suivantes :

- 1) un substrat stable et bien drainé qui est assez large pour contenir au moins trois oisillons;
- 2) Une abondance de proies à proximité;
- 3) Une hauteur minimale à 10 mètres.

Les falaises représentent les meilleurs sites de nidification. Les structures d'origine anthropique (ponts, édifices, etc.) procurent cependant un bon potentiel puisque 20 % des sites de nidification à l'est des Rocheuses s'y retrouvent (Johnstone, 1997). Les sites de nidification sont généralement réutilisés d'une année à l'autre par les couples (Bird *et al.*, 1995). Au Canada, les sites de nidification sont normalement situés à proximité de plans d'eau permanents. Cette association, de même que les préférences alimentaires du Faucon pèlerin, suggère que la protection des milieux humides dans l'aire de nidification est importante pour la conservation à long terme de l'espèce. Les milieux humides semblent aussi jouer un rôle important dans l'appariement des couples en milieu urbain (Johnstone, 1997 ; Martin, 1978).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

À l'instar des autres espèces d'oiseaux de proie, la survie du Faucon pèlerin est très étroitement liée à l'abondance de ses proies (Johnstone, 1997). La morphologie du Faucon pèlerin en fait un oiseau spécialisé dans les poursuites aériennes en terrain ouvert. Cette espèce est très opportuniste au niveau de son régime alimentaire qui peut comprendre une variété étonnante de proies. Ses proies les plus communes sont les oiseaux de 50 à 500 grammes (Ratcliffe, 1993). La composition de la diète varie en fonction des ressources disponibles et des habiletés de chasse de chaque individu. Les proies les plus fréquentes dans le sud du Québec sont : les bécasseaux, le Pigeon biset, et le Geai bleu.

LA REPRODUCTION

Au Québec, le Faucon pèlerin *anatum* se reproduit théoriquement entre le début d'avril et la fin de septembre. La ponte et l'incubation ont lieu entre le début d'avril et la fin de juin (Bird *et al.*, 1995).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Voici les éléments à considérer :

1. de vastes espaces ouverts situés à proximité de plans d'eau;
2. une structure d'au moins 10 mètres de hauteur;
3. de grands rassemblements d'oiseaux (bécasseaux, laridés, etc.)

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce menacée

EFFECTIFS : En 2002, la population québécoise était d'environ 30 couples. La population canadienne était de plus de 320 couples et la population mondiale était entre 12 000 et 18 000 couples (Lepage, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : Le Faucon pèlerin est une espèce très cosmopolite mais peu abondante.

FACTEURS LIMITANT : Les menaces actuelles dans l'est du Canada sont principalement la petite taille de la population et la détérioration de l'habitat, notamment les habitats qui soutiennent ses proies. Des perturbations causées par les humains (p. ex. l'escalade) peuvent aussi mener à des interruptions dans la période d'incubation et/ou à l'abandon des nids (Environnement Canada, 2002). Selon Lepage (2002), la contamination des proies aux produits chimiques ainsi que les collisions (fils électriques, tours de transmission et fenêtres) sont aussi considérés comme des facteurs limitant.

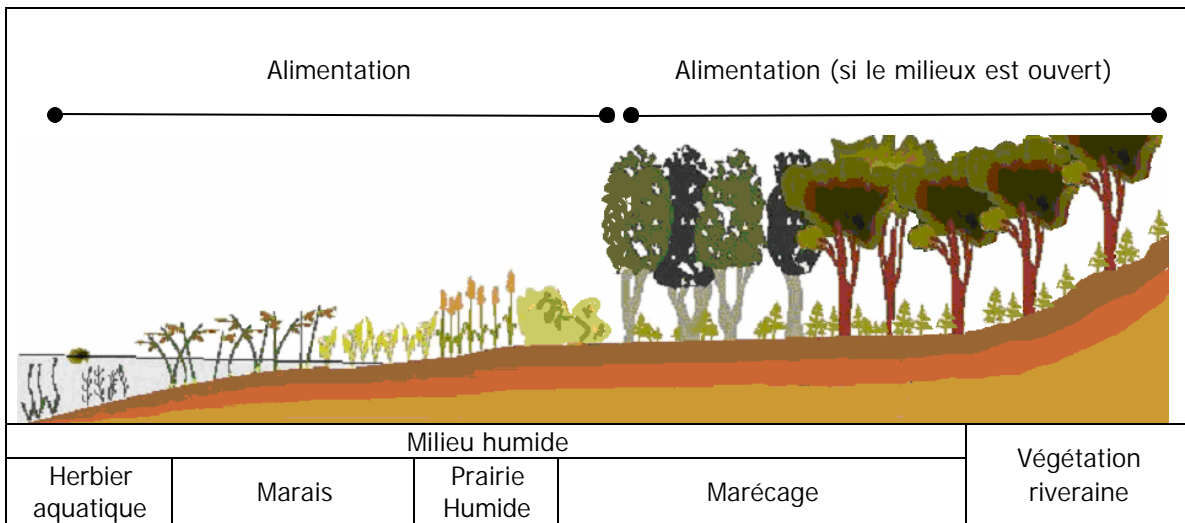


Figure 5.9 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Faucon pèlerin

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE FAUCON PÈLERIN :
 À la lumière de ces informations, il semble que les fluctuations des niveaux d'eau pourraient avoir un certain potentiel d'impact sur le régime alimentaire du Faucon pèlerin. Cependant, les fluctuations de populations à long terme qui résultent des pertes de milieux humides sont dures à évaluer étant donné la flexibilité du Faucon pèlerin quant à son régime alimentaire. Dans le tronçon à l'étude, la plupart des occurrences sont répertoriées près des villes, là où la nourriture est généralement abondante (p. ex. Pigeon biset). D'autre part, une régularisation des niveaux d'eau qui optimise l'abondance et la qualité des milieux humides et des milieux riverains ouverts serait aussi bénéfique au style de chasse préconisé par le Faucon pèlerin.

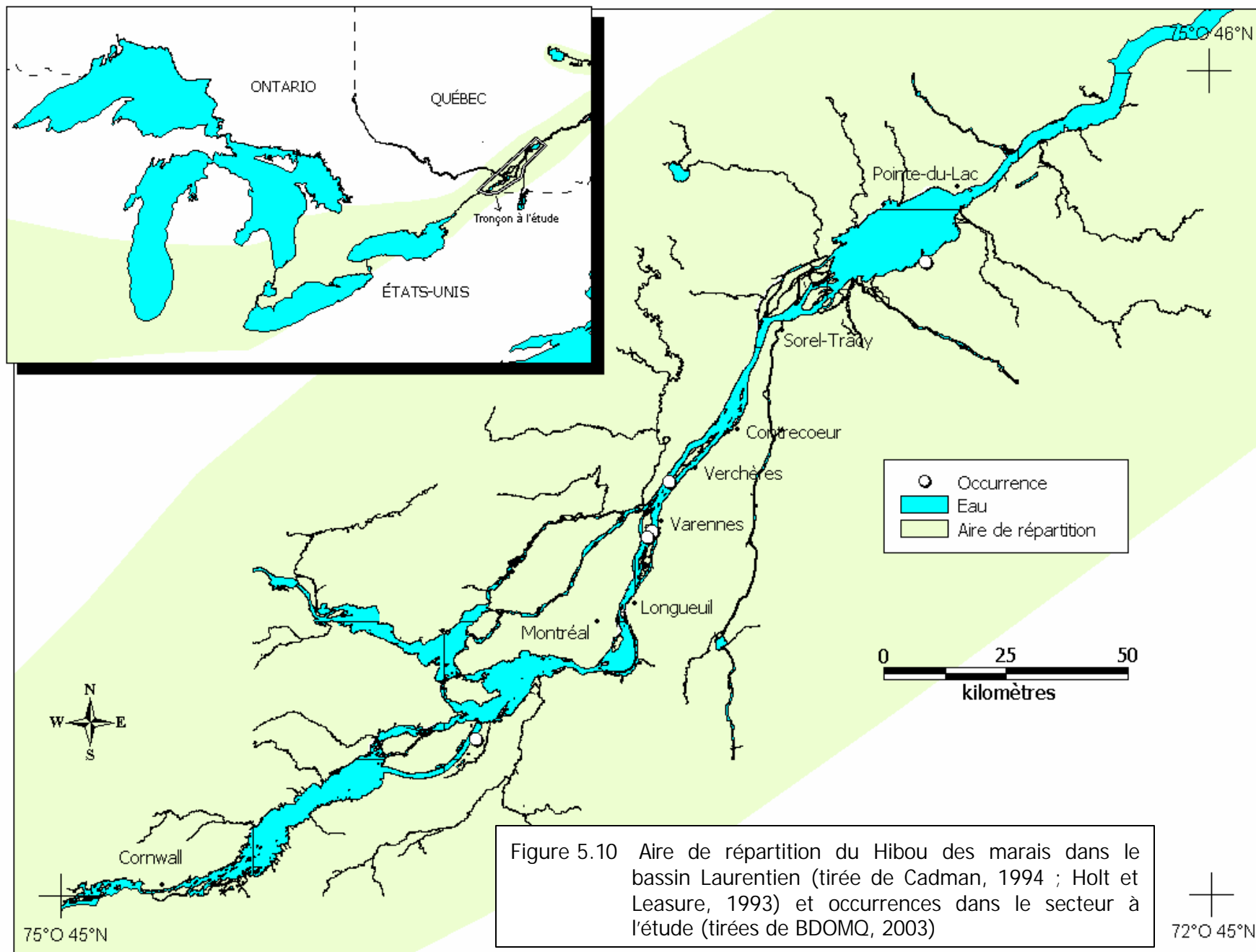
LE HIBOU DES MARAIS

Asio flammeus
Short-eared Owl



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

FACU



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Hibou des marais hiverne irrégulièrement dans le sud du Québec (David, 1980). En saison estivale, on le trouve dans plusieurs localités des Basses-terres du Saint-Laurent, des Appalaches et du Bouclier canadien (Bélanger et Bombardier, 1995). Au moins cinq occurrences récentes sont identifiées dans le secteur à l'étude par la BDOMQ (2003) (figure 5.10).

L'HABITAT

Le Hibou des marais peut se satisfaire d'une large gamme d'habitats ouverts (Cadman, 1994). Dans le Québec méridional, ce hibou est associé aux zones riveraines marécageuses et sablonneuses, aux grandes tourbières ainsi qu'aux systèmes agricoles (Bélanger et Bombardier, 1995).

En période de reproduction, cette espèce est très dépendante du couvert végétal. Il utilise les prairies herbacées, les herbaçaias (de l'étage supérieur) des marais, les arbustaias, les tourbières ainsi que la toundra arctique (Eckert, 1974 ; Bélanger et Bombardier, 1995). Il peut aussi utiliser les milieux agricoles (prés et chaumes) (Clark, 1975), les aéroports et les terrains de golf (Peck et James, 1983 ; Campbell *et al.*, 1990). La densité de proies à proximité du lieu de nidification est un critère dans la sélection de l'habitat de nidification (Evers, 1991). Le Hibou des marais fait son nid sur le sol. Il y creuse une légère dépression dans un substrat sec, souvent sous le couvert protecteur de la végétation herbacée haute (Clark, 1975).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le régime alimentaire du Hibou des marais est constitué de petits mammifères, principalement de campagnols, à plus de 95 % (Clark, 1975). S'il y a pénurie de petits rongeurs, l'espèce peut se nourrir de petits oiseaux, de reptiles ou d'amphibiens (Cadman, 1994). Les fluctuations dans les populations du Hibou des marais sont en relation directe avec la cyclicité des proies (Cadman, 1994).

LA REPRODUCTION

La ponte a lieu à partir de la troisième semaine d'avril jusqu'à la fin du mois de juin. Les jeunes restent au nid entre la troisième semaine d'avril et la deuxième semaine de juillet alors que les jeunes acquièrent leur indépendance entre la deuxième semaine de juillet et la première semaine d'août (Bélanger et Bombardier, 1995).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les espaces ouverts principalement composés de végétation herbacée, qui soutiennent une bonne densité de micro mammifères.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : Espèce non en péril

STATUT AU CANADA : Espèce préoccupante

EFFECTIFS : La population québécoise est estimée entre 100 et 250 couples, la population canadienne est inconnue mais probablement de plusieurs milliers de couples alors que la population mondiale est inconnue (Nappi, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : Le Hibou des marais niche dans plusieurs régions du Québec mais n'est commun nulle part. C'est une espèce de strigidé cosmopolite (Bélanger et Bombardier, 1995).

FACTEURS LIMITANT : Selon Clark (1975), les principales causes du déclin de l'espèce sont : le drainage des milieux humides, les changements apportés aux pratiques agricoles et le développement industriel (réduction et disparition d'habitats).

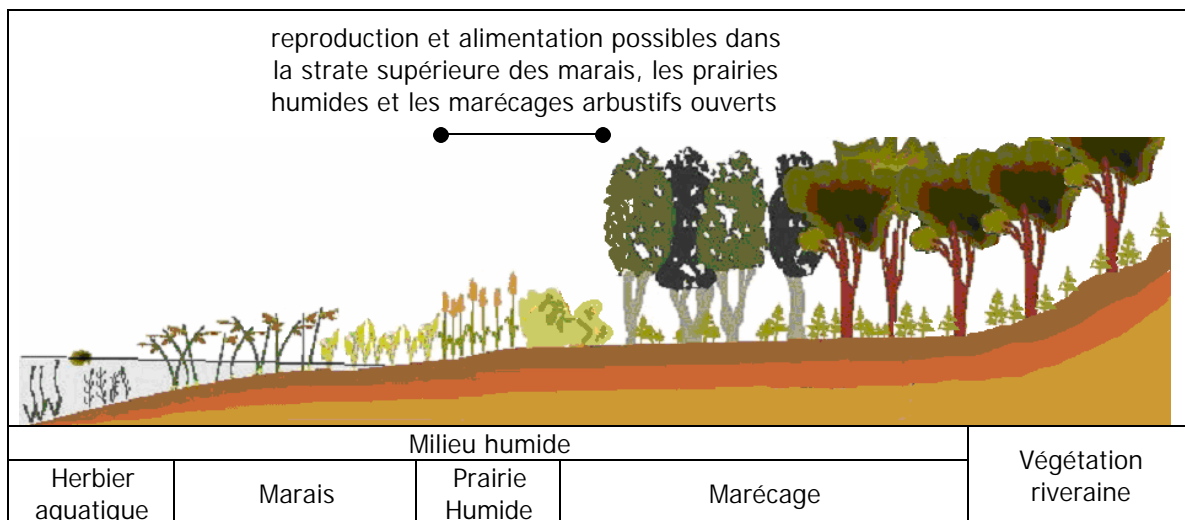


Figure 5.11 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par Le Hibou des marais

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE HIBOU DES MARAIS
 À long terme, une gestion des niveaux d'eau qui favorise les étages supérieurs des marais, les prairies humides et les marécages arbustifs ouverts auraient pour conséquence de favoriser le Hibou des marais, autant au niveau du couvert végétal requis pour la nidification que pour l'abondance de ses proies (micro mammifères). Aussi, la période d'incubation peut être sensible aux inondations puisque le nid est construit à même le sol, souvent dans la plaine d'inondation. Ainsi, il est recommandé de ne pas élever le niveau d'eau de façon importante au cours de cette période.

LA PARULINE AZUREE

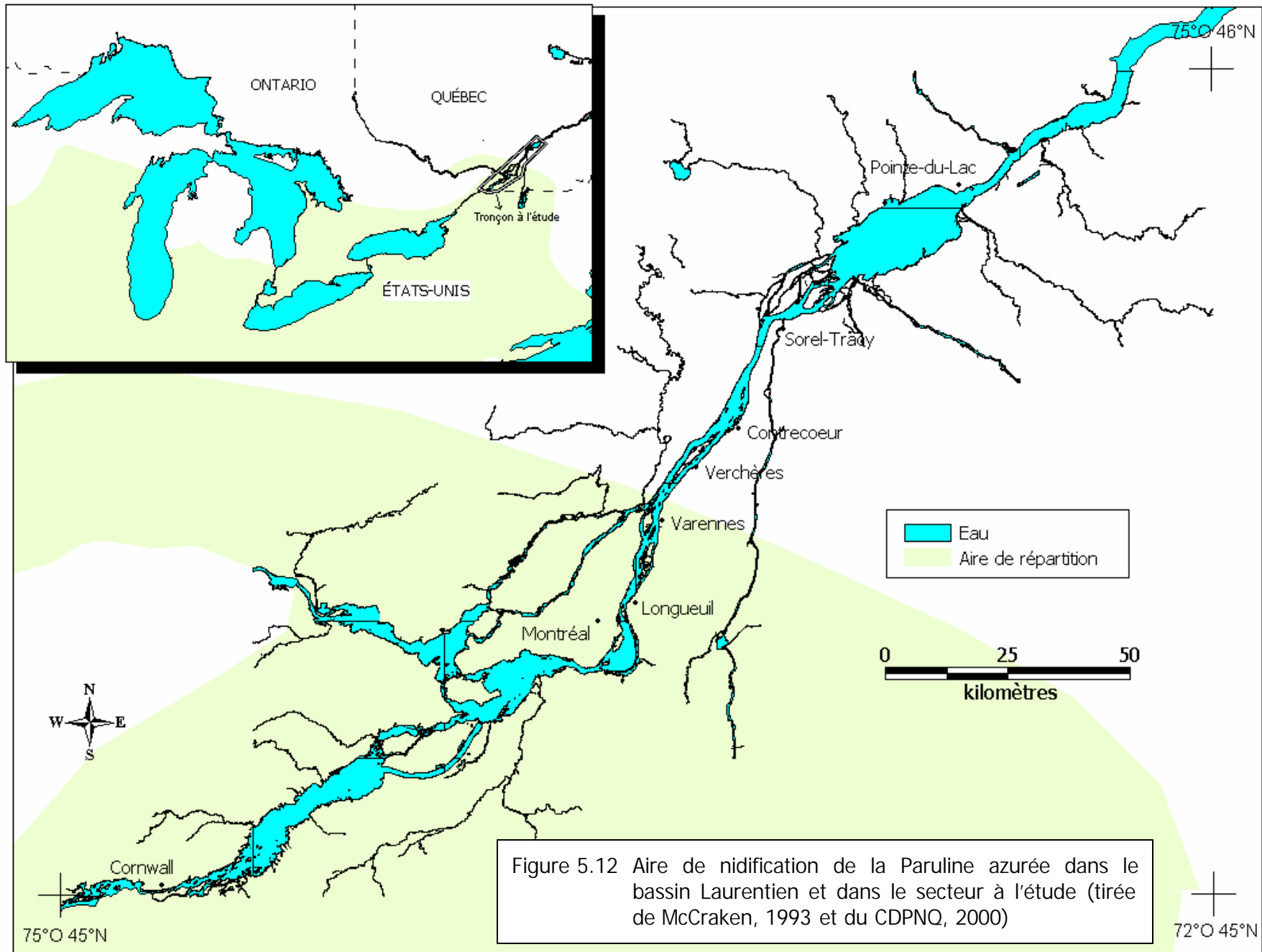
Dendroica cerulea

Cerulean Warbler



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

TERR



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le sud-ouest du Québec représente l'extrémité nord de l'aire de répartition de la Paruline azurée (figure 5.12). À l'heure actuelle, les seules mentions de l'espèce au Québec se concentrent dans les Montérégiennes, à de bonnes distances du Saint-Laurent fluvial. Historiquement, quelques mentions se trouvaient dans la plaine d'inondation du secteur à l'étude (Ouellet, 1966).

L'HABITAT

La Paruline azurée peut aussi bien utiliser les milieux forestiers bien drainés des Hautes-terres que les forêts inondées des Basses-Terres (Hamel, 1992 ; McCracken, 1993). Cependant, Bent (1963) et Chapman (1968) indiquent que l'espèce préfère les Basses-terres caractérisées par un drainage de mésique à hydrique. Selon Barg *et al.* (2002), des forêts d'une superficie supérieure à 100 ha sont essentielles à l'espèce même si des individus ont déjà été observés dans des superficies boisées de dix hectares. Au Michigan, Adams (1989) indique que la Paruline azurée se rencontre dans les forêts des Basses-terres qui sont dominées par l'Érable argenté, l'Orme d'Amérique et les frênes aussi bien que dans les forêts caducifoliées des Hautes-terres qui sont dominées par les hêtres et les érables. Au Québec, on observe la Paruline azurée le plus souvent dans des forêts dominées par l'Érable à sucre, le Chêne rouge et le Hêtre à grandes feuilles (Ouellet, 1966) ou elle demeure presque toujours dans la partie supérieure des arbres (Bannon et Michel, 1995). En fait, les caractéristiques de la voûte qui sont recherchées pour la reproduction sont aussi recherchées tout au long du cycle vital.

En période de reproduction, le facteur le plus important pour l'habitat de la Paruline azurée est la configuration de la voûte (Barg *et al.*, 2002). L'habitat se caractérise généralement par des forêts caducifoliées matures étagées, généralement de grandes superficies, à prédominance d'Érable à sucre, de Hêtre à grandes feuilles et de Chêne rouge, caractérisées par un feuillage dense entre 12 et 18 mètres de hauteur et une voûte fermée (à plus de 75 %) entre 24 et 30 mètres de hauteur (Morneau, 2002). Dans les états du nord-est américain, l'espèce se rencontre régulièrement dans les forêts marécageuses et riveraines (DeGraff *et al.*, 1980 ; Laughlin et Kibbe, 1985).

LA REPRODUCTION

Cette paruline fréquente le Québec entre le début du mois de mai à la fin du mois d'août pour sa reproduction (Banon et Robert, 1995). La reproduction de la Paruline azurée est très peu décrite au Québec.

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Durant la période que la Paruline azurée passe au Québec, cet oiseau est strictement insectivore (Barg *et al.*, 2002). Les oisillons et les jeunes se nourrissent presque exclusivement de larves de lépidoptères. (Sample *et al.*, 1993 ; Hamel, 2000).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Voici les éléments à considérer :

1. Les forêts caducifoliées dominées par les érables, le Chêne rouge et le Hêtre à grandes feuilles, d'une superficie plus grande que 100 ha et dont la voûte comporte les caractéristiques suivantes :
 - a. Un feuillage dense entre 12 et 18 mètres de hauteur ;
 - b. Une voûte fermée (à plus de 75 %) entre 24 et 30 mètres de hauteur.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : Espèce préoccupante

EFFECTIFS : La population québécoise est de moins de 20 couples, la population canadienne est estimée entre 3 000 et 5 000 couples alors que la population mondiale se chiffre entre 85 000 et 214 000 couples (Morneau, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : Cette espèce, qui se reproduit uniquement en Amérique du Nord, est très difficile à repérer et à étudier (Bannon et Robert, 1995). L'espèce sert d'indicateur pour la condition des forêts matures et pour les espèces qui les habitent (Barg *et al.*, 2002).

FACTEURS LIMITANT : Les trois facteurs les plus importants sont : la dégradation de l'habitat (reproduction, migration et hivernage), la fragmentation de leurs habitats et les dégradations environnementales (Barg *et al.*, 2002). Au Québec, la tempête de verglas de 1998 a détruit de nombreux habitats de l'espèce (Morneau, 2002).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA PARULINE AZURÉE

À l'heure actuelle, aucune observation ne permet de prétendre que la Paruline azurée utilise le Saint-Laurent et à sa plaine d'inondation. Le potentiel d'impact lié aux fluctuations des niveaux d'eau dans le tronçon à l'étude est donc très faible pour cette espèce. Cependant, le tronçon à l'étude présente un certain potentiel pour l'espèce puisque qu'elle peut utiliser les forêts marécageuses et riveraines matures. L'espèce n'y est cependant pas strictement associée et peut tout aussi bien utiliser des habitats forestiers plus secs.

LE PETIT BLONGIOS

Ixobrychus exilis

Least Bittern



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

OBLI +

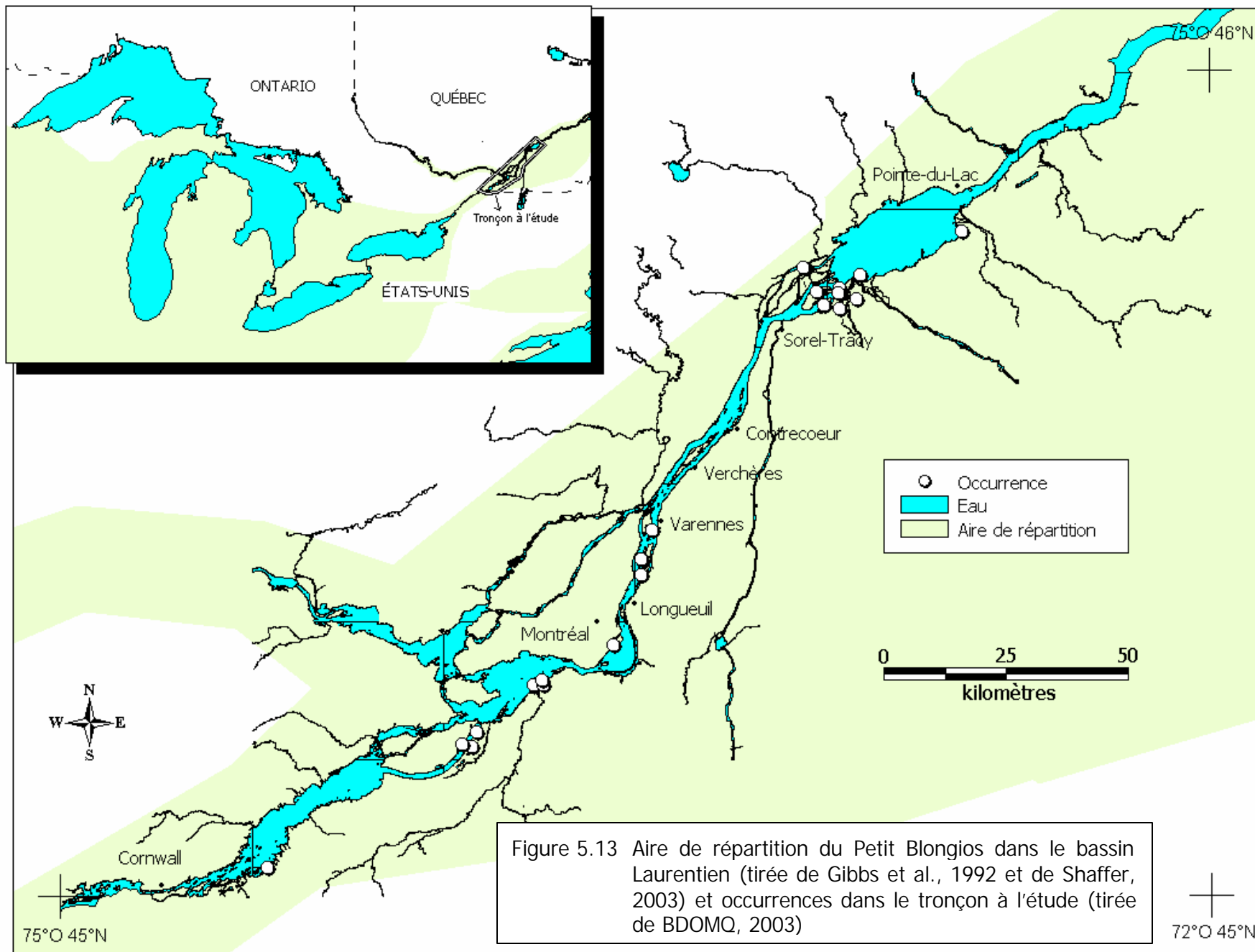


Figure 5.13 Aire de répartition du Petit Blongios dans le bassin Laurentien (tirée de Gibbs et al., 1992 et de Shaffer, 2003) et occurrences dans le tronçon à l'étude (tirée de BDOMQ, 2003)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Petit Blongios fréquente le Québec méridional entre le début de mai et le début de septembre. La plupart des occurrences sont retrouvées le long du Saint-Laurent fluvial et le long de la rivière des Outaouais. Le secteur de l'archipel de Berthier – Sorel semble particulièrement important pour l'espèce (figure 5.13) (Fagnier, 1995).

L'HABITAT

L'habitat préférentiel du Petit Blongios pour la reproduction correspond aux marais profonds à *Typha* d'une superficie d'au moins cinq hectares avec une mosaïque d'eau et de zones denses de végétation émergente (Létourneau, 2002). L'espèce niche aussi, de façon sporadique, dans les scirpes, les phragmites, les prèles, les carex, les saules et les cornouillers (Godfrey, 1986 ; Sandilands et Campbell, 1988 ; Peck et James ; 1983). Selon Chabot et St-Hilaire (1996), les zones denses de végétation utilisées par l'espèce ont au moins 30 mètres de diamètre. Les îles qui regroupent ces éléments sont souvent préférées, puisqu'elles limitent la présence de prédateurs. L'espèce semble aussi s'adapter aux marais artificiels (Canard Illimité et filtration des eaux) (Létourneau, 2002). Bien que l'espèce ait besoin d'une mosaïque d'eau et de végétation émergente dense, il semble que la couverture végétale soit beaucoup plus importante dans le choix de l'habitat que la présence d'eau libre à proximité (Chabot et St-Hilaire, 1996). Selon de nombreux observateurs, le maintien de hauts niveaux d'eau relativement stables serait une cause importante du déclin de l'espèce aux abords du lac Ontario. En effet, Le Petit Blongios aurait presque disparu des marais de Long Point et de Pointe Pelée où il était considéré comme commun au début des années 1980. Les conditions hydrologiques ont modifiées la succession végétale de ces milieux humides au profit de la végétation aquatique et de la végétation terrestre et au détriment de la végétation émergente des marais. De telles conditions réduisent donc l'habitat utilisable par le Petit Blongios. De faibles variations des niveaux d'eau peuvent aussi favoriser l'implantation d'espèces végétales envahissantes qui ont un potentiel moins intéressant pour le Petit Blongios (Ross, 1998). Aux États-Unis, il existe des cas d'aménagements de milieux humides pour le Petit Blongios. Durant la saison de reproduction, les niveaux d'eau sont maintenus assez hauts afin de contrer la prédation et l'inondation des nids. Afin d'assurer la présence et l'abondance des espèces végétales émergentes (p. ex. *Typha*), le milieu est inondé et asséché de façon saisonnière (Hands *et al.*, 1989). En période de reproduction, les nids sont habituellement situés à moins de sept mètres d'une zone d'eau libre (Weller, 1960). Ces derniers sont normalement construits au-dessus de l'eau, là où la profondeur de l'eau est supérieure à un mètre (Sandilands et Campbell, 1988). Selon une étude menée en Ontario par Peck and James (1983), la hauteur moyenne des nids par rapport au niveau d'eau se situe entre 30 et 60 cm. La présence de végétation morte est aussi indispensable à la construction du nid.

LA REPRODUCTION

Au Québec, le Petit Blongios est présent du début de mai au début de septembre. La ponte et l'incubation ont lieu entre la deuxième semaine de mai à la première semaine de juillet. Les jeunes sont au nid normalement entre la deuxième semaine de juin et le début d'août alors que la dépendance des jeunes hors du nid s'effectue entre la deuxième semaine de juin et la fin d'août (Fagnier, 1995).

La gestion des niveaux d'eau est très importante pour l'espèce lors de la période de reproduction. En effet, si les niveaux d'eau sont trop bas au début de la période de nidification et que la végétation émergente est à peine recouverte d'eau, les prédateurs auront plus facilement accès aux nids et la reproduction sera alors sévèrement compromise (Weller, 1960). D'autre part, si les niveaux d'eau s'élèvent de façon trop importante, les nids risquent d'être inondés.

Les bateaux à moteur peuvent aussi avoir un effet néfaste sur le succès de la reproduction. En effet, les fortes vagues générées par ces embarcations peuvent causer l'inondation des nids en plus d'éroder les berges (Sandilands et Campbell, 1988 ; Environnement Canada, 2002).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le Petit Blongios se nourrit de petits poissons, d'insectes et d'écrevisses mais aussi de grenouilles, de têtards, de sangsues, de couleuvres, de salamandres, de petits mammifères et de matière végétale (Létourneau, 2002).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Voici les éléments à considérer :

1. marais profonds à *Typha* d'au moins cinq hectares.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce menacée

EFFECTIFS : En 2002, la population québécoise était de moins de 100 couples. La population canadienne était d'environ 1 000 couples alors que la population mondiale était inconnue (Létourneau, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : C'est le plus petit représentant de la famille des hérons et c'est la seule espèce de son genre en Amérique du Nord.

FACTEURS LIMITANT : Le principal facteur est la perte d'habitat due à l'assèchement et au remblayage des milieux humides. Les activités récréatives liées à l'eau ainsi que la pollution sont aussi mises en évidence (Létourneau, 2002 ; Andrie et Carroll, 1988 ; Sandilands et Campbell, 1988).

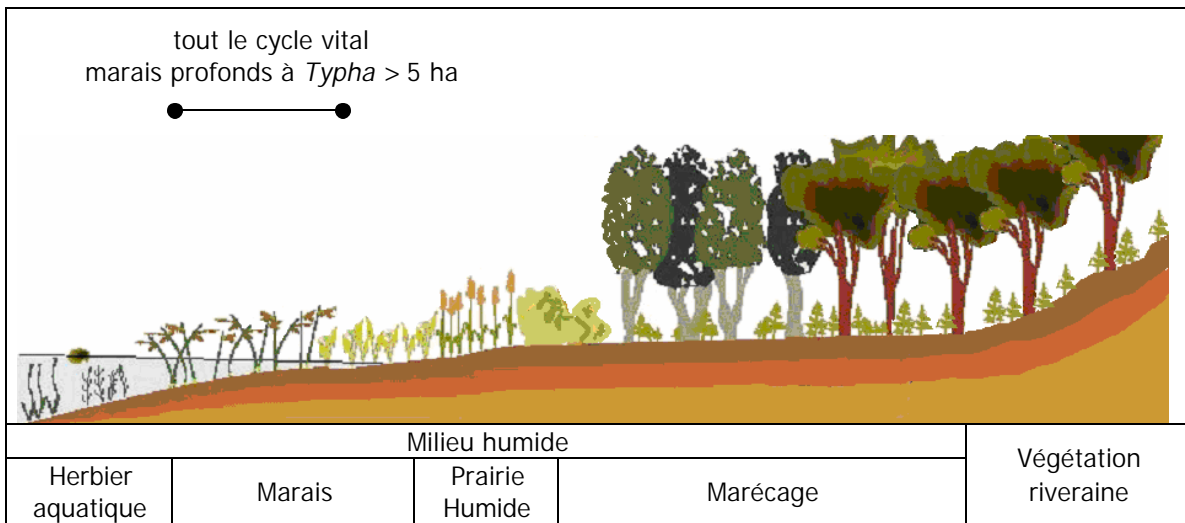


Figure 5.14 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Petit Blongios

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE PETIT BLONGIOS

Le Petit Blongios est une espèce dont la survie dépend largement des fluctuations des niveaux d'eau. Une régularisation qui permettrait de vastes zones de marais profonds à *Typha* favoriserait probablement l'expansion de l'espèce. La période de reproduction est particulièrement sensible aux fluctuations des niveaux d'eau. Si les niveaux baissent trop, les prédateurs terrestres auront accès aux nids et si les niveaux sont trop hauts, ces derniers risquent d'être submergés. Pour satisfaire cette espèce, il faut maintenir la végétation émergente (surtout le genre *Typha*) immergée à un niveau stable entre la deuxième semaine de mai et la fin de juin. Cette espèce devrait faire l'objet de plus d'investigation dans le cadre de cette étude.

LE PIC A TETE ROUGE

Melanerpes erythrocephalus

Red-headed Woodpecker



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

FACU

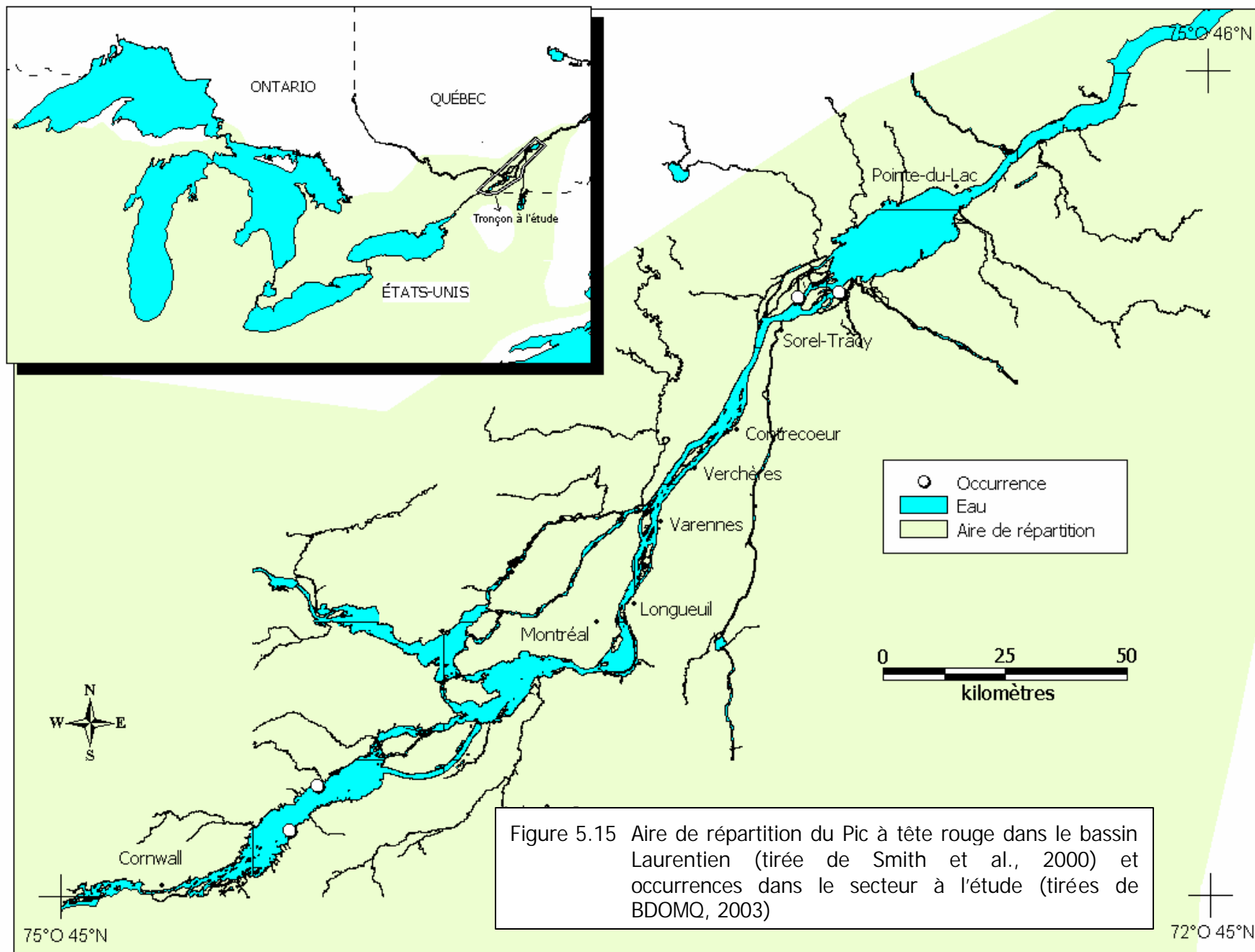


Figure 5.15 Aire de répartition du Pic à tête rouge dans le bassin Laurentien (tirée de Smith et al., 2000) et occurrences dans le secteur à l'étude (tirées de BDOMQ, 2003)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Pic à tête rouge peut être présent au Québec toute l'année (Lemieux, 1995). Bien que la plupart des sites utilisés par l'espèce soient à proximité du Saint-Laurent fluvial (figure 5.15), l'espèce semble peu influencé par les fluctuations de niveaux d'eau.

L'HABITAT

Le Pic à tête rouge peut fréquenter un large éventail d'habitats caractérisé par des espaces ouverts clairsemés de gros arbres caducifoliés (U.S. Forest service, 1977). Par exemple, on peut le retrouver dans: les parcs urbains, les abords de cours d'eau ou de routes, les habitats marécageux ainsi que dans les lisières boisées des régions agricoles (Godfrey, 1986 ; Cadman *et al.*, 1987 ; Andrieu et Carroll, 1988 ; Short, 1982 ; Peck et James, 1983). Cet oiseau peut aussi être attiré par les étangs construits par le Castor d'Amérique ou par les réservoirs qui ont engendré des chicots (Fichtel, 1985). Suite à l'épisode de hauts niveaux d'eau dans les années 1970, la mort de plusieurs érables argentés dans le lac Saint-Louis a probablement créé des habitats potentiels pour l'espèce, bien qu'elle n'y ait jamais été mentionnée.

En période de reproduction, l'espèce affiche une nette préférence pour les forêts ouvertes de caducifoliées caractérisées par un drainage allant de mésique à xérique (chêne, hêtre, Érable à sucre). Les habitats énumérés au paragraphe précédent peuvent aussi être utilisés si des arbres plus grands que 15 mètres sont présents (Pitcher, 1991).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Opportuniste avant tout, la diète du Pic à tête rouge varie d'une saison à l'autre et d'un habitat à l'autre. Au moins d'août, les sauterelles sont leurs principales proies. En automne, les fruits prennent le relais alors que les noix et les glands sont consommés en hiver (Beal, 1911). Pendant la reproduction, l'espèce est avant tout insectivore (William et Batzli, 1979). Les jeunes au nid consomment des insectes, des vers et des petits fruits (Ehrlich *et al.*, 1988).

LA REPRODUCTION

L'Orme d'Amérique est l'arbre préféré du Pic à tête rouge en Ontario (Peck et James, 1983). Les ravages causés par la maladie hollandaise font sûrement aussi de cet arbre l'un de ses favoris au Québec (Lemieux, 1995).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Aucun élément fin ne peut être énoncé pour le Pic à tête rouge puisqu'il peut utiliser de nombreux types d'habitats et de nourriture.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

EFFECTIFS : La population québécoise est de moins de 5 couples, la population canadienne est estimée entre 2 000 et 15 000 couples alors que la population mondiale est sans doute de plusieurs centaines de milliers de couples (David, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : L'espèce est facilement repérable, que ce soit par ses vocalises, par ses couleurs flamboyantes ou ses nombreux déplacements (David, 2002).

FACTEURS LIMITANT : Les principaux facteurs évoqués sont : la perte d'habitats due à l'agriculture intensive, la coupe des grands arbres et des chicots, les collisions avec les voitures, la compétition pour les sites de nidification avec les étourneaux (Cadman et al., 1987 ; Page, 1996 ; Andrieu et Carroll, 1988 ; David ; 2002).

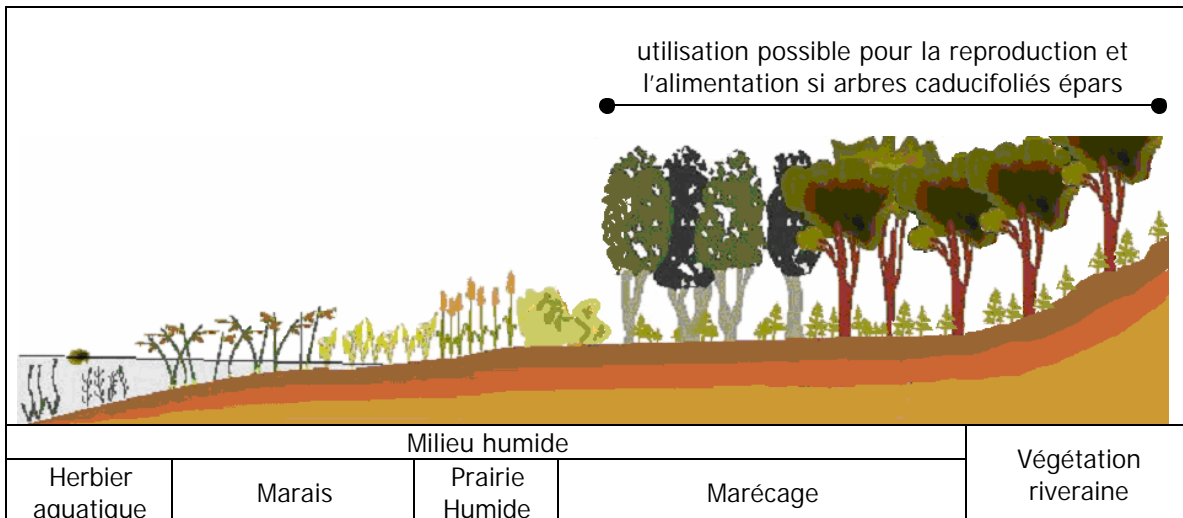


Figure 5.16 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Pic à tête rouge

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE PIC À TÊTE ROUGE
 Le Pic à tête rouge peut utiliser une grande variété de nourriture et d'habitats, avec une préférence pour les milieux terrestres secs (drainage mésique à xérique). Ainsi, bien qu'il utilise parfois les milieux inondés sous certaines conditions, les fluctuations de niveaux d'eau du Saint-Laurent fluvial l'influence très peu.

LA PIE-GRIECHE MIGRATRICE

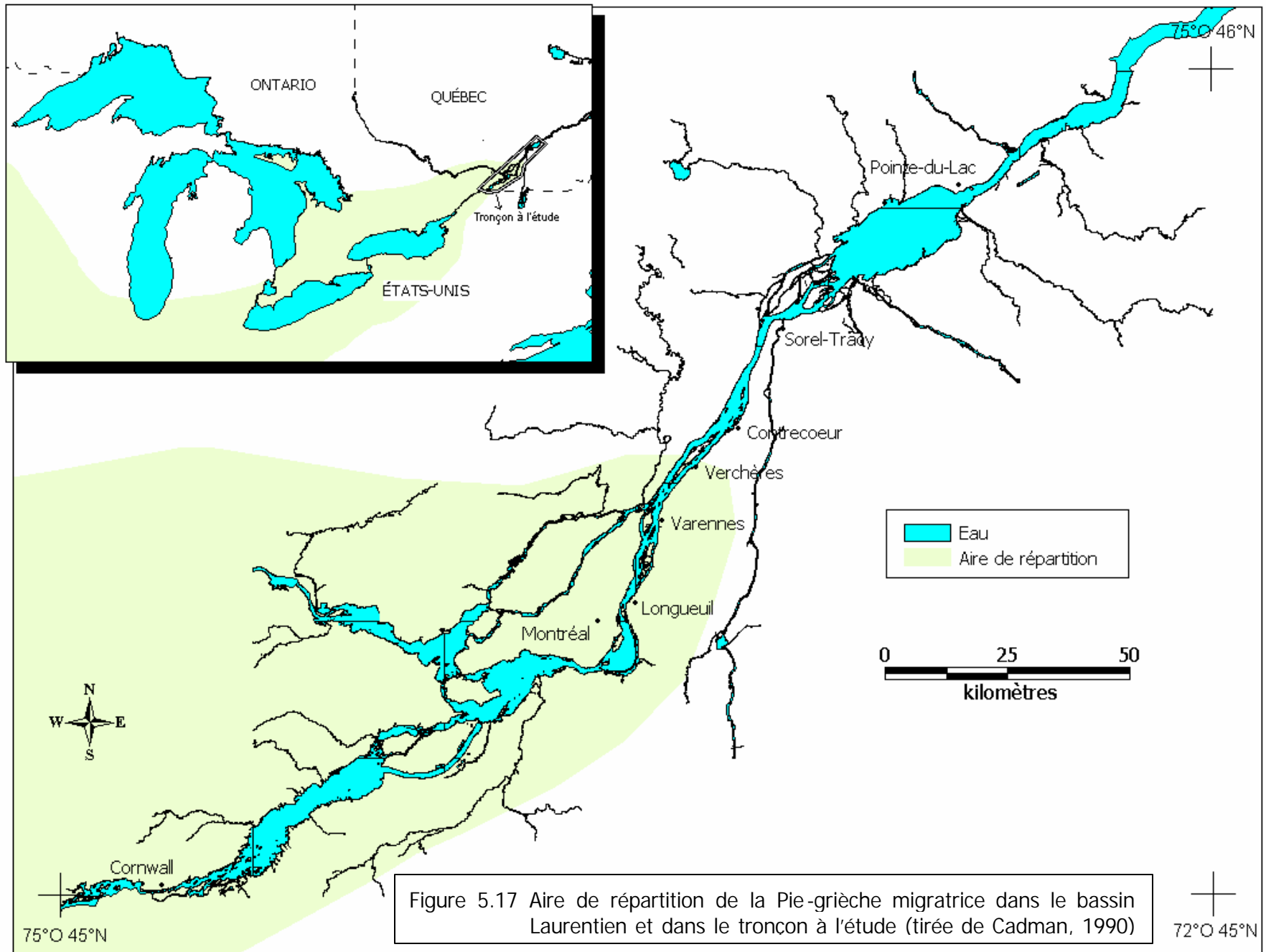
Lanius ludovicianus migrans

Loggerhead Shrike



L'espèce est répertoriée dans l'aire d'étude: **NON**

TERR



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

La Pie-grièche migratrice est probablement l'espèce la plus en danger de disparition du Québec. En 1990, seuls une dizaine de couples venaient se reproduire dans le sud-ouest du Québec (figure 5.17) (Robert *et al.*, 1995). Aucun couple n'a été observé en période de reproduction depuis 1997 (BDMQ, 2003).

L'HABITAT

Brooks et Temple (1990), ainsi que le Service canadien de la Faune (données inédites), indiquent que les surfaces en herbe, préférablement fortement broutées ou tondues, représentent l'élément le plus important de l'habitat de la Pie-grièche migratrice. Au Québec, Laporte (2002) associe l'espèce au milieu agricole. De façon plus générale, Cadman (1990) indique que l'espèce fréquente habituellement des terrains alcalins découverts où poussent des arbustes ou des arbres de façon clairsemée. Des perchoirs lui sont aussi nécessaires afin de localiser ses proies. Elle utilise alors de grands arbres morts, des poteaux de téléphone, des clôtures, des lignes électriques, etc.

Au Québec, les sites de nidification étaient souvent situés en milieu agricole (champs abandonnés, pâturages ou prés) (Cadman, 1990). De manière générale, la Pie-grièche migratrice fait son nid dans les bosquets de Shepherdies argentées (*Shepherdia argentea*), d'aubépines (*Crataegus spp.*), de saules (*Salix spp.*) et dans les haies brise-vent des exploitants agricoles (Johns *et al.*, 1994). Au Québec, l'espèce semble utiliser presque exclusivement les aubépines pour y construire son nid (Laporte, 2002). Les aubépines requièrent des sols secs et une pleine lumière pour leur développement. Elles sont hautement associées aux activités agricoles. La Shepherdie argentée n'est pas présente au Québec tandis que les saules sont souvent retrouvés aux abords des cours d'eau (Marie Victorin *et al.*, 1995). Cadman (1990) indique aussi que la Vipérine vulgaire (*Echium vulgare*) est abondante dans les deux importants foyers de nidification en Ontario. Selon Marie Victorin *et al.* (1995), cette plante est associée aux champs et aux lieux incultes et elle attire de nombreux insectes. La surface de l'habitat semble aussi importante pour le succès de reproduction parce que les grandes étendues permettent à l'espèce de nicher plus loin des clôtures. Ceci augmente le succès de reproduction, probablement parce que les prédateurs utilisent ces clôtures (Cadman, 1990).

LA REPRODUCTION

Au Québec, les femelles pondent à partir de la mi-avril et les jeunes quittent le nid au début de juillet. Les jeunes sont autonomes environ un mois plus tard (Robert *et al.*, 1995).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

L'espèce se nourrit principalement d'insectes (carabidés, sauterelles, etc.) ainsi que d'oiseaux et de petits rongeurs en début de saison (Laporte, 2002 ; Johns *et al.*, 1994). Les carabidés et les sauterelles vivent habituellement sur le milieu terrestre et sont souvent associés aux cultures (Borror et White, 1991).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Voici les éléments à considérer :

1. les surfaces en herbe, préférablement fortement broutées ou tondues ;
2. les aubépines.

LE RALE JAUNE

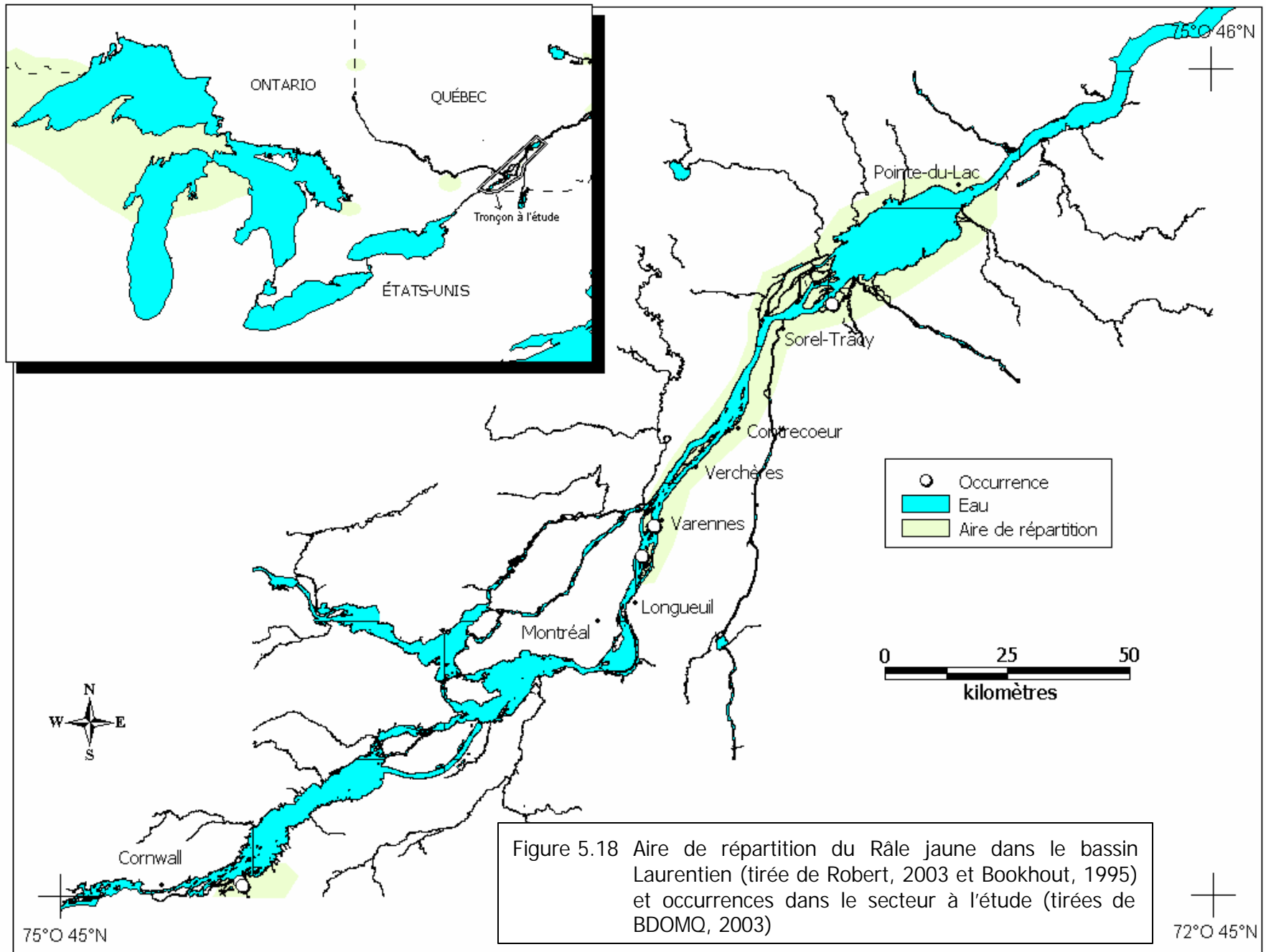
Coturnicops noveboracensis

Yellow Rail



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

OBLI +



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, le Râle jaune utilise surtout l'estuaire moyen du Saint-Laurent, plus particulièrement l'archipel de l'île aux Grues. Cependant, quelques occurrences ont été identifiées dans le tronçon à l'étude (figure 5.18) (Robert, 1995).

L'HABITAT

Le Râle jaune habite les milieux qui présentent les caractéristiques suivantes :

1. une végétation herbacée dense et plutôt basse;
2. un substrat toujours saturé d'eau ;
3. une profondeur d'eau inférieure à 12 cm.

Ces caractéristiques sont retrouvées dans les étages supérieurs des marais, dans les prairies humides ainsi que dans les herbaçales des tourbières (Robert, 1995 ; Alvo et Robert, 1999 ; Robert et Laporte, 1999). Durant la migration et dans les aires d'hivernages, l'espèce utilise une plus grande variété d'habitats, par exemple les rizières et les champs de céréales (Alvo et Robert, 1999). Selon Amenatch (1992), les marais à carex retrouvés dans le tronçon à l'étude sont confinés au Lac Saint-François sur une superficie de 1 480 ha. Cependant, il semble que seulement une fraction de cette superficie soit utilisée par les râles jaunes. En effet, Alvo et Robert (1999) indiquent que les individus qui utilisent ce plan d'eau se concentrent dans une superficie de 130 ha. Depuis la création de la Voie maritime du Saint-Laurent, cette zone ne serait pas influencée directement par les fluctuations des niveaux du lac, qui sont très faibles. Elle serait plutôt due aux caractéristiques de drainage du secteur (cuvette d'argile) (Jean, 2003). Le feu semble jouer un rôle important dans la durabilité de ce secteur (Alvo et Robert, 1999).

En période de reproduction, la présence du Râle jaune est très souvent associée aux marais dominés par des plantes de la famille des cypéracées (p. ex., carex, scirpe, éléocharide) et des graminées (p. ex. fétuque, spartine, échinochloa) qui regroupent les caractéristiques mentionnées précédemment (Alvo et Robert, 1999 ; Peabody, 1922 ; Fuller, 1938 ; Devitt, 1939 ; Walkinshaw, 1939 ; Stalheim, 1974 ; Bookhout et Stenzel, 1987 ; Gibbs *et al.*, 1991). Le Râle jaune fréquente en général des marais dont la superficie est suffisante pour permettre l'établissement de plusieurs couples (Walkinshaw, 1991 ; Gibbs *et al.*, 1991 ; Semenchuk, 1992). Selon Alvo et Robert (1999), la superficie minimale pour assurer la reproduction diffère selon les auteurs, variant de un à plus de dix hectares.

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Les râles adultes se nourrissent d'invertébrés et de graines alors que le régime alimentaire des oisillons est inconnu (Alvo et Robert, 1999).

LA REPRODUCTION

Au Québec, la ponte et l'incubation du Râle jaune s'étalent principalement entre la fin du mois de mai à la fin du mois de juillet alors que la dépendance des jeunes hors du nid peut s'étendre jusqu'à la fin du mois d'août (Robert, 2003). Le nid, qui est composé de végétation herbacée morte, est construit à quelques centimètres au-dessus de l'eau ou à proximité, sur le sol (Alvo et Robert, 1999 ; Lane, 1962 ; Elliot et Morrison, 1979 ; Stenwel, 1982). Selon une étude de Robert et Laporte (1999), il semble que les individus qui utilisent le secteur à l'étude quittent pour le moyen estuaire du Saint-

Laurent au début du mois d'août afin d'aller muer dans l'archipel de l'île aux Grues, là où les conditions pour la sécurité et l'alimentation sont optimales (Robert et Laporte, 1999).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les marais plus grand que 10 hectares qui sont dominés par les cypéracées ou les graminées.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

EFFECTIFS : La population dans le sud du Québec est de moins de 100 couples, la population canadienne est inconnue mais supposée à quelques milliers alors que la population mondiale est sans doute de moins de 10 000 couples (Robert, 2002).

FAITS D'INTÉRÊT : C'est une des espèces les plus difficiles à observer de l'Amérique du Nord (Savaloja, 1981).

FACTEURS LIMITANT : Le principal facteur limitant est l'assèchement des ses habitats, les étages supérieurs des marais et les prairies humides étant souvent transformées à des fins agricoles (Robert, 1995).

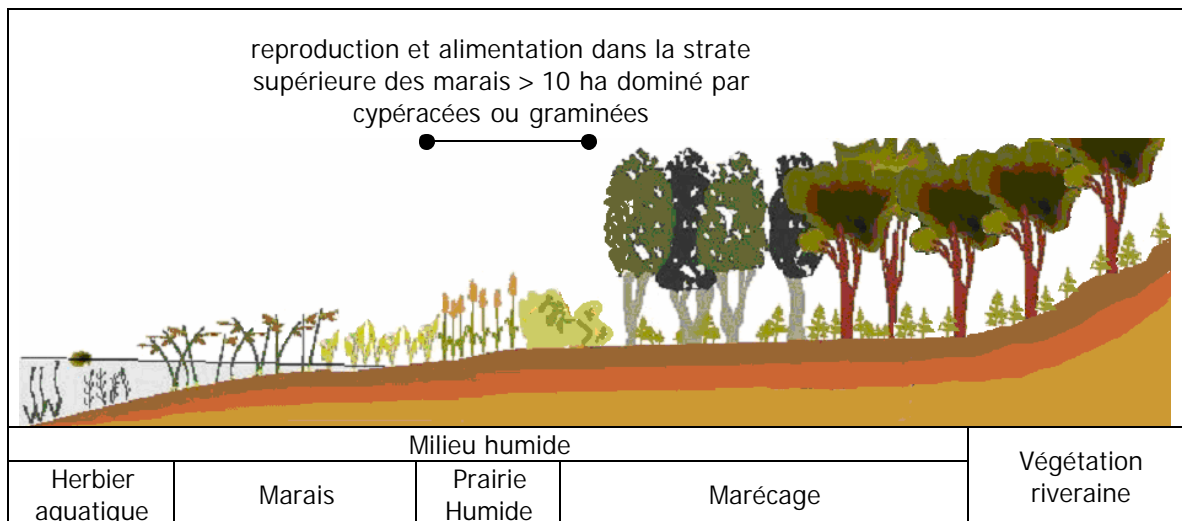


Figure 5.19 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par le Râle jaune

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE RÂLE JAUNE

Une gestion des fluctuations de niveaux d'eau qui favorise les étages supérieurs des marais et les prairies humides aurait pour conséquence de favoriser le Râle jaune. D'autre part, sa période d'incubation est particulièrement sensible aux fluctuations des niveaux d'eau puisque le nid est construit très près de l'eau. Une hausse trop importante des niveaux d'eau durant cette période pourrait lui être néfaste. Il faut cependant rappeler que le principal secteur où le Râle jaune niche dans le tronçon à l'étude (Dundee – lac Saint-François) ne semble pas directement affecté par les fluctuations actuelles des niveaux du lac Saint-François, qui sont presque nulles. Cette espèce devrait être investiguée davantage lors de la présente étude.

LA COULEUVRE TACHETEE DE L'EST

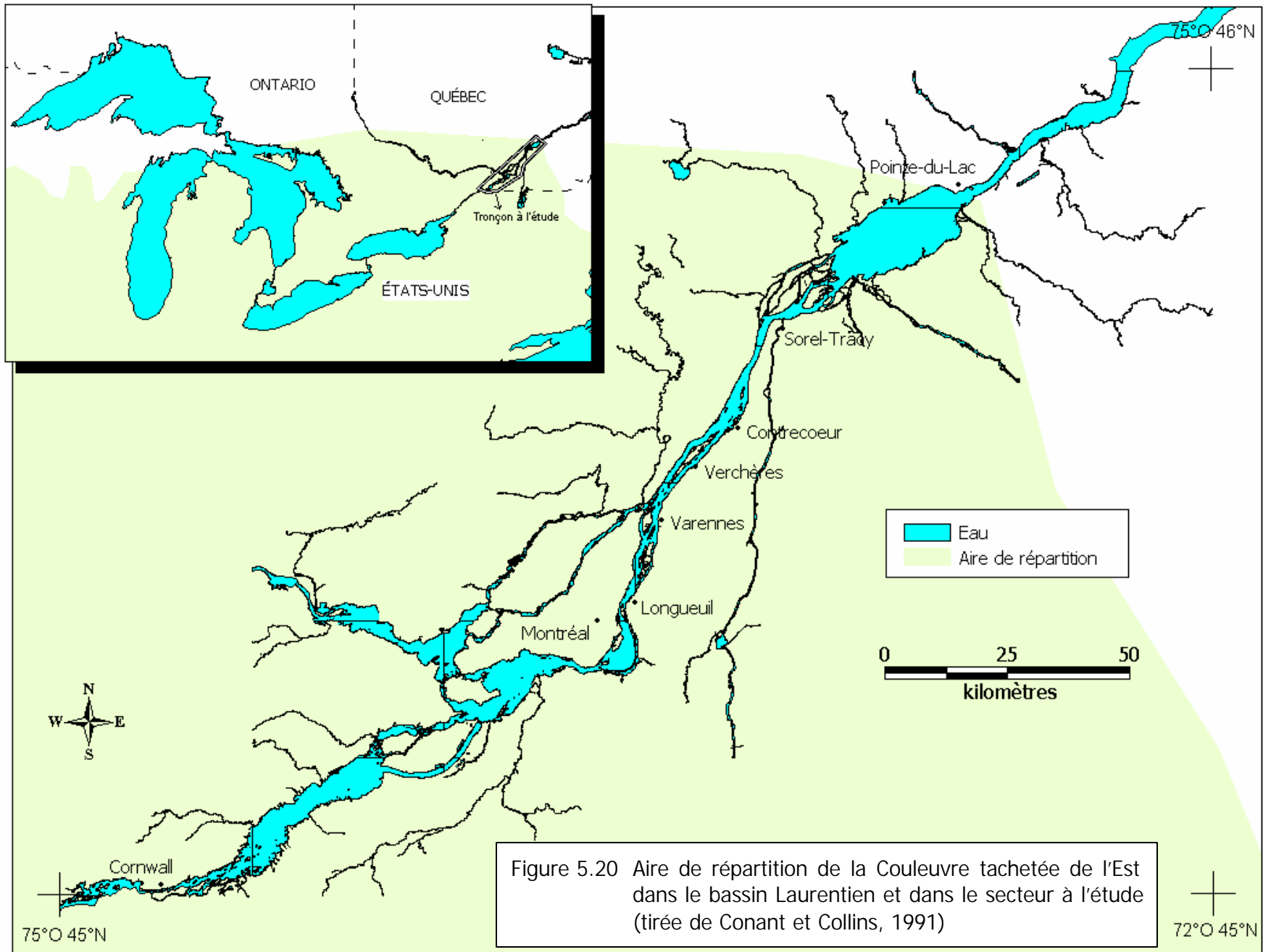
Lampropeltis triangulum

Eastern Milksnake



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

TERR



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, la distribution de la Couleuvre tachetée de l'Est est limitée au sud-ouest de la province. Selon Bleakney (1958), on retrouvait autrefois ce reptile communément dans les Basses-terres du Saint-Laurent (figure 5.20). Aujourd'hui, on rencontre quelques individus annuellement dans les régions de Gatineau (rivière des Outaouais) et de Montréal (Bider et Matte, 1996). D'après les observations obtenues par ces derniers, l'espèce ne semble pas utiliser le secteur à l'étude.

L'HABITAT

La Couleuvre tachetée de l'Est est retrouvée dans une grande variété d'habitats (Shaffer, 1991). Elle semble s'adapter aux habitats qui lui procurent abris et nourriture (Harding, 1997). Cette couleuvre utilise les prairies, les prés (Tynning, 1990), les pâturages, les champs de céréales (Lamond, 1994) et les affleurements rocheux (Mitchell, 1994 ; Conant et Collins, 1991). Ce reptile est aussi retrouvé dans les habitats forestiers caducifoliés, les plantations de pins, les marécages arborescents (Tynning, 1990) ainsi que dans les forêts mixtes de pins et de bois durs (Mitchell, 1994). Toutefois, on la retrouve le plus souvent dans les régions rurales où elle est normalement associée aux bâtiments agricoles (Lamond, 1994). Ce reptile est normalement retrouvé à proximité d'une source d'eau (Oldfield et Moriarty, 1994).

Parmi les *Hibernacula* connus de cette espèce, on compte : les terriers de mammifères, les vieilles fondations de bâtiments (Lamond, 1994), les vieux puits et réservoirs, les amas de pierres et de gravier, les souches creuses (Ernst et Barbour, 1989) et les crevasses dans le roc (Tynning, 1990).

Les œufs peuvent aussi être déposés dans une large variété de substrats comme : le bois en décomposition (Strickland et Rutter, 1992 ; Lamond, 1994), les terriers de mammifères (Ernst et Barbour, 1989), les tas de fumiers ou de feuilles (Froom, 1972), le compost (Tynning, 1990), le sable et sous les pavés (Lamond, 1994). Les sites sont souvent repris d'une année à l'autre (Ernst et Barbour, 1989).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

La Couleuvre tachetée de l'Est est un constricteur restreint à des proies de petite taille (Tynning, 1990) étant donné sa petite bouche et ses mâchoires délicates (Fitch et Fleet, 1970). Les juvéniles mangent des vers de terre ainsi que les jeunes d'autres espèces de couleuvres (Vogt, 1981). Les adultes se nourrissent surtout de jeunes mammifères (surtout des rongeurs), d'oiseaux (œufs) et de reptiles (Brown, 1979). Selon Lamond (1994), on retrouve cette espèce près des bâtiments de ferme étant donné l'abondance de rongeurs.

LA REPRODUCTION

On connaît très peu la reproduction de cette espèce (Mitchell, 1994). Au début de l'été, les femelles se rendent dans des sites de ponte communautaires (Tynning, 1990). Les femelles ne construisent pas de nids, elles utilisent plutôt des anfractuosités qui les protègent et qui fournissent les conditions nécessaires à leur thermorégulation (op. cit.). Les œufs sont généralement déposés entre la fin de mai et juillet (Ernst et Barbour, 1989). L'incubation des œufs prend entre 50 et 70 jours à une température constante

d'environ 24 °C (William, 1988). Les éclosions ont lieu en août et septembre (Ernst et Barbour, 1989).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les habitats où les rongeurs sont abondants.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce non en péril

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAIT D'INTÉRÊT : Il existe 25 sous espèces de Couleuvre tachetée en Amérique (Lamond, 1994 ; Williams, 1994).

FACTEURS LIMITANT : L'urbanisation et l'intensification de l'agriculture ont détruits beaucoup d'habitats (Fischer, 1999).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA COULEUVRE TACHETÉE

Des conditions hydrologiques qui maximiseraient les populations de rongeurs pourraient être bénéfiques à la Couleuvre tachetée de l'Est. Cependant, selon la littérature, il semble que l'abondance en nourriture ne soit pas un facteur limitant sous nos latitudes. De même, ce reptile est surtout observé autour des bâtiments agricoles et il utilise une large gamme d'habitats. Lors de ces périodes sensibles (reproduction et hibernation), on ne fait mention à aucun moment de sa présence dans les plaines d'inondation. Cette espèce ne requiert aucune condition hydrologique particulière de la part de la CMI.

LA TORTUE DES BOIS

Clemmys insculpta

Wood Turtle



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

OBLI +

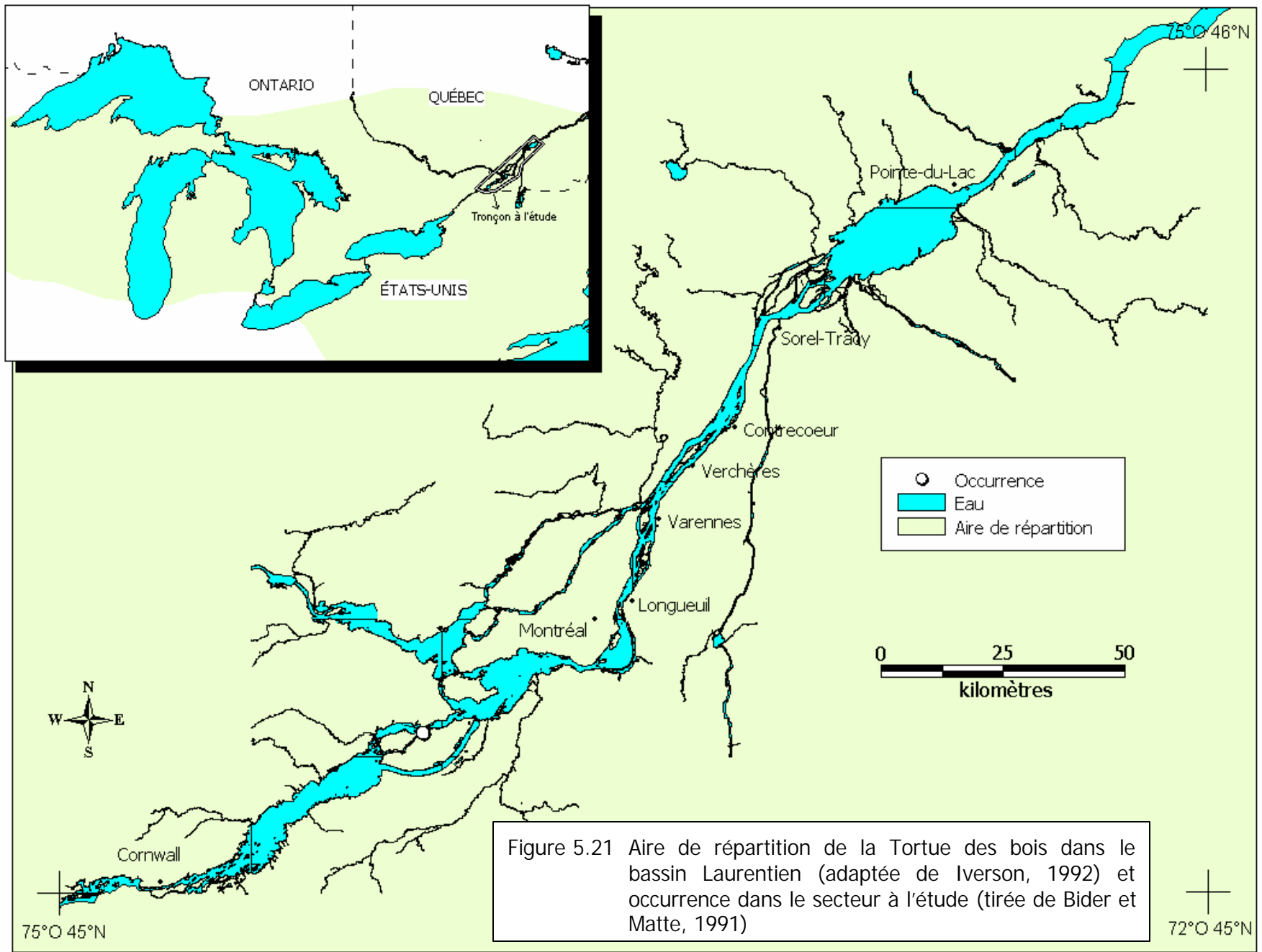


Figure 5.21 Aire de répartition de la Tortue des bois dans le bassin Laurentien (adaptée de Iverson, 1992) et occurrence dans le secteur à l'étude (tirée de Bider et Matte, 1991)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, la plupart des mentions de Tortue de bois proviennent du Bouclier canadien et des Appalaches, avec quelques observations plus rares dans les Basses-terres du Saint-Laurent (figure 5.21) (Galois et Bonin, 1999). Au cours de la dernière décennie, des inventaires ont surtout été réalisés dans les régions de l'Outaouais, de la Mauricie, de la Montérégie et en Estrie (Bonin, 1993 ; Masse, 1996 ; Daigle, 1996 ; Saumure, 1997). Une seule occurrence récente (1988) a été signalée dans le secteur à l'étude (figure 5.21). Par contre, selon les spécialistes de cette espèce, cette mention ne serait pas valide puisque l'habitat rencontré à cet endroit n'est pas propice à la tortue des bois. Il s'agirait d'un individu relâché (Rodrigue, 2003).

L'HABITAT

En Amérique du Nord, la Tortue des bois se répartie entre les isothermes 18 °C (Galois et Bonin, 1999) et 29 °C (Parmalee et Klippel, 1981). Au Québec, l'espèce occupe une superficie de 150 000 km² et se retrouve principalement dans les régions de forêts décidues et mixtes (Bider et Matte, 1994). La dimension du domaine vital peut varier de moins d'un hectare à plus de 100 ha, voire même 200 ha selon les individus et les populations (Brooks, 1990 ; Brooks et Brown, 1991 ; Quinn et Tate, 1991 ; Foscarini et Brooks, 1993). La plupart des déplacements se font le long des voies d'eau. Il semble que cette espèce ne s'ébigne rarement à plus de 150 mètres de l'eau (Harding et Bloomer, 1979 ; Foscarini et Brooks, 1993). En Mauricie, des déplacements de plus de deux km ont été rapportés en une semaine (Galois et Bonin, 1999). L'habitat nécessaire à cette tortue comprend un cours d'eau avec un substrat de sable ou de gravier, un courant moyen et beaucoup de méandres (Harding *et al.*, 1991 ; Ernst *et al.*, 1994). L'habitat terrestre est généralement composé de forêts, d'arbustaises et de milieux ouverts dans des proportions variables (Galois et Bonin, 1999). En plus d'utiliser les ruisseaux et les rivières, elle peut utiliser les lacs, les marais, les tourbières, les prairies humides, les étangs à castors, les zones de coupes forestières, les pâturages, les champs cultivés (maïs, haricots) et les habitats adjacents (Harding et Bloomer, 1979 ; Farrell et Graham, 1991 ; Quinn et Tate, 1987 ; Ross *et al.*, 1991 ; Foscarini et Brooks, 1993 ; Masse, 1996 ; Daigle, 1997 ; Saumure, 1997).

Ponte

L'habitat de ponte est constitué de berges érodées sans végétation avec un substrat de sable et de gravier (Harding et Bloomer, 1979). La Tortue des bois utilise également les gravières (Masse, 1996 ; Bider et Walde, 1997) et les chemins forestiers (Saumure, obs. pers. dans Galois et Bonin, 1999).

Hibernation

À l'automne, les tortues des bois se regroupent dans le milieu aquatique pour hiberner (Bloomer, 1978 ; Harding et Bloomer, 1979 ; Harding *et al.*, 1991 ; Ernst *et al.*, 1994 ; Foscarini et Brooks, 1993). Elles sont alors retrouvées sur le substrat à des profondeurs variant entre 0,3 m et 1,8 m (Bishop et Schoonmacher, 1921 ; Bloomer, 1978 ; Gilhen, 1984 ; Graham et Forsberg, 1991). Elles peuvent se trouver au pied de barrages de castors, dans les terriers de rats musqués, sous les souches immergées et dans les fossés (Bishop et Schoonmacher, 1921 ; Bloomer, 1978 ; Harding et Bloomer, 1979 ; Gilhen, 1984 ; Ernst, 1986 ; Brooks et Brown, 1991 ; Graham et Forsberg, 1991 ;

Foscarini et Brooks, 1993). Au printemps, elles sortent de l'eau et à mesure que la saison avance, elles deviennent de plus en plus terrestres (Galois et Bonin, 1999).

L'exposition au soleil

Les sites d'exposition au soleil comprennent les rives herbeuses ou sablonneuses, les boisés ouverts, les champs constitués de végétation courte, les racines émergées des aulnes et quelques fois les troncs émergeant dans les ruisseaux (Harding *et al.*, 1991 ; Foscarini et Brooks, 1993 ; Ernst *et al.*, 1994 ; Litzgus et Brooks, 1996).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Selon Harding (1991), la Tortue des bois est omnivore. Toutefois, les jeunes nouvellement éclos et les juvéniles semblent davantage carnivores. En milieu terrestre, sa diète se compose principalement de baies (*Fragaria*, *Rubus*, *Vaccinium*), de feuilles d'arbustes tendres (*Salix*, *Alnus*), de crosses de fougères, de champignons, de fleurs (*Viola*) et d'invertébrés (*Lombricus*, limaces et insectes) (Brooks, 1990 ; Litzgus et Brooks, 1996). Lorsqu'elle séjourne en milieu aquatique, sa diète se compose principalement de poissons morts, de gastéropodes, de têtards, de larves d'insectes et d'algues. Elle peut aussi, quelques fois, s'alimenter de jeunes souris, d'œufs et d'oisillons d'oiseaux qui nichent au sol ainsi que d'œufs d'autres tortues (Froom, 1975 ; Ernst *et al.*, 1994).

LA REPRODUCTION

L'accouplement peut avoir lieu en tout temps entre les mois d'avril et septembre. Deux pics sont cependant observés, un au printemps (entre avril et juin) et l'autre à l'automne (entre septembre à novembre), alors que les individus sont dans le milieu aquatique (Harding et Bloomer, 1979 ; Farrell et Graham, 1991 ; Harding, 1991 ; Harding *et al.*, 1991 ; Oldham, 1991). Au Québec, la ponte a lieu en juin (Masse, 1996 ; Saumure, 1997 ; Bider et Walde, 1997 ; Walde et Bider, 1998), généralement au début ou à la fin de la journée (Ernst *et al.*, 1994 ; Walde et Bider, 1998). La période d'incubation est fonction de la température. En laboratoire, elle s'étend de 40 (> 30 °C) à 59 jours (25 °C) (Ewert, 1979). En Mauricie, la période moyenne d'incubation varie entre 60 et 100 jours selon les années (Masse, 1996 ; Bider et Walde, 1997 ; Walde et Bider, 1998). À l'opposé de plusieurs espèces de tortues, la détermination du sexe serait génétique et non pas liée à la température d'incubation (Bull *et al.*, 1985 ; Ewert et Nelson, 1991). Les jeunes tortues de l'année ne passent pas l'hiver dans le nid (Harding et Bloomer, 1979 ; Harding, 1991 ; Ernst *et al.*, 1994).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Puisque la tortue de bois utilise plusieurs types d'habitats en fonction de son cycle vital, plusieurs éléments fins sont nécessaires à cette espèce. La proximité et la disponibilité de tous les éléments identifiés ci-dessous sont importantes :

1. des cours d'eau caractérisés par :
 - a. un substrat de sable ou de gravier ;
 - b. un courant lent ou moyen ;
 - c. beaucoup de méandres ;
2. La ponte a lieu sur des berges érodées sans végétation composées d'un substrat de sable et de gravier
3. L'hibernation a lieu dans les cours d'eau d'une profondeur variant entre 0,3 m et 1,8 m :

4. Les sites d'exposition au soleil comprennent les rives ouvertes qui permettent le maximum de rayonnement solaire.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAITS D'INTÉRÊT : En 1992, l'espèce fut placée sous la protection de l'Annexe II du CITES (Stearns et al., 1990 ; Harding, 1991). Il semble que la Tortue des bois présente un comportement adapté à la capture des vers de terre. En effet, cette espèce frappe le sol avec son plastron et/ou ses pattes antérieures afin d'imiter la pluie, ce qui provoque la montée des vers à la surface (Harding et Bloomer, 1979 ; Kaufmann, 1986 ; 1989 ; Rosenberg, 1987 ; Kaufmann et al., 1989 ; Brooks, 1990 ; Litzgus et Brooks, 1996).

FACTEURS LIMITANT : La répartition de la Tortue des bois est probablement limitée par deux facteurs naturels : la température et la présence d'habitats propices (Bleakney, 1958 ; Parmalee et Klippel, 1981 ; Bobyne et Brooks, 1994). La modification des milieux riverains et terrestres par l'humain est aussi des facteurs importants. Par exemple, les barrages limitent la circulation le long des rivières, les variations artificielles des niveaux d'eau peuvent être une cause de mortalité en inondant les nids situés sur les berges (Flaherty, 1982) ou en exposant au gel les tortues en hibernation (Christiansen et Bickham, 1989), la stabilisation des berges peut réduire le nombre de sites de ponte et d'exposition au soleil (Harding, 1991). Divers autres facteurs anthropiques peuvent aussi être en cause : la mortalité routière, la collecte d'individus et le dérangement par les chiens (Gaber et Burger, 1995).

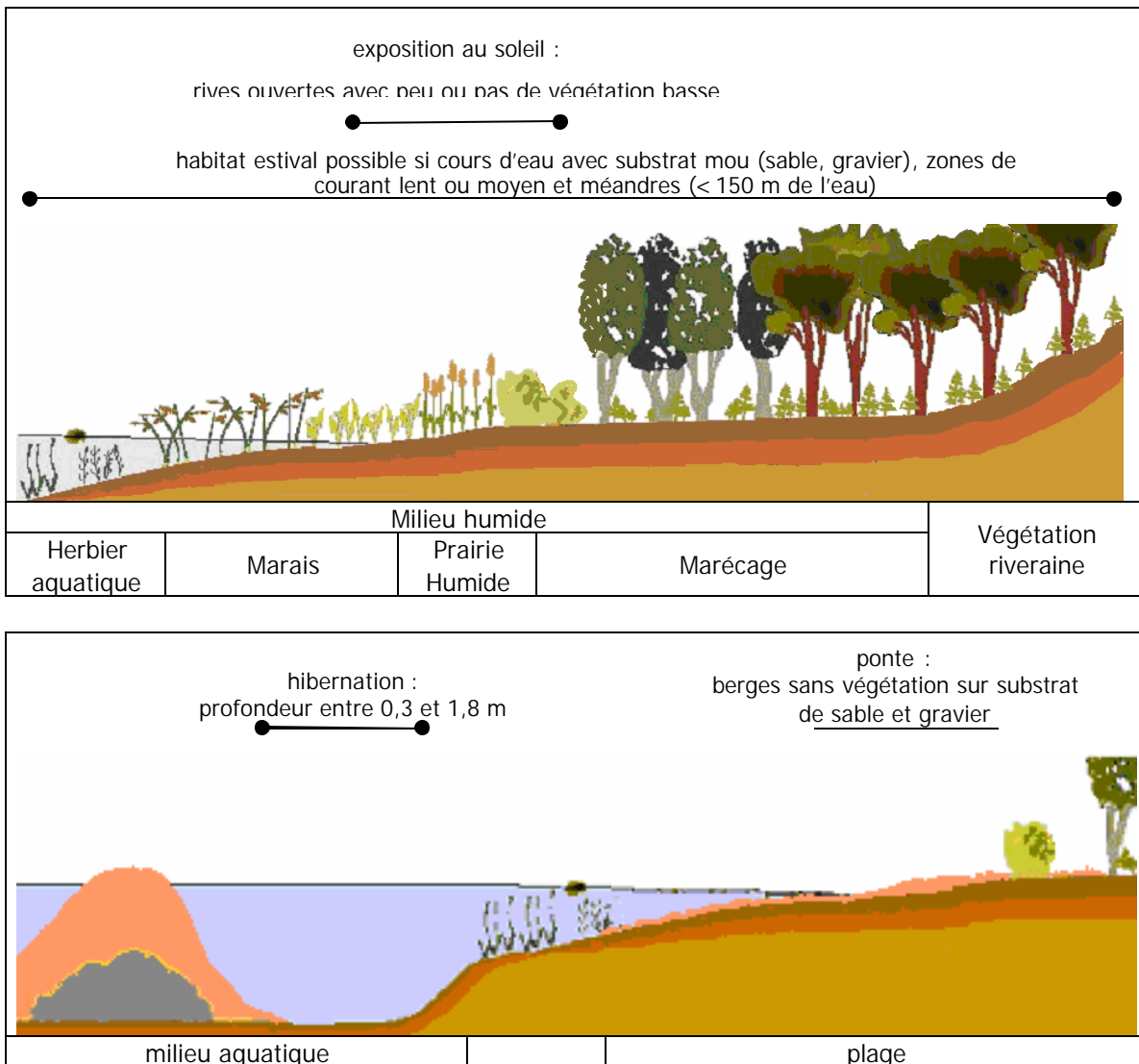


Figure 5.22 Schéma de l'utilisation du milieu aquatique et de la plaine d'inondation par la Tortue des bois

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA TORTUE DES BOIS

La Tortue des bois a besoin de conditions hydrologiques particulières pour satisfaire plusieurs des activités de son cycle vital, même si c'est la tortue québécoise la plus terrestre. Ainsi, durant la période suivant la ponte (juin, juillet et août), les nids de cette espèce, qui sont souvent situés sur les berges, ne doivent pas être inondés par des remontées de niveaux d'eau. D'autre part, durant la période d'hibernation, les niveaux d'eau ne doivent pas trop baisser afin de ne pas créer des conditions trop froides qui pourraient être néfastes aux populations puisque de nombreuses tortues semblent se réunir à certains endroits pour passer cette période. De façon indirecte, la tortue des bois requiert aussi certaines conditions hydrologiques qui permettent la disponibilité de zones de rives sableuses pour la ponte et de zones de rives ouvertes où la végétation est absente, éparse ou basse afin de satisfaire leur besoin de thermorégulation. Dans le secteur à l'étude, il faudrait procéder à des travaux d'inventaires pour préciser l'utilisation de ce territoire par cette espèce.

LA TORTUE GEOGRAPHIQUE

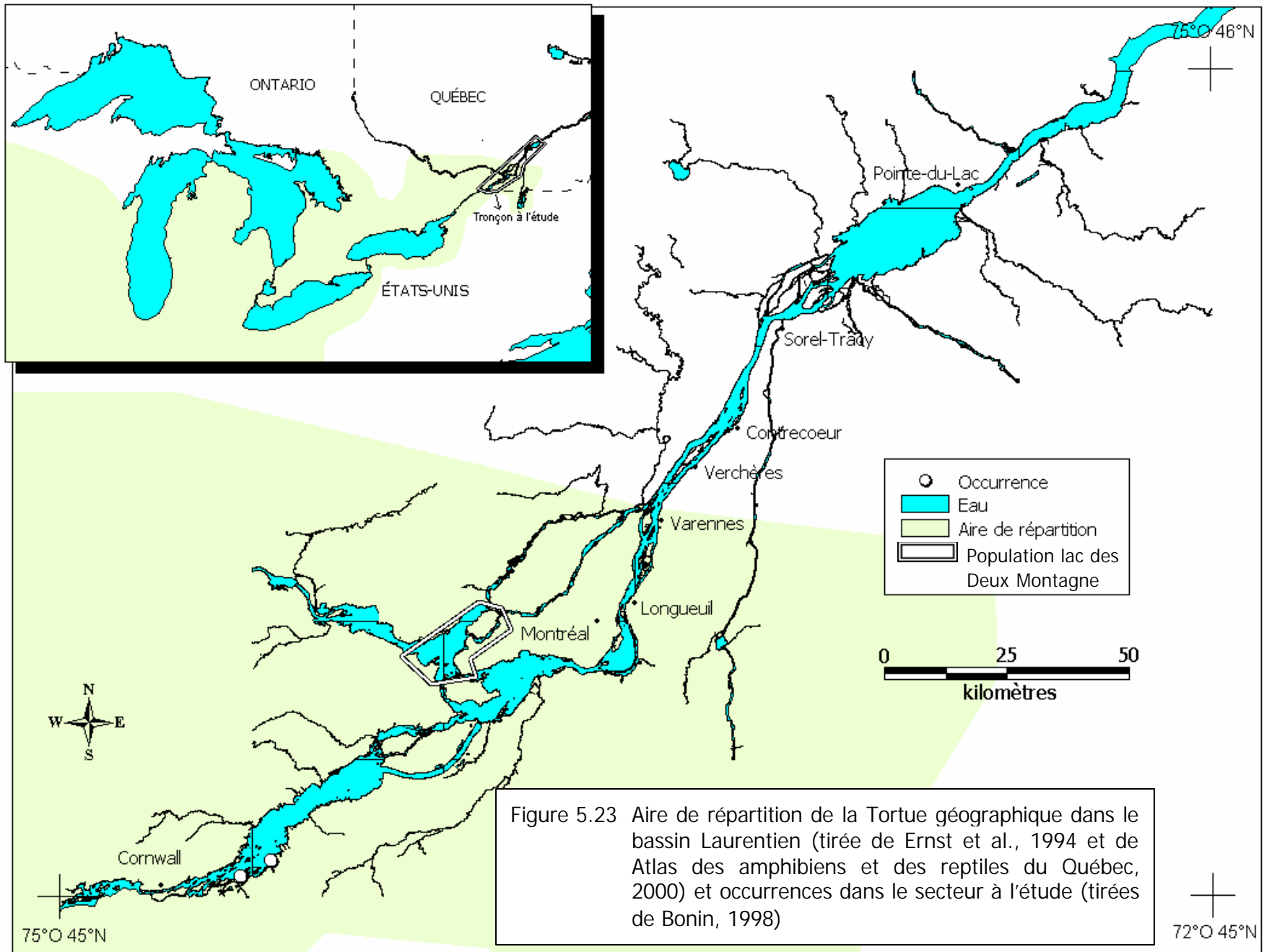
Graptemys geographica

Northern Map Turtle



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

OBLI +



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, la majorité de l'aire de répartition de la Tortue géographique a été inventoriée (Lepage et Daigle, en prép. dans Bonin, 1998). Ce reptile est principalement retrouvé dans la rivière des Outaouais et dans le lac des Deux Montagnes (figure 5.23) (Gordon et MacCulloch, 1980 ; Flaherty, 1982 ; Bider et Matte, 1991, Bonin *et al.*, 1991 ; Profaune, 1994). Une population est aussi présente au lac Champlain, dans la partie sud de la baie Missisquoi. Cette tortue est aussi observée en petit nombre dans les rivières des Mille Îles, des Prairies et Richelieu ainsi que dans le Saint-Laurent fluvial (Bonin, 1998).

Dans le Saint-Laurent fluvial, les seules mentions récentes viennent du lac Saint-François, à la hauteur de Dundee (figure 5.23) (Daigle, 1994b). Historiquement, quelques individus auraient été mentionnés à l'embouchure de la rivière Saint-Jacques (au sud du Saint-Laurent, à la hauteur de Montréal) mais il semble que ce site ait été remblayé (A. Gauthier dans Bonin, 1998). L'espèce n'y a pas été aperçue depuis (Profaune, 1994, Bonin, obs. pers dans Bonin, 1998).

L'HABITAT

La Tortue géographique est presque exclusivement aquatique et quitte ce milieu uniquement pour aller pondre ses œufs. Elle habite les lacs, les rivières et leurs tributaires immédiats. Elle préfère les environnements caractérisés par une végétation aquatique abondante, un substrat mou et de nombreux sites d'exposition au soleil (Ernst *et al.*, 1994). Dans le lac des Deux Montagnes, le domaine vital des femelles varie entre 31 et 129 ha alors que celui des mâles varie entre neuf et 66 ha (Bonin, 1998). Au cours d'une année, un individu peut parcourir une vingtaine de kilomètres entre ses différents habitats (reproduction, alimentation et hibernation) (Flaherty, 1982 ; Pluto et Bellis, 1988). Les adultes occupent des zones aquatiques plus profondes et rapides que les jeunes (Pluto et Bellis, 1986).

Ponte

Les sites de ponte sont normalement situés sur les berges mais aussi dans les milieux ouverts (champs labourés, chemins de gravier et de terre battue, etc.) jusqu'à quelques centaines de mètres de l'eau (Bonin, 1998). La femelle creuse ses nids dans un sol à faible pente, bien drainé et où la végétation est éparsée ou absente afin de permettre le maximum de radiations solaires. Elle pond ses œufs dans un substrat mou et sans racine composé de sable, de petites roches ou d'argile (Ernst et Barbour, 1972 ; Flaherty et Bider, 1984). Sur la rive est du lac des Deux Montagnes, les fluctuations des niveaux d'eau causent parfois l'inondation de nids chez la Tortue géographique (R.Bider et J. Bonin obs. pers. dans Bonin, 1997).

Hibernation

Les tortues géographiques se rassemblent à partir de septembre pour passer l'hiver. Elles se dispersent vers le mois d'avril (Bonin, 1998). Il semble que 60 % de la population du lac des Deux Montagnes passe l'hiver à l'embouchure de la rivière des Prairies (Bonin *et al.*, 1991). Cette période est cruciale pour l'espèce car une partie importante de la population peut disparaître si les conditions du site sont altérées ou perturbées (Bonin, 1998). Ce reptile hiberne généralement dans les zones profondes des rivières, là où le risque d'assèchement et de gel est nul (Pluto et Bellis, 1988). Les

individus s'empilent alors les uns sur les autres (Roche, 1999). Une bonne partie de la population du lac des Deux Montagnes hiberne dans des fosses de la rivière des Prairies qui ont plus de six mètres de profondeur (Bonin, 1998). Les autres paramètres de l'habitat (substrat, courant, turbidité) semblent avoir moins d'importance (Bonin, 1998) bien que Vogt (1980) et Flaherty (1982) suggèrent qu'une certaine concentration en oxygène dissous soit nécessaire pour la période d'hibernation.

L'exposition au soleil

Les sites d'exposition sont souvent des surfaces émergentes, généralement distantes de la rive, immobiles et permettant une bonne vision des alentours (Flaherty et Bider, 1984). Le printemps, lorsque la plupart des sites d'exposition estivale sont submergés, les tortues géographiques utilisent les berges (Gordon et MacCulloch, 1980).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

La Tortue géographique est un carnivore spécialiste des mollusques. La diète diffère à l'intérieur de l'espèce. Les femelles, avec leurs mâchoires plus grosses, se nourrissent de bivalves (*unionidae*) et de gros gastéropodes alors que les mâles et les jeunes, qui sont de taille inférieure, se nourrissent surtout de gastéropodes plus petits, d'insectes et d'écrevisses (Behler et King, 1979 ; Vogt, 1981).

LA REPRODUCTION

La reproduction commence lorsque les individus se rassemblent aux *hibernacula* (septembre). Sous nos latitudes, les femelles pondent leurs œufs (10 à 16) en juin (Vogt et Bull, 1984). L'éclosion des œufs doit avoir lieu avant l'hiver puisque les jeunes tortues géographiques ne tolèrent pas le gel dans le nid (Storey *et al.*, 1988 ; Costanzo *et al.*, 1995). Selon Ernst et Barbour (1972), l'émergence des jeunes survient probablement aux mois d'août et de septembre et au plus tard en octobre. Les conditions météorologiques semblent déterminer la période d'incubation des œufs (Gordon et MacCulloch, 1980). Après un été particulièrement chaud et ensoleillé, des œufs sur le point d'éclore ont été observés le 7 septembre 1991 par Bonin (1993). À l'opposé, le 30 octobre 1992, suite à un été froid et pluvieux, seulement six œufs avaient éclos et aucun jeune n'était sorti des 17 nids suivis au lac des Deux Montagnes (J. Bonin, obs. pers. dans Bonin, 1998). La température des nids, entre la quatrième et la septième semaine d'incubation, détermine le sexe des jeunes (Bull et Vogt, 1981 ; Bull, 1985). Les nids les plus chauds donnent des femelles, les plus froids des mâles (Vogt et Bull, 1984). Outre les conditions climatiques, le succès de reproduction est aussi sous l'influence de la prédation. Selon Vogt (1980), les nids de cette tortue sont prédatés jusqu'à 90 % au Wisconsin. Ce taux de prédation semble élevé au Québec aussi (Brisebois, en. Prép. dans Bonin, 1998). Les principaux prédateurs des nids sont: le Raton laveur (*Procyon lotor*), la Mufette rayée (*Mephitis mephitis*) et le Renard roux (*Vulpes vulpes*) (Ernst et Barbour, 1972).

L'aménagement d'aires de pontes artificielles semble satisfaire l'espèce. Ces aménagements pourraient aussi limiter les risques d'inondation et de prédation des nids (Bonin *et al.*, 1991).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

La disponibilité et la proximité (< de 20 km) de chacun des habitats (ponte, exposition au soleil, alimentation et hibernation) sont primordiales à l'espèce. Deux habitats sont particulièrement sensibles pour l'espèce : les sites de ponte et d'hibernation :

1. Le site de ponte doit être composé d'un substrat mou et sans racine (sable, petit gravier, argile). Le site est bien drainé et l'exposition au soleil est maximale;
2. Les sites d'hibernation se trouvent généralement dans les zones profondes des rivières qui sont bien oxygénées.

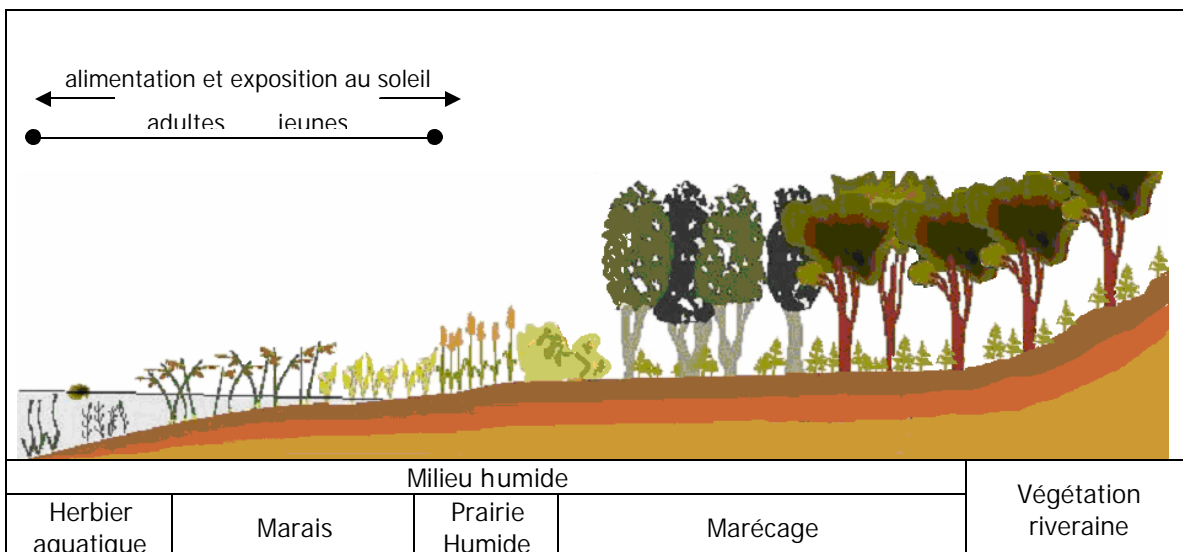
LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAIT D'INTÉRÊT : La Tortue géographique est un animal grégaire extrêmement méfiant (Cimon, 1986 ; Ernst et al., 1994).

FACTEURS LIMITANT : Les activités humaines induisent plusieurs facteurs limitant; que ce soit la pollution, la modification des milieux riverains et aquatiques, la régularisation des niveaux d'eau ou le dérangement (Ernst et al., 1994).



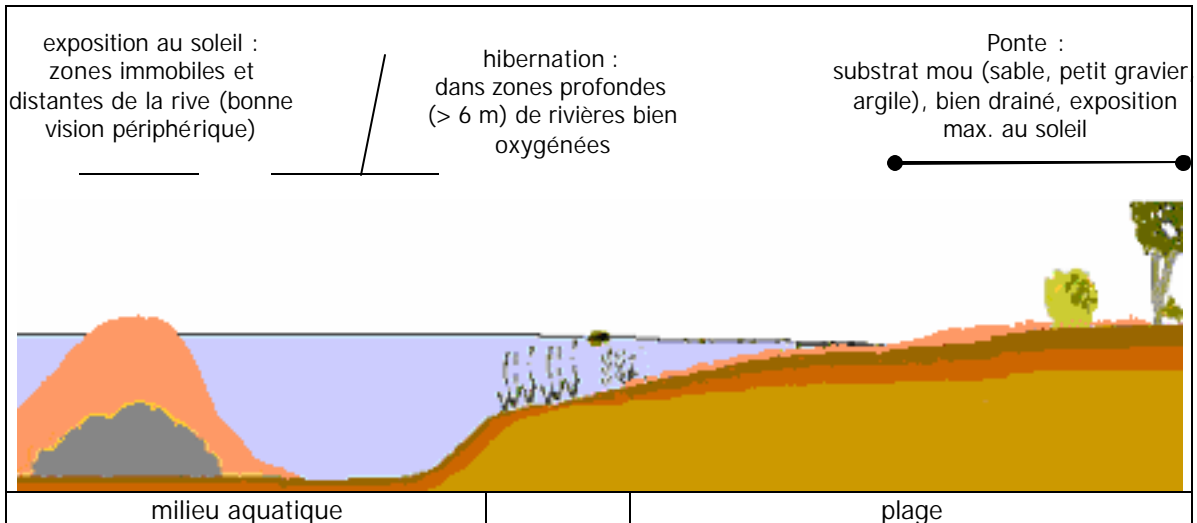


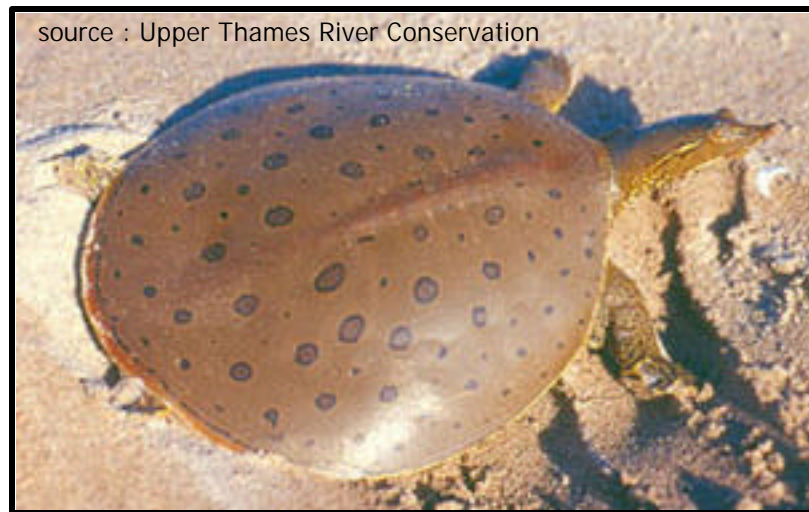
Figure 5.24 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par la Tortue géographique

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA TORTUE GÉOGRAPHIQUE

Les fluctuations des niveaux d'eau affectent la survie de la Tortue géographique. Que ce soit en inondant les nids situés sur la berge (Flaherty, 1982 ; Bonin *et al.*, 1991) ou en exposant les tortues hibernantes au gel (Christansen et Bickham, 1989). Une régularisation qui permettrait des niveaux stables ou à la baisse durant la période d'incubation et des niveaux d'eau pas trop bas durant l'hiver seraient bénéfiques à l'espèce. La stabilisation presque totale des niveaux d'eau au lac Saint-François a entraîné un changement dans les habitats riverains. Les conséquences de ces changements sur la Tortue géographique sont inconnues mais il est possible qu'ils aient entraîné une perte d'habitat pour la ponte (Bonin, 1998).

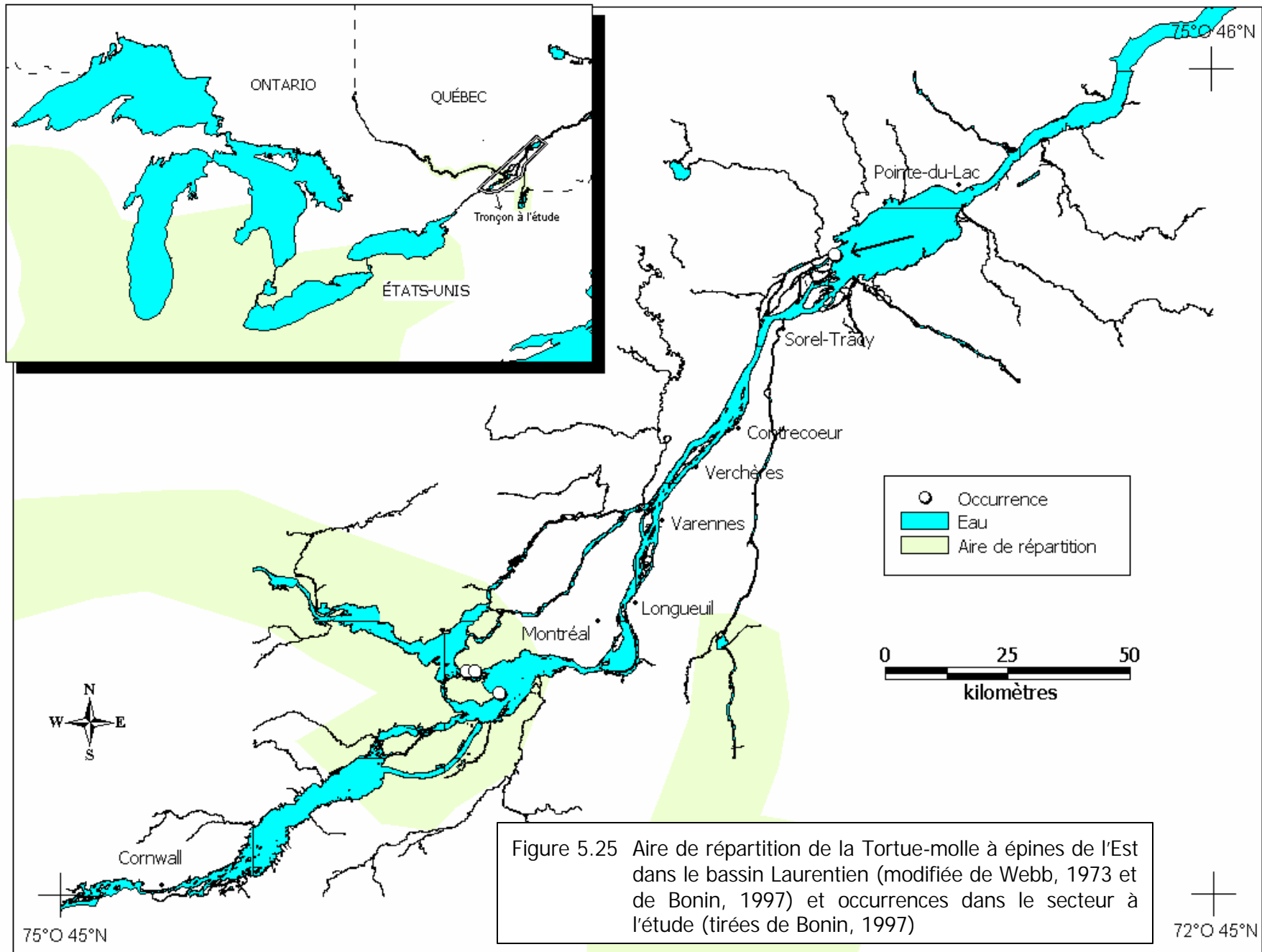
LA TORTUE-MOLLE A EPINES DE L'EST

Apalone spinifera spinifera
Eastern Spiny Softshell



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

OBLI +



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le sud-ouest du Québec représente l'extrémité nord-est de l'aire de répartition de la Tortue-molle à épines. Cette répartition disjointe est confinée à certaines portions du Saint-Laurent fluvial, des rivières des Outaouais et Richelieu et du lac Champlain (figure 5.25). La population du lac Champlain est la seule observée régulièrement (Bonin, 1997).

Dans le secteur à l'étude, des individus sont observés sporadiquement près de l'île Perrot (1982, 1985 et 1987). Selon Bonin (1997), ces individus proviendraient d'une population plus éloignée (rivière des Outaouais) ou il s'agit des derniers spécimens d'une population décimée. En effet, des inventaires menés par Gordon et MacCulloch (1980), Flaherty et Bider (1984), Bonin *et al.* (1991) et Profaune (1994) n'ont décelé aucun spécimen dans ce secteur. Ailleurs sur le Saint-Laurent fluvial, des individus ont historiquement été observés aux lacs Saint-François (Gaudette, 1983) et Saint-Pierre (M. Lepage dans Bider et Matte, 1991). En 1999, un individu a été aperçu dans le lac Saint-Pierre à la hauteur de la Baie de l'île aux Grues (figure 5.25) (Daigle *et al.*, 2002). Il est toutefois possible qu'il s'agisse là d'un spécimen relâché. Un inventaire devrait avoir lieu dans cette zone prochainement (Daigle *et al.*, 2002).

L'HABITAT

La Tortue-molle à épines passe la plupart de son temps dans l'eau, enfouie dans les sédiments, flottant à la surface ou chassant près du fond (Bonin, 1997). Elle peut utiliser une large gamme d'habitats comme : les rivières larges, les petits ruisseaux lents, les lacs, les étangs temporaires ou permanents, les baies marécageuses, etc. (Ernst *et al.*, 1994 ; William et Christiansen, 1981). Selon Bonin (1997), elle utilise des habitats distincts pour les différentes activités de son cycle vital (alimentation, exposition au soleil, ponte et hibernation). La dimension du domaine vital de cette tortue varie probablement selon la configuration du milieu, l'animal devant se déplacer entre ses aires de ponte, d'alimentation et d'hibernation (Bonin, 1997). Selon Graham (1989a), une distance de deux km séparerait les aires d'alimentation d'été et les aires d'hibernation au lac Champlain. Dans le cas des études menées par Fletcher (1996) et Galois (1997), c'est plus de 30 km qui séparaient les aires de ponte et d'hibernation.

Alimentation

Pour se nourrir, les habitats les plus propices semblent les zones d'eau peu profondes comme les ruisseaux, les herbiers aquatiques et les marais (Bonin, 1997). La présence d'abris à proximité est importante. Ainsi, les secteurs où le substrat est mou et la végétation est abondante semble préférée même si on peut aussi la retrouver sur des substrats davantage rocheux ou rocailleux (Webb, 1962 ; Anderson, 1965). Selon Campbell et Donaldson (1980), le choix de l'habitat pourrait être conditionné par l'abondance de la nourriture, notamment les écrevisses.

Exposition au soleil

Les bancs de sable, les berges herbeuses et les marécages boueux et peu profonds sont habituellement utilisés comme sites d'exposition au soleil. Si ces éléments ne sont pas disponibles, la Tortue-molle à épines peut utiliser des billots, des rochers et d'autres objets émergés (Williams et Christiansen, 1981).

Hibernation

La période d'hibernation commence vers le mois de septembre. Cette tortue s'enfouie alors dans 5 à 8 cm de substrat mou (sable ou vase) au fond de l'eau (Graham, 1989a ; Ernst *et al.*, 1994). Il semble qu'une eau bien oxygénée soit nécessaire pour assurer la survie de l'espèce durant cette période (Ultsch, 1989). Il se peut que ce soit pour cette raison que Galois (1997) observe les individus du lac Champlain quitter ce plan d'eau à l'automne pour passer l'hiver dans les tributaires. La profondeur de l'eau est également importante afin d'éviter les risques de gel (Christiansen et Bickam, 1989). Le seul site connu au Québec pour l'hibernation de l'espèce se trouve à l'exutoire du lac Champlain (Graham, 1989b).

Ponte

Pour la ponte, la femelle choisit des habitats non altérés où elle ne sera pas dérangée par les humains (Ernst *et al.*, 1994). Selon Fletcher (en prép.), les femelles pondent au-dessus de la ligne des hautes eaux d'été et demeurent toujours en contact visuel avec l'eau. Le site de ponte est généralement dépourvu de couvert végétal dense et le substrat est généralement du sable ou gravier fin (Vose, 1964 ; Fletcher, en prép.). Sur la rivière Thames, en Ontario, ces conditions sont surtout retrouvées en aval de pentes sableuse érodées, là où le sable s'est déposé sur le côté intérieur d'un méandre ou sur une île. Des nids creusés dans l'argile ont aussi été trouvés (Fletcher, en prép.). Dans les lacs, ces sites sont normalement situés sur de minces barres de sable séparées du lac par un étang ou le long de zones d'eau calme comme les baies (Fletcher, en prép.). Quelques nids ont été détruits en 1996 (Fletcher, 1996) et en 1997 (Fletcher, 1997) alors que la presque totalité des nids n'a rien produit durant la période d'inondation de 2000 (Fletcher, pers. obs. dans Fletcher, en prép.). Comparativement à d'autres tortues, les œufs de *Apalone* sont relativement imperméables (Packard *et al.*, 1979 ; Packard et Packard, 1983, 1990). Cela procure un avantage à cette espèce puisque ça permet aux œufs de se développer dans des sols susceptibles de s'assécher complètement durant l'été, comme les plages de sable (Bonin, 1997). Par contre, ces plages sont aussi les plus recherchées pour les activités récréatives (Fletcher, en prép.).

Au Québec, le seul site de ponte connu actuellement se trouve au lac Champlain (Bonin, 1997). Dans la région de l'île Perrot, 48 % des rives ont été modifiées par l'érection de murs ou par du remblayage (Clavet, 1983). Selon Dowler et Kauler (1993), la plupart des habitats propices à la ponte observés en 1975 avaient disparus en 1990. Il resterait encore certains de ces habitats autour des petites îles au nord-ouest de l'île Perrot ainsi qu'au nord du lac des Deux Montagnes. Il est signalé que plusieurs activités récréatives sont pratiquées autour de l'île Perrot (nautisme, pêche sportive, etc.) (Bonin, 1997). Du côté du lac Saint-François, l'hydrologie et le synchronisme ont été profondément modifiés (voir section 3.2) (De Repentigny et Fragnier, 1986). Ces changements ont eu un impact sur les milieux humides riverains (De Repentigny et Fragnier, 1986 ; Jean et Bouchard, 1993) de même que sur les rives propices pour la ponte de cette espèce (Bonin, 1997). Selon Dowler et Kauler (1993), les rives propices à la ponte sont surtout retrouvées sur la rive nord du lac. Cette section est cependant très anthropisée (habitations, murets de soutènement, etc.) alors que la rive sud est plus naturelle, souvent bordée de milieux humides (Daigle, 1994b). Ailleurs dans le tronçon fluvial, des aires de pontes potentielles ont été identifiées aux îles-de-la-Paix (lac Saint-Louis), dans les îles de Sorel (à l'ouest du lac Saint-Pierre) et le long de la Voie maritime

du Saint-Laurent, près de Nicolet (extrémité est du lac Saint-Pierre) (Bonin, 1997). Pour contrer l'érosion provoquée par la navigation, la stabilisation des berges est souvent entreprise, ce qui peut entraîner une perte de lieux propices à la ponte de la Tortue-molle à épine.

Les caractéristiques du milieu semblent importantes pour les jeunes tortues à carapace molle. En effet, après l'éclosion, ces dernières s'enfouissent rapidement dans le substrat ou se cachent dans la végétation aquatique. Si ces conditions ne sont pas retrouvées près du site du ponte, les jeunes doivent se déplacer, ce qui augmente le risque de prédation et diminue l'énergie disponible pour la croissance (Choo et Chou, 1984).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

La Tortue-molle à épines est un carnivore généraliste qui se nourrit généralement d'écrevisses et d'insectes (adultes et larves) mais aussi de vers, de poissons, de têtards, de mollusques et de grenouilles (Lagler, 1943 ; William et Christiansen, 1981 ; Cochran et McConville, 1983).

LA REPRODUCTION

Au Québec, la Tortue-molle à épines se reproduit une fois par année (Webb, 1962). L'accouplement a lieu au mois d'avril ou mai alors que la ponte s'effectue entre la mi-juin et la mi-juillet (Fletcher, en prép.). Le nombre d'œufs varie normalement entre 8 et 28 (Brisebois *et al.*, 1996). L'incubation, qui dépend de la température, dure entre 52 et 95 jours. Les jeunes voient donc le jour entre la fin du mois d'août et le mois d'octobre (Ernst *et al.*, 1994). Une température trop basse (< 25 °C) provoque une forte mortalité des œufs (Ewert, 1979). La ponte dure 30 minutes (Ernst *et al.*, 1994).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

La disponibilité et la proximité (< de 20 km) de chacun des habitats (ponte, exposition au soleil, alimentation et hibernation) sont primordiales à l'espèce. Deux habitats sont particulièrement sensibles pour l'espèce : les sites de ponte et d'hibernation :

1. Le site de ponte doit être composé d'un substrat de sable ou de gravier fin, sans végétation et situé à proximité de la ligne des hautes eaux estivales;
2. Le site d'hibernation doit être composé d'un substrat mou (sable, vase, etc.), dans des fosses profondes et bien oxygénées (normalement dans les rivières)

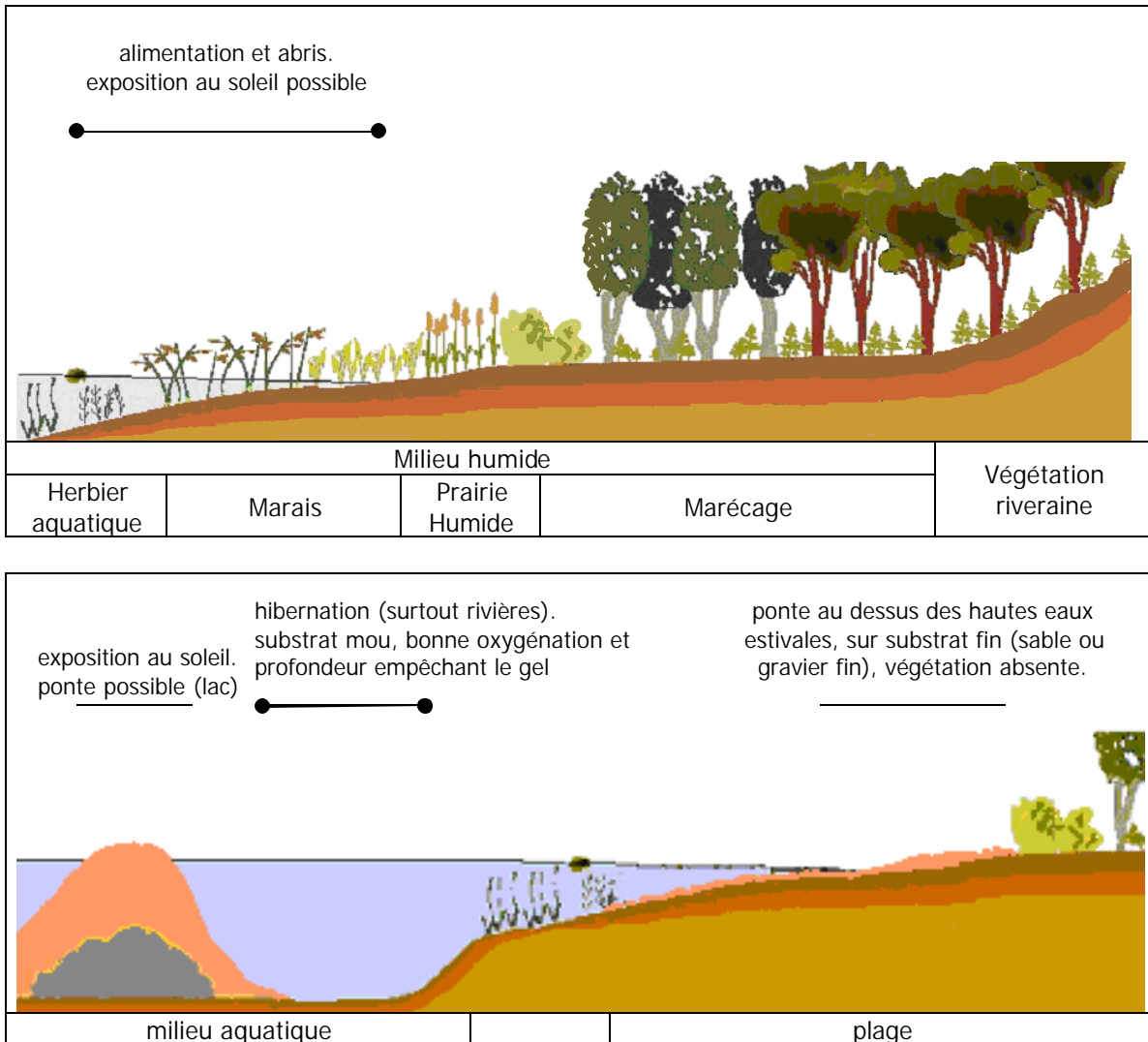


Figure 5.26 Schéma de l'utilisation du milieu aquatique et de la plaine d'inondation par la Tortue-molle à épines

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce menacée

FAITS D'INTÉRÊT : La Tortue-molle à épines est la seule représentante des tortues à carapace molle (Trionychidés) au Canada (Fletcher, en prép.). Contrairement à plusieurs espèces de reptiles, la température d'incubation des œufs ne déterminerait pas le sexe de cette espèce (Vogt et Bull, 1982). La couleur de la carapace peut s'adapter en quelques mois à la couleur du milieu environnant (Ernst et al., 1994).

FACTEURS LIMITANT : Au Québec, il semble que le Saint-Laurent fluvial soit le secteur où les facteurs limitant sont les plus nombreux (climat, taille de la population, destruction des habitats riverains, modification de l'hydrologie, dérangement par l'activité humaine et pollution chimique) (Bonin, 1997).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA TORTUE-MOLLE À ÉPINES

Les activités de contrôle des eaux occasionnent des fluctuations anormales du niveau des eaux qui peuvent affecter les processus hydrodynamiques d'érosion et d'accumulation qui assurent le maintien de berges dégagées et propices à la ponte. La régularisation des eaux peut aussi causer l'inondation des nids et affecter le succès de reproduction des populations. L'inondation des nids suite aux fluctuations anormales d'une rivière contrôlée par des barrages a été la cause de mortalité majeure des œufs d'une population de *Apalone mutica* au Kansas (Plummer, 1976). Le risque d'inondation des nids sera accru si des murs de soutènement empêchent la tortue de pondre plus haut sur la berge. Les variations de niveaux hivernales peuvent également causer de la mortalité si les tortues en hibernation sont exposées au gel (Christiansen et Bickman, 1989). Une régularisation qui permettrait des niveaux stables ou à la baisse durant la période d'incubation et des niveaux d'eau pas trop bas durant l'hiver seraient bénéfiques à l'espèce.

LA RAINETTE FAUX-GRILLON DE L'OUEST

Pseudacris triseriata
Western Chorus Frog



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

FACU

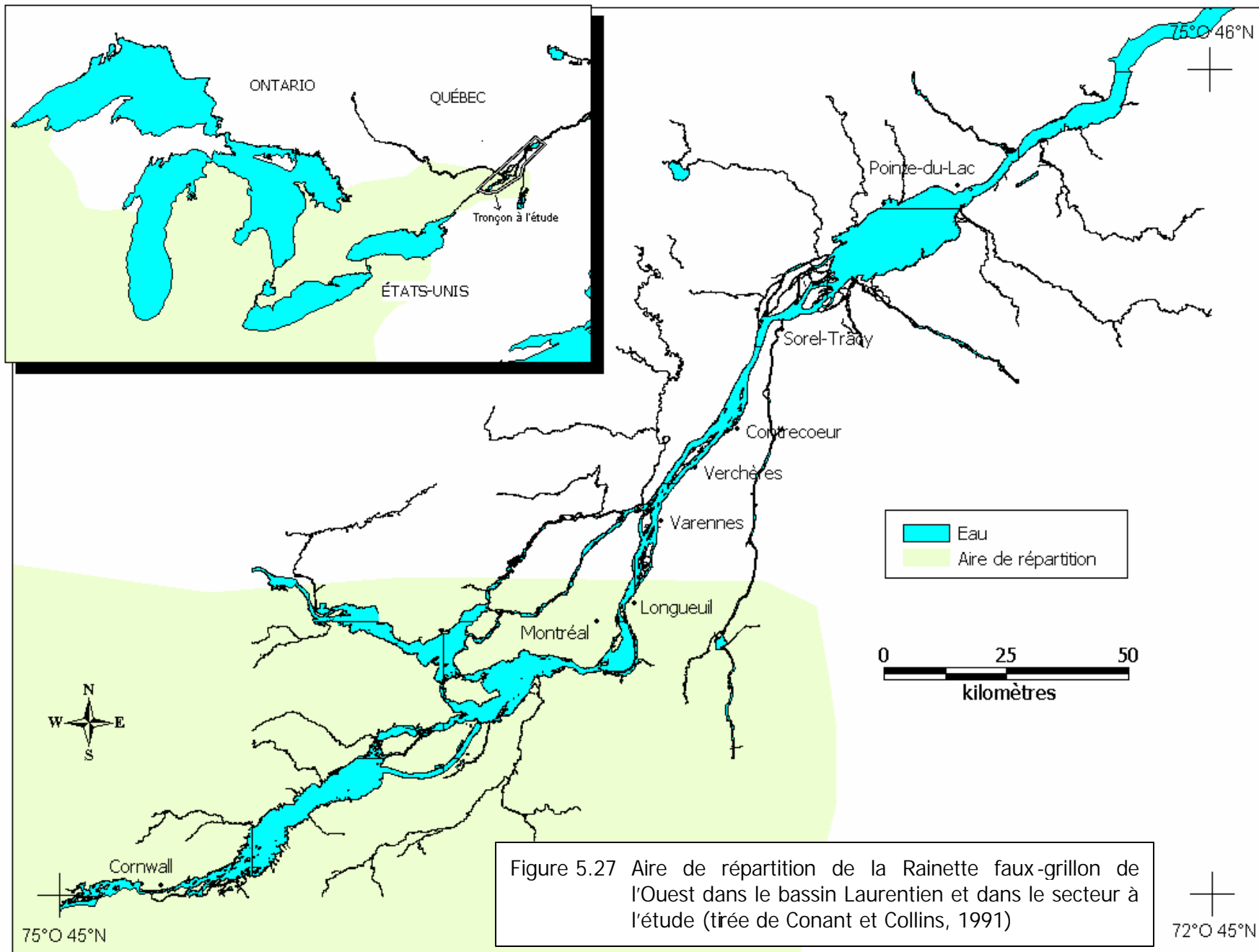


Figure 5.27 Aire de répartition de la Rainette faux-grillon de l'Ouest dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude (tirée de Conant et Collins, 1991)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Québec représente l'extrémité nord de l'aire de répartition de la Rainette faux-grillon de l'Ouest (figure 5.27). Des inventaires spécifiques à grande échelle ont été réalisés au cours de la dernière décennie afin de dresser un meilleur portrait de la distribution et de l'abondance de cet amphibien (Daigle, 1992 ; 1994a). La plus grande part de la population québécoise se trouve dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Bonin et Galois, 1996). Cet amphibien n'a pas été répertorié dans des milieux directement en contact avec le Saint-Laurent fluvial ni dans des habitats directement sous son influence. L'espèce se retrouve cependant à quelques endroits en Montérégie (Laprairie et Longueuil) dans le réseau hydrographique du Saint-Laurent (affluents, cours d'eau de tête ainsi que les marais et les marécages associés à ces cours d'eau) (Léveillé, 2003).

L'HABITAT

Outre durant la période de reproduction, la Rainette faux-grillon de l'Ouest est associée au milieu terrestre. Au Québec, l'espèce semble surtout utiliser les milieux ouverts (Bider et Matte, 1994), là où la végétation herbacée apporte suffisamment de couvert et d'humidité (Bleakney, 1958 ; Froom, 1982). On peut la retrouver dans les champs et les clairières (Cook, 1984), dans les zones marécageuses (Behler et King, 1979), sur les rives des plans d'eau (Cochran et Gouin, 1970) et quelques fois dans les arbustales (saule ou aulne) (Bider et Matte, 1994). Elle se tient alors sous les pierres et les arbres morts (Wright et Wright, 1949 ; Froom, 1982). L'espèce se déplace très peu (moyenne de 3,5 m/j) (Kramer, 1973) et est une mauvaise grimpeuse (Cook, 1984). Les cours d'eau importants représentent un obstacle pour cet amphibien puisque ses doigts peu palmés en font un piètre nageur (Bleakney, 1958). Selon Bleakney (1959), il semble que cet amphibien soit incapable de traverser la rivière des Outaouais ou le Saint-Laurent dans ses parties larges.

La Rainette faux-grillon de l'Ouest se reproduit dans les étangs temporaires ou permanents de faible profondeur, là où le courant est lent et la végétation abondante (Conant et Collins, 1991). L'espèce préfère souvent les mares temporaires puisque les étangs permanents supportent trop de prédateurs, qui éliminent généralement les têtards. D'autre part, ces étangs temporaires ne doivent pas s'assécher trop vite pour permettent le développement complet du têtard en adulte (Kats *et al.*, 1988). Les œufs sont généralement fixés sur la végétation immergée, entre 5 et 10 cm de profondeur (Wright et Wright, 1949 ; Whitaker, 1971). L'incubation prend généralement moins de 15 jours, dépendamment de la température de l'eau et de l'emplacement du site de ponte (Whitaker, 1971). Par exemple, si la température de l'eau est de 7 °C, les œufs prendront entre 25 et 46 jours avant d'éclore alors que si la température de l'eau est de 23 °C, seuls quatre à cinq jours seront nécessaires (op. cit.). Le taux de mortalité élevé de cette grenouille est surtout due à son milieu de reproduction précaire (Caldwell, 1987 ; Smith, 1983).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

D'après Whitaker (1971), les algues sont la principale source de nourriture des têtards. Une fois adulte, cette grenouille se nourrit surtout d'araignées, de fourmis et d'autres arthropodes.

LA REPRODUCTION

La Rainette faux-grillon de l'Ouest est l'un des premiers anoures à se manifester au printemps (Daigle, 2000). L'accouplement a normalement lieu en avril et mai, lorsque la neige est presque toute fondue et que la température de l'air se situe entre 5 °C et 10 °C (Cook, 1984). Au Québec, il semble que le pic de reproduction ait lieu vers la fin du mois d'avril et au début du mois de mai (Bider et Matte, 1994 ; Hébert, 1995 ; Bishop *et al.*, 1997 ; Lepage *et al.*, 1997). La ponte survient généralement en même temps que la pluie (Caldwell, 1987 ; Whitaker, 1971) et dure environ 2 ½ heures (Daigle, 2000).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Dans le sud et le sud-ouest du Québec, les milieux herbacés ouverts où sont disponibles des étangs temporaires pour la reproduction de l'espèce (à la fin d'avril). Les étangs doivent posséder les caractéristiques suivantes :
 - a. faible profondeur (environ 10 cm);
 - b. courant faible;
 - c. végétation immergée abondante.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce non en péril

FAITS D'INTÉRÊT : La Rainette faux-grillon de l'Ouest a la capacité de produire des substances cryoprotectrices qui lui permettent de survivre à des périodes de gel au cours desquelles 48 % de son contenu extracellulaire gèle (Storey et Storey, 1987).

FACTEURS LIMITANT : La contamination, la modification et la destruction de l'habitat par l'humain sont les principaux facteurs expliquant le déclin de la Rainette faux-grillon de l'Ouest au Québec. Le remblayage et le drainage des terres humides semblent jouer un rôle particulièrement important (Bonin et Galois, 1996).

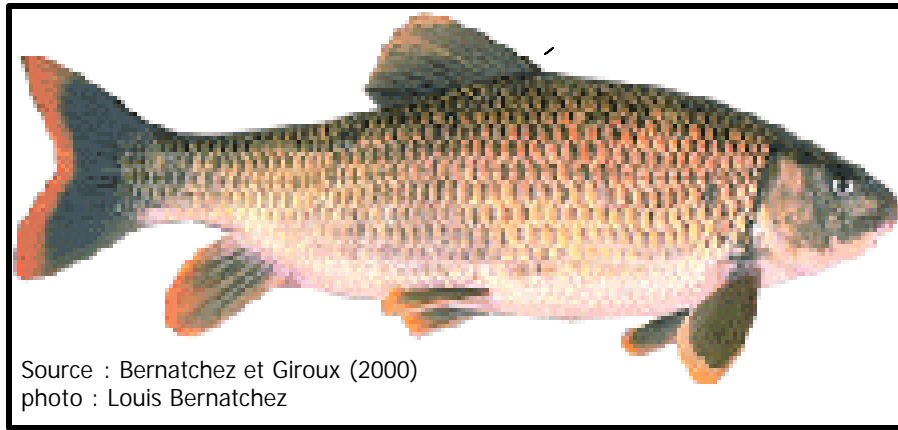
RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA RAINETTE FAUX-GRILLON DE L'OUEST

La Rainette faux-grillon de l'Ouest n'est pas directement liée aux fluctuations hydrologiques du Saint-Laurent. En fait, cette espèce est associée au milieu terrestre sauf durant la période de reproduction. À cette période (fin d'avril et début de mai), elle utilise surtout des étangs temporaires créés par la fonte des neiges. Par contre, les individus inventoriés en Montérégie peuvent être indirectement affectés par la régularisation des niveaux du Saint-Laurent. En effet, des niveaux d'eau trop bas peuvent contribuer à assécher les terres situées en amont par un phénomène de succion (Léveillé, 2003).

LE CHEVALIER CUIVRE

Moxostoma hubbsi

Cooper Redhorse



Source : Bernatchez et Giroux (2000)
photo : Louis Bernatchez

L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

AQUA

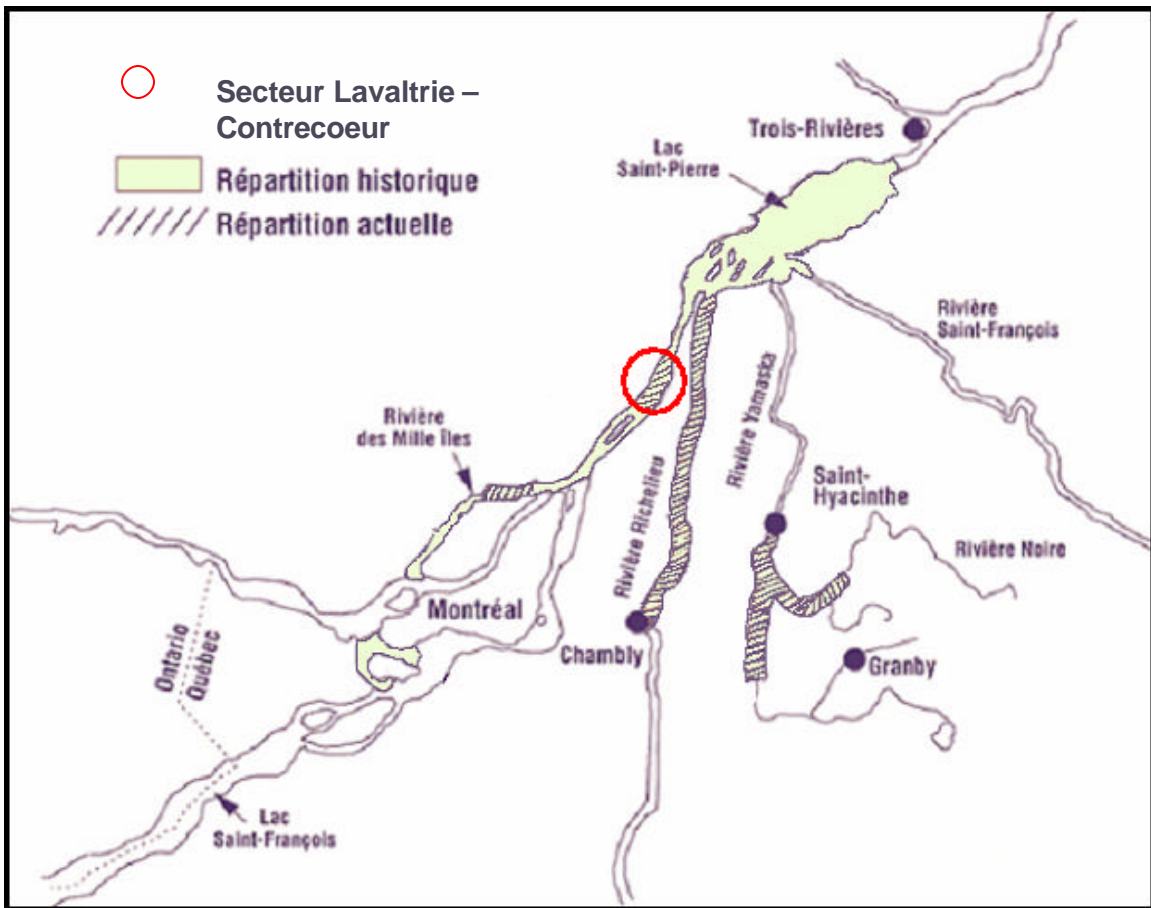


Figure 5.28 Aire de répartition historique et actuelle du Chevalier cuivré (modifié de Comité d'intervention, 1999)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Chevalier cuivré est endémique aux eaux canadiennes. Sa répartition géographique est limitée au cours d'eau du sud-ouest québécois, principalement la rivière Richelieu, la rivière des Mille Îles et la rivière Yamaska (figure 5.28) (Mongeau *et al.*, 1987). Mongeau *et al.* (1986) indiquent que l'espèce est très rare dans le Saint-Laurent. En effet, entre l'ouest de l'île de Montréal et l'extrémité est du lac Saint-Pierre, 14 individus ont été capturés entre 1941 et 1973. En dépit d'un effort de pêche intensif, aucun spécimen n'a été capturé autour de l'île de Montréal depuis 1942. Près de l'archipel de Berthier-Sorel, à l'embouchure de la rivière Maskinongé, un seul spécimen a été signalé en 1971 (La Haye et Huot, 1996). Toutefois, En 1998, un pêcheur commercial a permis de mettre en évidence une concentration importante de géniteurs dans le secteur Lavaltrie – Contrecoeur et il semble que l'espèce pourrait s'y reproduire (figure 5.28) (Dumas, 2003).

L'HABITAT

Selon Mongeau *et al.* (1986) et Mongeau *et al.* (1992), Le Chevalier cuivré affectionne les cours d'eau où sont entrecoupés les secteurs calmes et rapides. Les rivières utilisées possèdent les caractéristiques suivantes :

1. une profondeur uniforme entre quatre et sept mètres;
2. un substrat dur (surtout de glaise);
3. un courant modéré;
4. une température de l'eau supérieure à 23 °C durant l'été.

Les berges de ces cours d'eau sont généralement abruptes. Ce poisson évite les secteurs peu profonds et recouverts de végétation, ainsi que les secteurs pollués ou turbides (Mongeau *et al.*, 1986).

La principale frayère de l'espèce a été décrite par La Haye *et al.* (1992). Elle se situe dans l'archipel des rapides de Chambly. Cette frayère est située immédiatement en aval de secteurs d'eau vive, sur un petit plateau mesurant environ quatre mètres de long sur deux mètres de large. La profondeur oscille autour de 75 cm. Ce plateau est entouré en amont d'un haut-fond et sur le côté d'un îlot formé de rochers. Ces obstacles ralentissent l'écoulement de l'eau et provoquent de la turbulence au-dessus de la frayère. La vitesse moyenne de l'eau n'y excède pas 25 cm/s. Le substrat de ce plateau est composé de sédiments fins, de gravier (3 à 64 mm) et de quelques roches (65 à 255 mm). Le substrat, qui a une épaisseur supérieure à 30 cm, est uniforme et aucun rocher n'entrave l'écoulement de l'eau. Des travaux réalisés en 1993 et en 1994 montrent que l'espèce utilise quelques autres sites de fraie répartis dans la quasi-totalité de l'archipel (La Haye et Huot, 1996). Dans le tronçon à l'étude, un suivi annuel des captures accidentelles dans les engins de pêche du secteur Lavaltrie - Contrecoeur (Chagnon, 1999 ; Chagnon, 2000 ; Chagnon 2001) laisse croire que le Chevalier cuivré pourrait s'y reproduire. En effet, les sites de pêche sont essentiellement constitués d'habitats d'eaux calmes peu profonds qui sont surtout fréquentés au printemps et à l'automne. Les captures de ce chevalier à ces stations décroissent à mesure qu'on approche de la période de reproduction à la fin juin (Dumas, 2003). Les bas niveaux d'eau connus dans le Saint-Laurent au cours des dernières années ont même permis de localiser des frayères potentielles dans les alentours sans toutefois pouvoir confirmer la reproduction (Chagnon, 2000). Il est possible que ces mêmes bas niveaux aient empêché la fraie

puisque dans deux des quatre années du suivi, les sites de fraie potentiels étaient exondés. Un projet de suivi télémétrique pourrait être réalisé à l'été 2003 afin de détailler les habitats utilisés dans le Saint-Laurent fluvial (Dumas, 2003). Ailleurs dans le tronçon à l'étude, Jenkins (1970) indique que les chenaux de Dorion et de Sainte-Anne-de-Bellevue, entre le lac des Deux Montagnes et le lac Saint-Louis, sont des sites de fraie potentiels. Mongeau *et al.* (1986) indiquent aussi les rapides de Lachine, au sud de l'île de Montréal. Depuis 20 ans, ces sites sont suivis de façon assez intensive et aucun spécimen n'y a été relevé (La Haye et Huot, 1996).

Dans les secteurs échantillonnés de la rivière Richelieu, les substrats utilisés par les jeunes chevaliers (0+ et 1+) étaient relativement homogènes. En effet, plus de 80 % des stations visitées présentaient un substrat constitué de mélanges d'argile - limon et de sable (Vachon, 1999).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le Chevalier cuivré est doté d'un appareil pharyngien hautement spécialisé pour le broyage. Sa diète se compose de mollusques à plus de 90 % (Mongeau *et al.*, 1986). Selon La Haye et Huot (1995), les deux tiers de sa diète se composent de gastéropodes alors que le tiers restant se compose de pélicypodes.

LA REPRODUCTION

La fécondité du Chevalier cuivré est remarquable. En effet, des cinq espèces étudiées par Mongeau *et al.* (1992) (*M. hubbsi*, *M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum* et *M. valenciennesi*), c'est *Moxostoma hubbsi* qui a la fécondité absolue la plus élevée avec près de 112 000 œufs. La fraie a lieu entre la mi-juin et le début de juillet, alors que la température de l'eau varie entre 19 °C et 26 °C (Boulet *et al.*, 1995 ; Dumont *et al.*, 1997). La Haye *et al.* (1992) sont plus précis et indiquent que la température doit être d'environ 22 °C lors de la fraie. Cette période suit et chevauche en partie celle des autres espèces de chevaliers, dont le Chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) (Comité d'intervention, 1999).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les cours d'eau qui possèdent les caractéristiques suivantes :
 - a. une profondeur uniforme entre quatre et sept mètres;
 - b. un substrat dur (glaise, sable ou gravier);
 - c. un courant modéré;
 - d. une température de l'eau supérieure à 20 °C durant l'été;
 - e. des secteurs de fraie correspondant aux caractéristiques suivantes :
 - i. un courant d'environ 25 cm/s;
 - ii. un substrat uniforme, constitué de sédiments fins, de gravier (3 à 64 mm) et de quelques roches (65 à 255 mm);
 - iii. une profondeur inférieure à deux mètres.
2. Selon le coefficient de probabilité de Krylov (1968), voici les espèces les plus associées au Chevalier cuivré dans les bassins des rivières Richelieu et Yamaska :
 - a. le Chevalier blanc (*Moxostoma anisurum*) (0,9892 – Richelieu / 0,7511 – Yamaska);
 - b. la Carpe (*Cyprinus carpio*) (0,8862 – Richelieu / 0,7498 – Yamaska)

- c. le Chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) (0,8342 – Richelieu / 0,7300 – Yamaska)

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce menacée

FAITS D'INTÉRÊT : C'est la seule espèce vertébrée endémique au Québec (Comité d'intervention, 1999). On connaît très peu le comportement et les déplacements du Chevalier cuivré en milieu naturel (La Haye et Huot, 1995).

FACTEURS LIMITANT : Selon le Comité d'intervention (1999), les facteurs les plus fréquemment cités sont : l'eutrophisation et la sédimentation des cours d'eau dues aux pratiques agricoles intensives, la construction de barrages (principalement celui de Saint-Ours, sur la rivière Richelieu, qui a contribué à l'envasement des fonds, à limiter les déplacements des poissons et à la disparition de frayères), une baisse du nombre de proies, la compétition avec la carpe et la dégradation de la qualité des eaux (accroissement de la charge toxique).

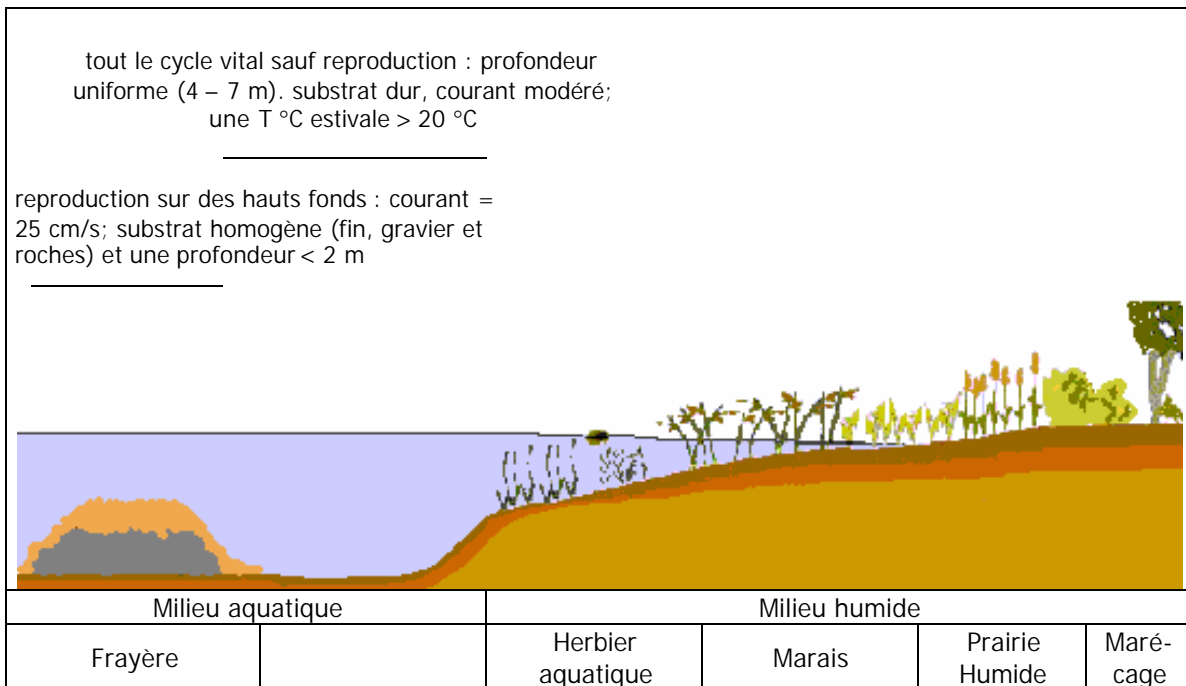


Figure 5.29 Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Chevalier cuivré

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE CHEVALIER CUIVRÉ

Les fluctuations de niveaux d'eau et de débits ont un effet direct sur l'écologie du Chevalier cuivré, notamment sur les caractéristiques recherchées en période de reproduction. Les observations récentes de géniteurs dans les filets d'un pêcheur commercial du Saint-Laurent fluvial laissent croire que l'espèce pourrait effectivement se reproduire dans le secteur à l'étude. Ainsi, il est recommandé de considérer le Chevalier cuivré dans le processus d'élaboration d'un nouveau plan de régularisation. L'application de conditions hydrodynamiques permettant un succès de reproduction élevé pourrait jouer un rôle important dans le rétablissement du Chevalier cuivré.

LE CHEVALIER DE RIVIERE

Moxostoma carinatum

River redhorse



Source : Bernatchez et Giroux (2000)
Photo : Louis Bernatchez

L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

AQUA

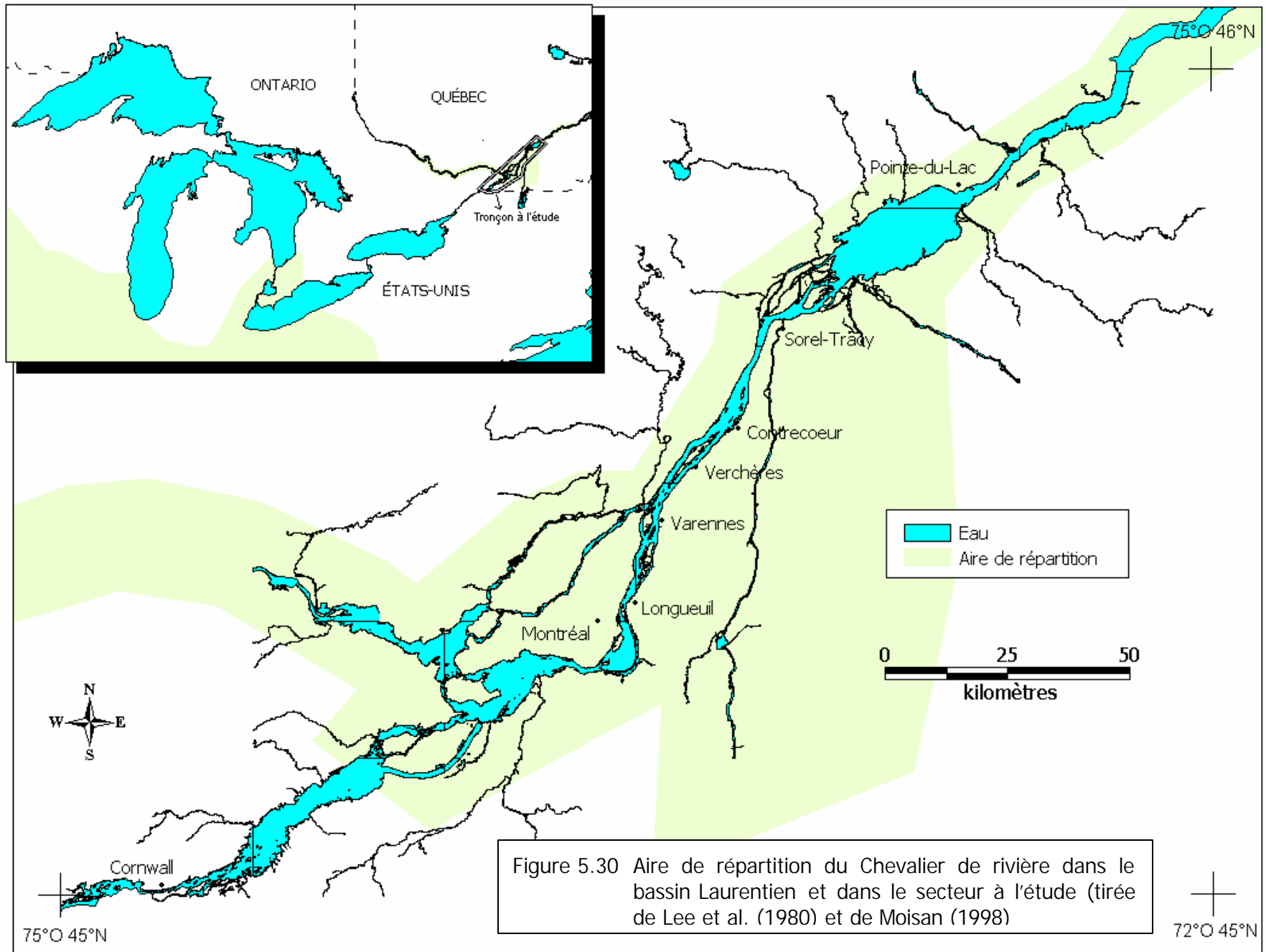


Figure 5.30 Aire de répartition du Chevalier de rivière dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude (tirée de Lee et al. (1980) et de Moisan (1998))

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, on retrouve le Chevalier de rivière dans les bassins versants de la rivière des Outaouais et du Saint-Laurent fluvial (figure 5.30) (Moisan, 1998). Historiquement, l'espèce n'était pas rare dans le Saint-Laurent autour de Montréal (Vladykov, 1942). Cuerrier *et al.* (1946) en font également mention dans le lac Saint-Louis en 1941 et 1942 (archipel des Îles-de-la-Paix) ainsi que dans le lac Saint-Pierre. On a relevé cette espèce pour la dernière fois dans le lac Saint-Louis en 1984 et en 1971 dans le lac Saint-Pierre (Moisan, 1998). Malgré les efforts consentis au cours des dernières années dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, aucun Chevalier de rivière n'a été capturé dans le Saint-Laurent fluvial (pêches systématiques dans les lacs Saint-François, Saint-Louis et Saint-Pierre) (Moisan, 1998). Le Chevalier de rivière n'a jamais été signalé dans le lac Saint-François, ni dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent entre le pont Jacques-Cartier et la ville de Tracy (Moisan, 1998). À l'heure actuelle, On retrouve cette espèce uniquement dans les rivières des Outaouais et Richelieu (Moisan, 1997). Selon Dumont (2003), aucun nouvel individu n'a été répertorié dans le Saint-Laurent fluvial au cours des dernières années. Il est toutefois possible que l'espèce s'y retrouve, à l'instar du Chevalier cuivré qui y est répertorié depuis seulement quelques années.

Au Québec, la situation du Chevalier de rivière comporte plusieurs similitudes avec le Chevalier cuivré, notamment en regard des menaces qui les affectent mais aussi en ce qui concerne leur aire de répartition restreinte (Boulet *et al.*, 1995).

L'HABITAT

Le Chevalier de rivière est exigeant en terme habitat (1987). Ce poisson occupe principalement les rivières ou les grands cours d'eau (Jenkins et Burkhead, 1993). Les cours d'eau caractérisés par des débits modérés semblent préférés (Mongeau *et al.*, 1986). On peut aussi le rencontrer dans les lacs fluviaux (Parker, 1987). Selon les sites de captures étudiés par ce dernier, le Chevalier de rivière semble préféré le courant principal des grandes et moyennes rivières, qui sont caractérisées par une température estivale supérieure à 20 °C. La roche mère de ces cours d'eau est généralement composée de calcaire ou de schiste argileux alors que le substrat se compose normalement de pierres, de blocailles et de roches qui ne sont pas envasées. L'espèce a une faible tolérance à la turbidité (Pflieger, 1975). En effet, dans les tributaires de la rivière des Outaouais et dans la rivière Grand (tributaire du lac Ontario), plus de 80% des sites ou des chevaliers de rivière ont été capturés présentent une valeur de Secchi égale ou supérieure à 2,4 m et aucune capture n'a été enregistrée à moins de un mètre (Campbell, 2001).

À l'heure actuelle, la seule frayère connue de cette espèce se trouve sur la rivière Richelieu, qui n'est pas dans le secteur à l'étude. Ce poisson fraie dans les eaux vives de moins de deux mètres de profondeur, là où la vitesse du courant se maintient entre 0,6 et 1,0 m/s (Jenkins, 1970 ; Parker et McKee, 1984 ; Jenkins et Burkhead, 1993 ; Mongeau *et al.*, 1992). Le Chevalier de rivière creuse alors un nid circulaire dans un substrat de gravier pour y pondre ses oeufs (Parker et McKee, 1984).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le Chevalier de rivière est benthophage. Il peut se nourrir d'insectes, de mollusques et de graines diverses. Dans les bassins des rivières Richelieu et Yamaska, les éphéméroptères constituent les proies les plus communes (54 %), suivies des mollusques gastéropodes (22 %) et des trichoptères (15 %) (Mongeau *et al.*, 1992). Parker (1987) mentionne aussi des écrevisses dans sa diète. L'abondance de matière inorganique dans le système digestif semble indiquer que ce poisson se nourrit sur des fonds graveleux (Mongeau *et al.*, 1993). Les juvéniles semblent se nourrir principalement de larves de chironomides (Parker, 1988).

LA REPRODUCTION

Ce poisson est un reproducteur printanier tardif (Jenkins, 1970). Bien que les déplacements de l'espèce soient peu documentés (Parker, 1987), il semble qu'à l'instar des autres chevaliers, le Chevalier de rivière effectue une migration en période de reproduction (Jenkins, 1970). La température de l'eau semble le facteur qui déclenche les activités de reproduction (Boulet *et al.*, 1996). Dans la rivière Richelieu, la reproduction débute vers la deuxième semaine de juin, lorsque la température de l'eau atteint environ 18 °C (Mongeau *et al.*, 1992). À une température de 22 °C, les œufs mettent trois à quatre jours avant d'éclore (Fuiman, 1982). Les larves dévalent ensuite passivement le cours d'eau (Boulet *et al.*, 1995). Selon Mongeau *et al.* (1992), la maturité sexuelle de l'espèce est atteinte à l'âge de 10 ans.

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

2. L'espèce se retrouve dans les grandes et moyennes rivières qui sont caractérisées par :
 - a. une température estivale de l'eau supérieure à 20 °C;
 - b. roche mère généralement composée de calcaire ou de schiste argileux;
 - c. un substrat non envasé composé normalement de pierres, de blocailles et de roches;
 - d. une eau peu turbide;
 - e. des frayères accessibles caractérisées par :
 - i. une profondeur de moins de deux mètres;
 - ii. une vitesse du courant entre 0,6 et 1,0 m/s;

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAIT D'INTÉRÊT : Le Chevalier de rivière est une espèce génétiquement rapprochée du Chevalier cuivré (Moisan, 1998).

FACTEURS LIMITANT : La dégradation des cours d'eau par la pollution, l'accroissement de la turbidité et l'envasement des fonds semble le principal facteur limitatif (Mongeau *et al.*, 1986 ; La Haye et Huot, 1995 ; Jenkins et Burkhead, 1993). L'endiguement et la création de réservoirs semblent avoir eu des effets néfastes sur ce poisson (fragmentent l'habitat, font disparaître les rapides utilisés pour la reproduction, gênent l'accès aux sites de pontes). Une trop grande régularisation des débits peut aussi entraîner des impacts négatifs sur les espèces à fraie printanière (Moisan, 1998). Le manque d'information sur cette espèce est aussi souligné par Parker (1988), ce qui affaiblit la capacité de gestion de ce poisson.

iii. un substrat de gravier.

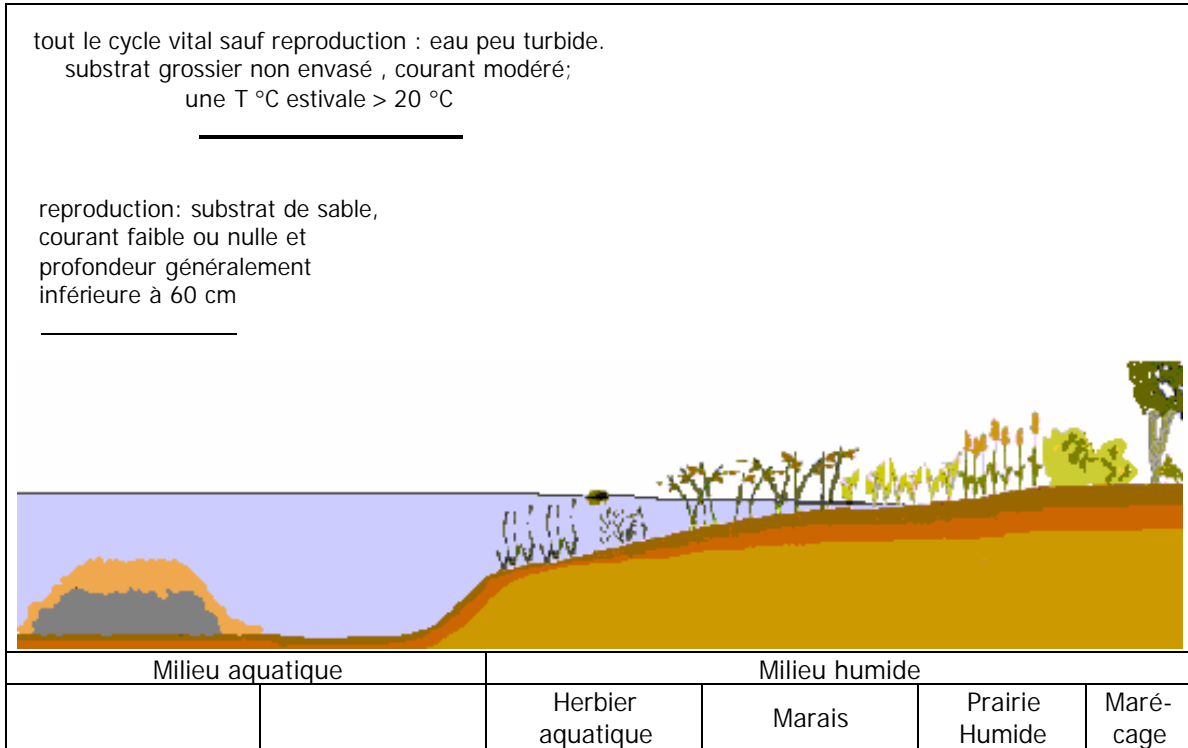


Figure 5.31 Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Chevalier de rivière

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE CHEVALIER DE RIVIÈRE

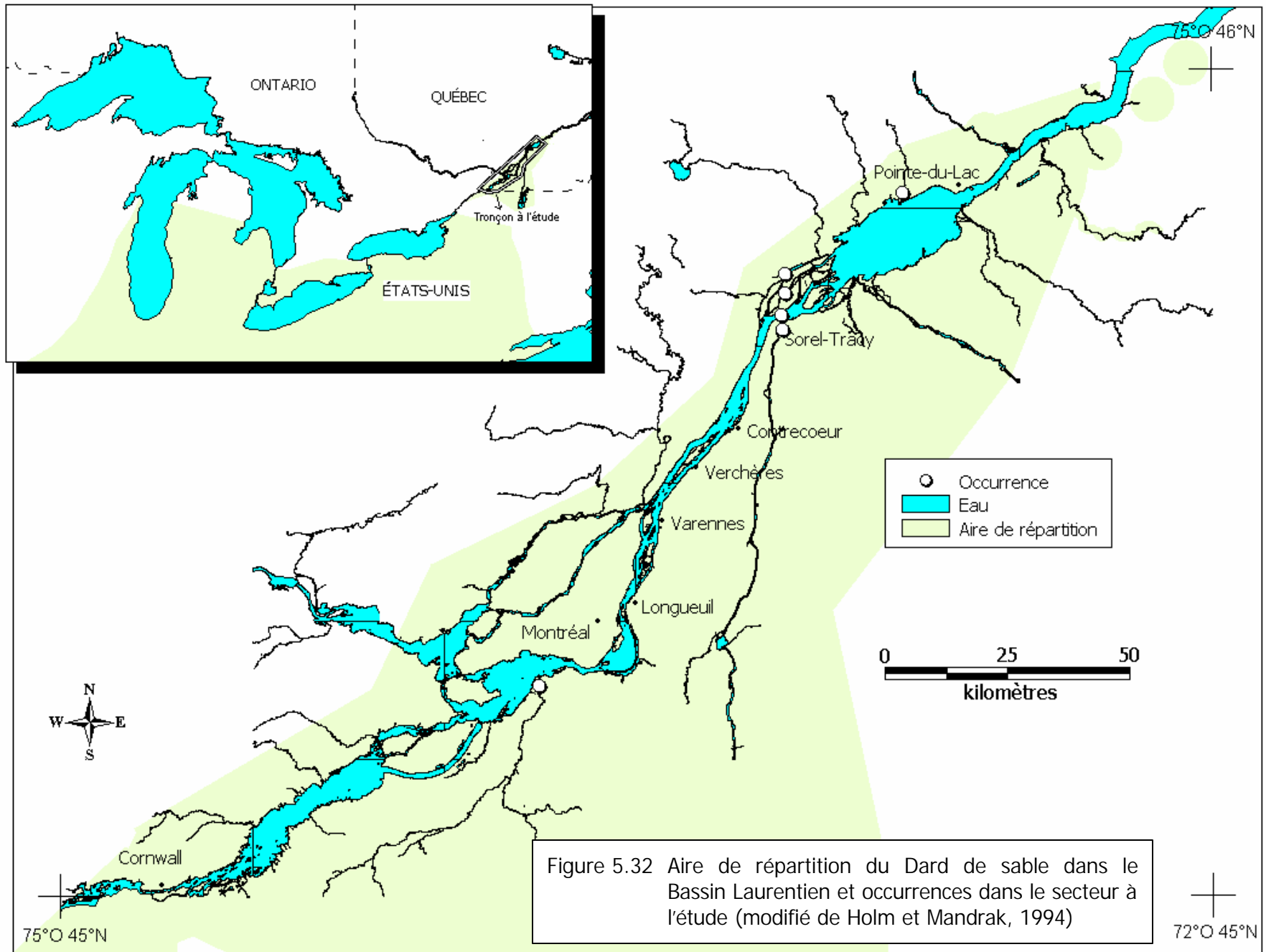
Les fluctuations de niveaux d'eau et de débits ont un effet direct sur le cycle vital du Chevalier de rivière, notamment en période de reproduction où une trop grande régularisation des débits semble entraîner des impacts négatifs. Cependant, selon les données actuelles, ce poisson est absent du tronçon à l'étude. En effet, seules les rivières Richelieu et des Outaouais accueillent encore des individus. Il est toutefois possible, à l'instar du Chevalier cuivré, que des secteurs du fleuve accueillent encore l'espèce. Une régularisation des niveaux qui permettrait de maintenir les caractéristiques physiques requises pour la reproduction serait favorable au rétablissement de l'espèce.

LE DARD DE SABLE
Ammocrypta pellucida
Eastern sand Darter



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

AQUA



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Selon Facey (1998), la population de Dard de sable établie dans la région du lac Champlain et du fleuve Saint-Laurent est disjointe de l'aire de répartition principale de l'espèce. Au Québec, le Dard de sable est surtout associé aux tributaires du Saint-Laurent fluvial (figure 5.32) (Holm et Mandrak, 1994). En 1973, aucun individu n'a été enregistré sur 325 stations d'échantillonnage dans le Saint-Laurent entre Montréal et Sorel (Massé et Mongeau, 1976). Six occurrences furent répertoriées dans le Saint-Laurent fluvial entre 1970 et 1991 (figure 5.32) (Holm et Mandrak, 1994).

L'HABITAT

Selon Scott et Crossman (1973), le Dard de sable fréquente les ruisseaux et les rivières qui présentent des zones sablonneuses. Les zones sablonneuses des lacs sont aussi colonisées par ce poisson (haut-fond, banc de sable, plage, etc.). Selon Smith (1985), ce poisson est surtout rencontré dans les ruisseaux de taille moyenne à fond de sable. Les zones d'une profondeur de 60 cm sont préférées (Page et Burr, 1991). La présence de sable semble l'élément le plus important pour l'espèce (Holm et Mandrak, 1994). La turbidité de l'eau ne semble pas être un facteur limitant. Le Dard de sable a été retrouvé dans des eaux claires, couleur de thé et très turbides. Le courant ne semble pas un facteur déterminant non plus, l'espèce peut utiliser les zones lentes et rapides. (Holm et Mandrak, 1994). Les conditions préférées de courants sont celles qui permettent de retenir le substrat de sable et de prévenir le dépôt de limon (Smith, 1985).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Vu la petite taille de sa bouche et son habitat restrictif, le Dard de sable se nourrit de petites larves (*simuliidae*, *chironomidae*) (Scott et Crossman, 1973 ; Smith, 1979 ; Cooper, 1983 ; Spreitzer, 1979).

LA REPRODUCTION

En captivité, le Dard de sable pond quand la température de l'eau varie entre 20,5 °C et 23 °C (Johnston, 1989). Pour permettre une survie maximale des oeufs, un substrat de sable bien oxygéné et peu envasé est préférable. En Ontario, l'espèce semble se reproduire entre la fin du mois de juin et la fin du mois de juillet (Spreitzer, 1979).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. un substrat de sable non envasé.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce non en péril

STATUT AU CANADA : espèce menacée

FACTEURS LIMITANT : L'envasement des cours d'eau qui découle des pratiques agricoles a mené à une réduction significative de leur habitat préférentiel (substrat de sable) (Holm et Mandrak, 1994). La détérioration de la qualité de l'eau dans la région de Montréal a aussi été relevée par Scott et Crossman (1973).

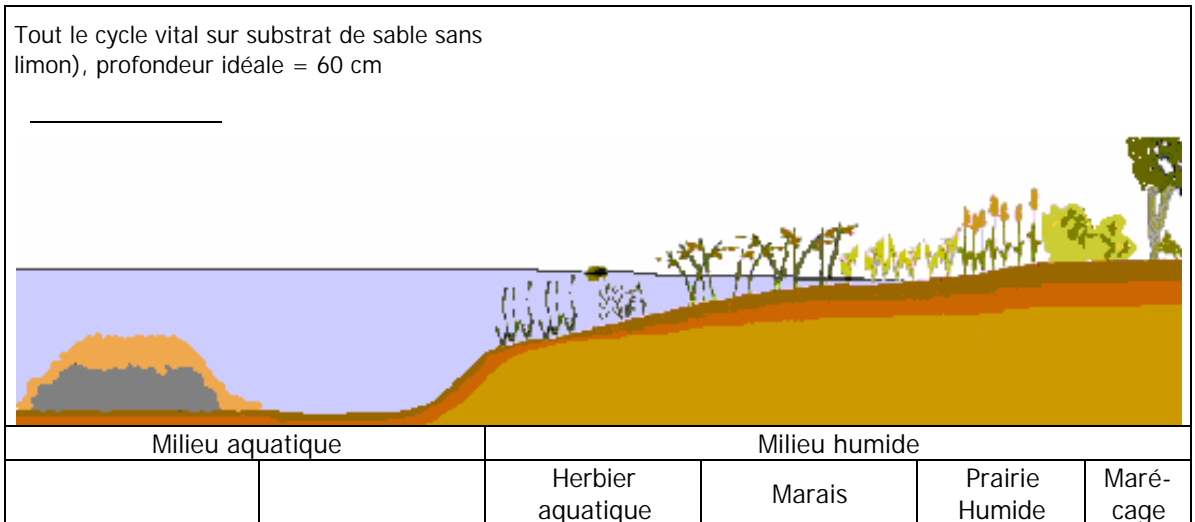


Figure 5.33 Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Dard de sable

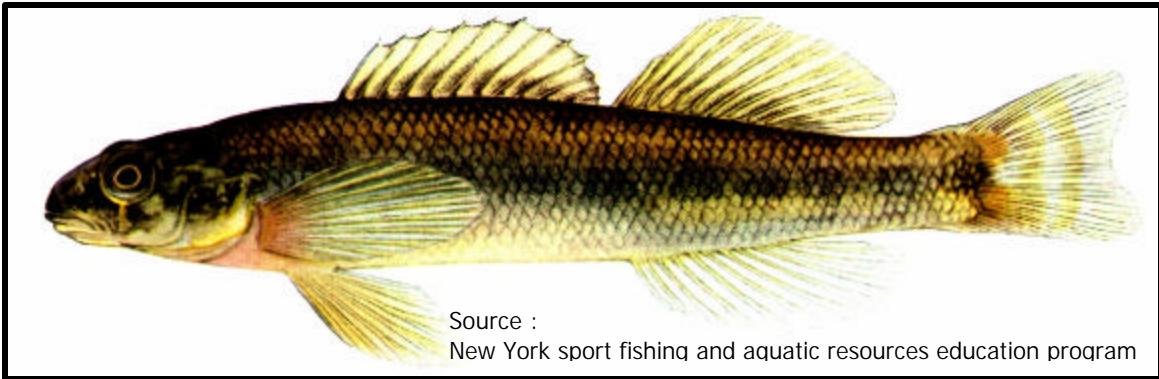
RECOMMANDATION QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE DARD DE SABLE

De façon générale, des conditions hydrologiques qui permettraient de maintenir des zones sablonneuses sans limon pourraient créer des habitats potentiels pour le Dard de sable. Cependant, cette espèce préfère les cours d'eau de petite et moyenne taille et il semble peu associé au tronçon à l'étude.

LE FOUILLE-ROCHE GRIS

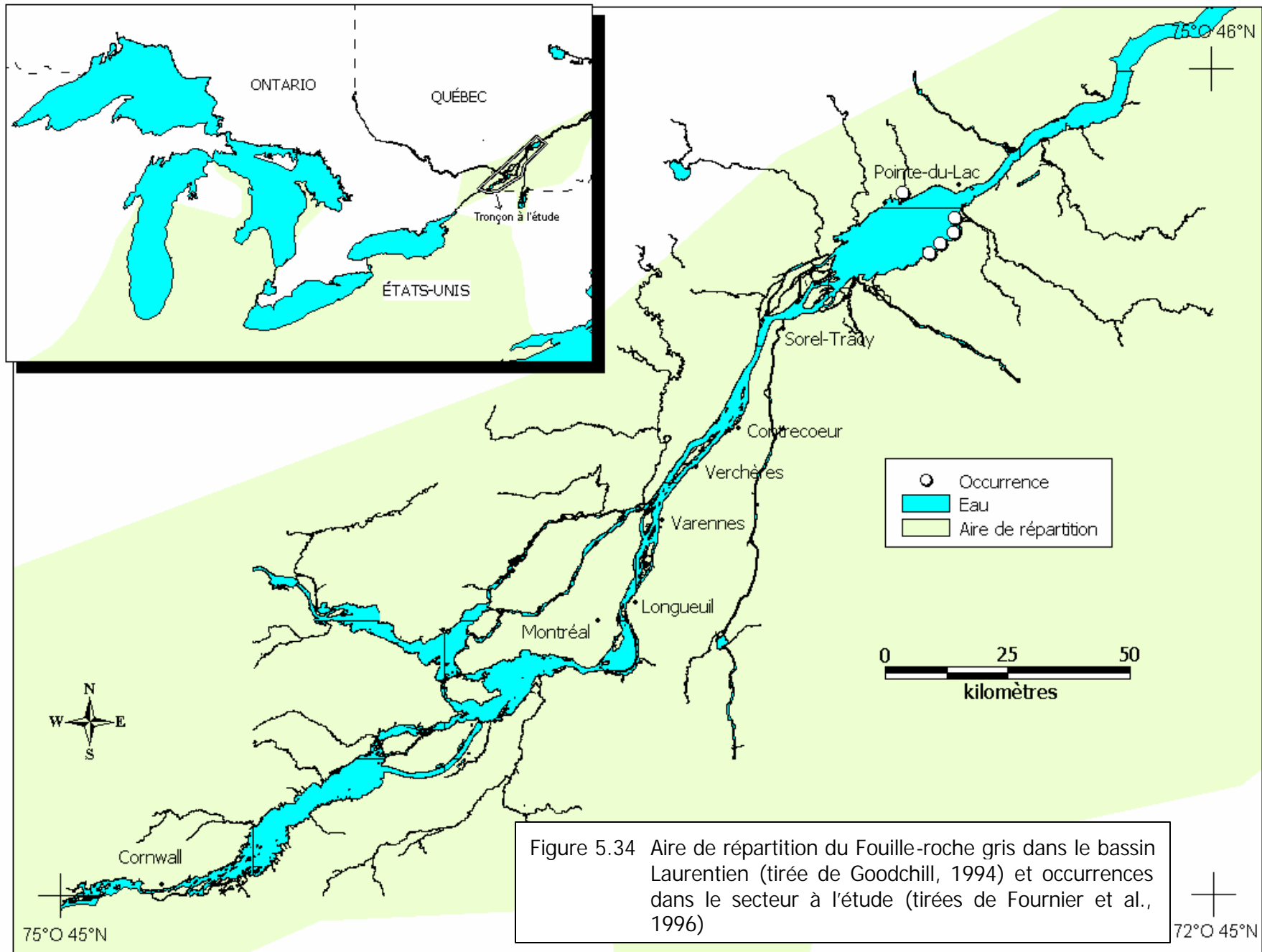
Percina copelandi

Channel Darter



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

AQUA



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, le Fouille-roche gris est retrouvé dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent et surtout dans certains de ses tributaires (figure 5.34) (Gilbert et Burgess, 1980). L'espèce y forme plusieurs populations disjointes (Cuerrier *et al.* 1946 ; Mongeau *et al.*, 1974 ; Goodchild, 1994). À l'heure actuelle le seul endroit où les effectifs d'une population sont élevés est le rapide de Chambly, sur la rivière Richelieu (Lapointe, 1997).

Dans le tronçon à l'étude, il y a peu d'occurrences. Historiquement, l'espèce était présente à Pointe-du-Buisson (Wynn Edwards, s.d.), aux rapides de Lachine (Cuerrier *et al.*, 1946) et à l'exutoire du lac Saint-Pierre (Port Saint-François) (Mongeau *et al.*, 1974). Plus récemment, une campagne d'inventaire a permis d'identifier cette espèce sur le littoral nord du lac Saint-Pierre près de la rivière Yamachiche et sur le littoral sud entre Baie-du-Fèbvre et Nicolet (figure 5.34). Lors de cette campagne d'inventaire, seuls les lacs fluviaux furent pris en compte (Fournier *et al.*, 1996).

L'HABITAT

Le Fouille-roche gris est un poisson de fond qui est généralement confiné aux cours d'eau larges et à ses tributaires (Gilbert et Burgess, 1980). Branson (1967) indique toutefois que ce poisson peut habiter dans les petits tributaires. USDA-FS (2000) semble corroborer ces observations car l'espèce a été retrouvée dans des ruisseaux beaucoup plus petits que ceux généralement décrits dans la littérature. Ces ruisseaux seraient des tributaires directs de larges réservoirs. On retrouve généralement le Fouille-roche gris au-dessus des hauts-fonds et des barres de sable ou de gravier, là où les courants sont lents mais suffisants pour éviter le dépôt de limon (Gilbert et Burgess, 1980 ; Smith, 1985 ; Cross et Crossman, 1974). En Ontario, l'habitat de ce poisson consiste en des zones de plus d'un mètre d'eau sur un substrat composé de roche, de sable et de gravier (Goodchild, 1994). Sur le long de la rive nord du lac Érié, on rencontre ce poisson près des plages de sable et de gravier balayées par les vagues (Scott et Crossman, 1974). Au Québec, les sites de capture sont habituellement caractérisés par un substrat de sable, en partie couvert de gravier, de galets et de blocs. La vitesse du courant est faible ou nulle et la profondeur inférieure à 60 cm (Desrochers *et al.*, 1996). Selon Trautman (1981), ce poisson occuperait des profondeurs plus grandes qu'un mètre durant le jour et des zones peu profondes la nuit.

La reproduction a lieu dans les zones de courant modérés ou forts (Cooper, 1983), sur un substrat de gravier fin, généralement autour d'une grosse roche. (Scott et Crossman, 1974). Un site de fraie identifié dans un tributaire (35 mètres de largeur) du lac Huron était caractérisé par une profondeur qui variait entre 35 et 175 cm et un courant rapide (Winn, 1953). Le courant semble un facteur déterminant pour le succès de reproduction. En effet, Goodchild (1994) indique que si les conditions de courant ne sont pas adéquates, la reproduction peut être inhibée.

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

L'alimentation du Fouille-roche gris (jeune et adulte) est composée essentiellement de benthos. Il se nourrit principalement de larves d'éphémères et de chironomides mais aussi d'algues et de détritits (Scott et Crossman, 1974 ; Goodchild, 1994 ; Strange, 1997).

LA REPRODUCTION

La reproduction a lieu le printemps ou au début de l'été. La température de l'eau est probablement le facteur déclencheur (Goodchild, 1994). La fraie a été observée au Michigan entre le 9 et le 23 juillet, à des températures variant entre 20,5 °C et 21,2 °C (Scott et Crossman, 1974).

Bien qu'on connaisse peu les déplacements de ce poisson, il y aurait probablement une brève migration vers les sites de fraie au printemps et au début de l'été (Cooper, 1983). Selon Kuehne et Barbour (1986), les fouille-roches gris peuvent se déplacer vers l'amont des cours d'eau vers un site adéquat pour la reproduction. Ces caractéristiques expliquent probablement le nombre peu élevé de captures dans les lacs durant la saison de reproduction (Fish, 1932).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Des secteurs de rivières qui possèdent les caractéristiques suivantes :

- a. un substrat de sable, en partie couvert de gravier, de galets et de blocs;
- b. un courant faible ou nul;
- c. une profondeur inférieure à 60 cm;
- d. une frayère accessible à proximité, qui possède les caractéristiques suivantes :
 - i. des zones de courant modéré ou fort;
 - ii. un substrat de gravier fin, généralement autour d'une grosse roche;
 - iii. une profondeur qui variait entre 35 et 175 cm.

Le Méné pâle (*Notropis volucellus*) et le Fouille-roche zébré (*Percina caprodes*) sont souvent retrouvés en association avec le Fouille-roche gris (Cooper, 1983).

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce susceptible d'être désignée menacée. Elle devrait être désignée vulnérable au cours des prochaines années

STATUT AU CANADA : espèce menacée

FAITS D'INTÉRÊT : Ce poisson peut s'hybrider avec le Fouille-roche zébré (Goodchild, 1994 ; Trautman, 1981).

FACTEURS LIMITANT : Les températures froides des eaux du Québec ne sont sans doute pas propices à l'expansion de l'espèce (limite nord de sa distribution). La pollution et l'envasement des cours d'eau sont probablement en cause, de même que les exigences pointues de l'espèce quant au courant et au substrat nécessaire pour la reproduction (Lapointe, 1997).

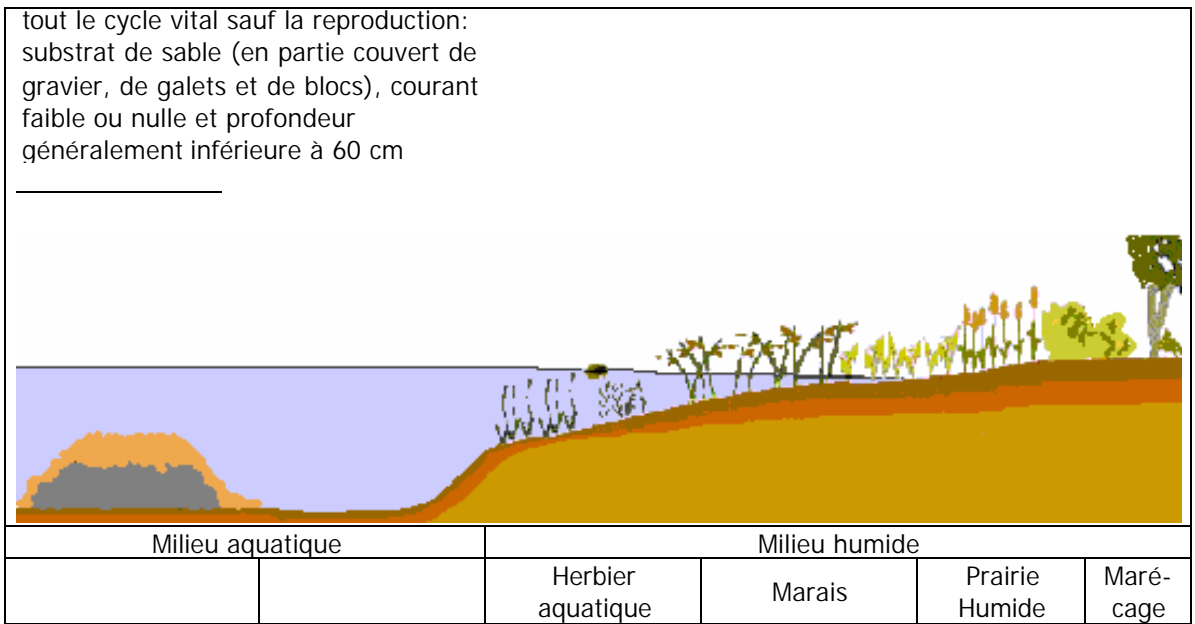


Figure 5.35 Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Fouille-roche gris

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE FOUILLE-ROCHE GRIS

Le succès de reproduction du Fouille-roche gris est directement lié au maintien de certaines conditions hydrodynamiques. D'après le peu de documentation disponible au Québec sur cette espèce, il n'y a aucune évidence que ce poisson se reproduit dans le secteur à l'étude. Seulement cinq individus de l'espèce ont été retrouvés dernièrement à proximité de certains tributaires du lac Saint-Pierre. Les conditions requises pour la reproduction de l'espèce laissent croire que ces individus doivent migrer vers des secteurs lotiques. Dans le cas des ces cinq individus, les sites de reproduction utilisés sont probablement situés sur des tributaires retrouvés près des sites de capture (rivières Nicolet et Yamachiche) mais il est aussi possible que l'espèce se déplace vers d'autres secteurs du Saint-Laurent.

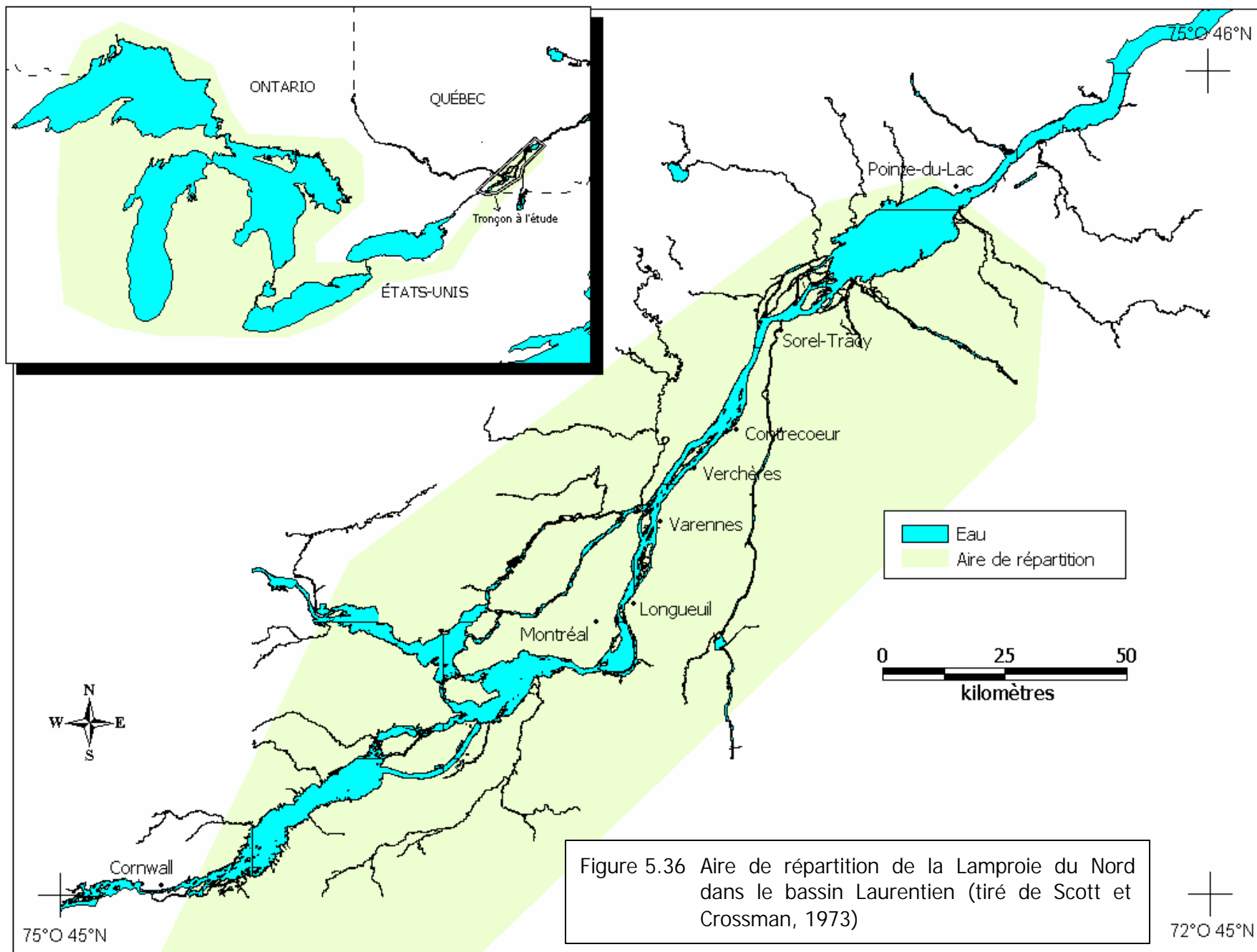
LA LAMPROIE DU NORD

Ichthyomyzon fossor
Northern brook Lamprey



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

AQUA



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, la Lamproie du Nord est présente dans les petits tributaires du Saint-Laurent jusqu'à la rivière Nicolet (figure 5.36) (Vladykov, 1952). Elle a aussi été reportée dans la rivière des Outaouais (Lateigne, 1991).

L'HABITAT

La Lamproie du Nord habite les criques et les petites rivières. Elle semble éviter les petits ruisseaux aussi bien que les grandes rivières, et on ne la capture jamais dans les lacs ou les étangs (Leach, 1940). Les ammocètes requièrent un substrat assez mou pour qu'elles puissent s'y enfouir. Normalement, on ne les retrouve pas dans le sable grossier ou dans la vase trop molle des bras morts. Lorsque les conditions du substrat le permettent, elles sont nombreuses dans la végétation aquatique entre 15 et 60 cm de profondeur (Churchill, 1947).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

La Lamproie du Nord semble se nourrir principalement de plancton et de détritits (Hardisty et Potter, 1971).

LA REPRODUCTION

L'espèce se reproduit en mai lorsque la température de l'eau se situe entre 12,8 °C et 17,2 °C. La ponte atteint un pic lorsque la température de l'eau varie entre 13,3 °C et 15,6 °C (Vladykov, 1949). Au moment de la ponte, le ruisseau choisi doit posséder trois caractéristiques : un substrat de gravier et de sable (sans limon) sur lequel les œufs se colleront, un courant unidirectionnel et une température de l'eau adéquate (Lateigne, 1991).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Le type de substrat est un facteur déterminant pour la survie de l'espèce, notamment au moment de la reproduction (substrat de gravier et de sable sans limon).

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce non en péril

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAITS D'INTÉRÊT : Comme toutes les lamproies, la Lamproie du Nord ne se reproduit qu'une seule fois (Lateigne, 1991).

FACTEURS LIMITANT : La baisse des niveaux d'eau dans les petits cours d'eau sont nuisible à ce poisson, qui vit enfouit la plupart de sa vie. De plus, cette baisse occasionne généralement une dégradation de la qualité de l'eau (Mongeau et al., 1988). L'envasement et la pollution des cours d'eau affectent probablement le succès de reproduction (Bailey, 1959 ; Starrett et al., 1960). Entre les années 1950 et les années 1970, des programmes de contrôle furent instaurés dans la majorité des tributaires des Grands Lacs (lac Ontario en 1971) pour éradiquer la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*). Des lampricides non sélectifs furent utilisés et une grande proportion des populations indigènes furent détruites (Schuldt et Goold, 1980).

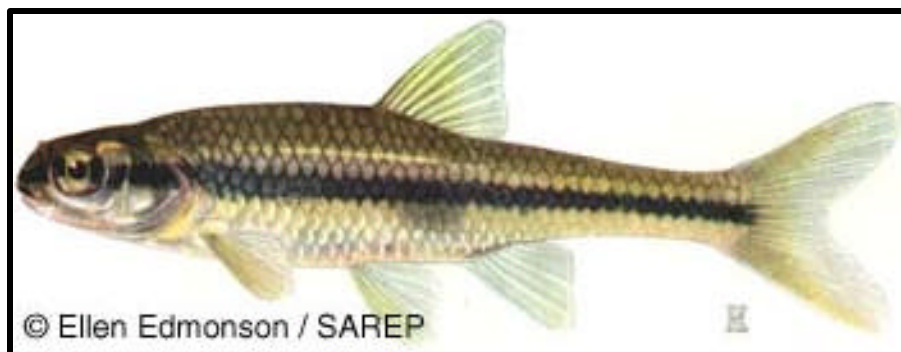
RECOMMANDATION QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA LAMPROIE DU NORD

La Lamproie du Nord n'utilise pas le fleuve Saint-Laurent et semble pas affectée pas la gestion des débits à Cornwall. Les données d'inventaires sont cependant très rares et il est recommandé de prendre en considération tous nouveaux résultats qui pourraient modifier les informations actuelles.

LE MENE D'HERBE

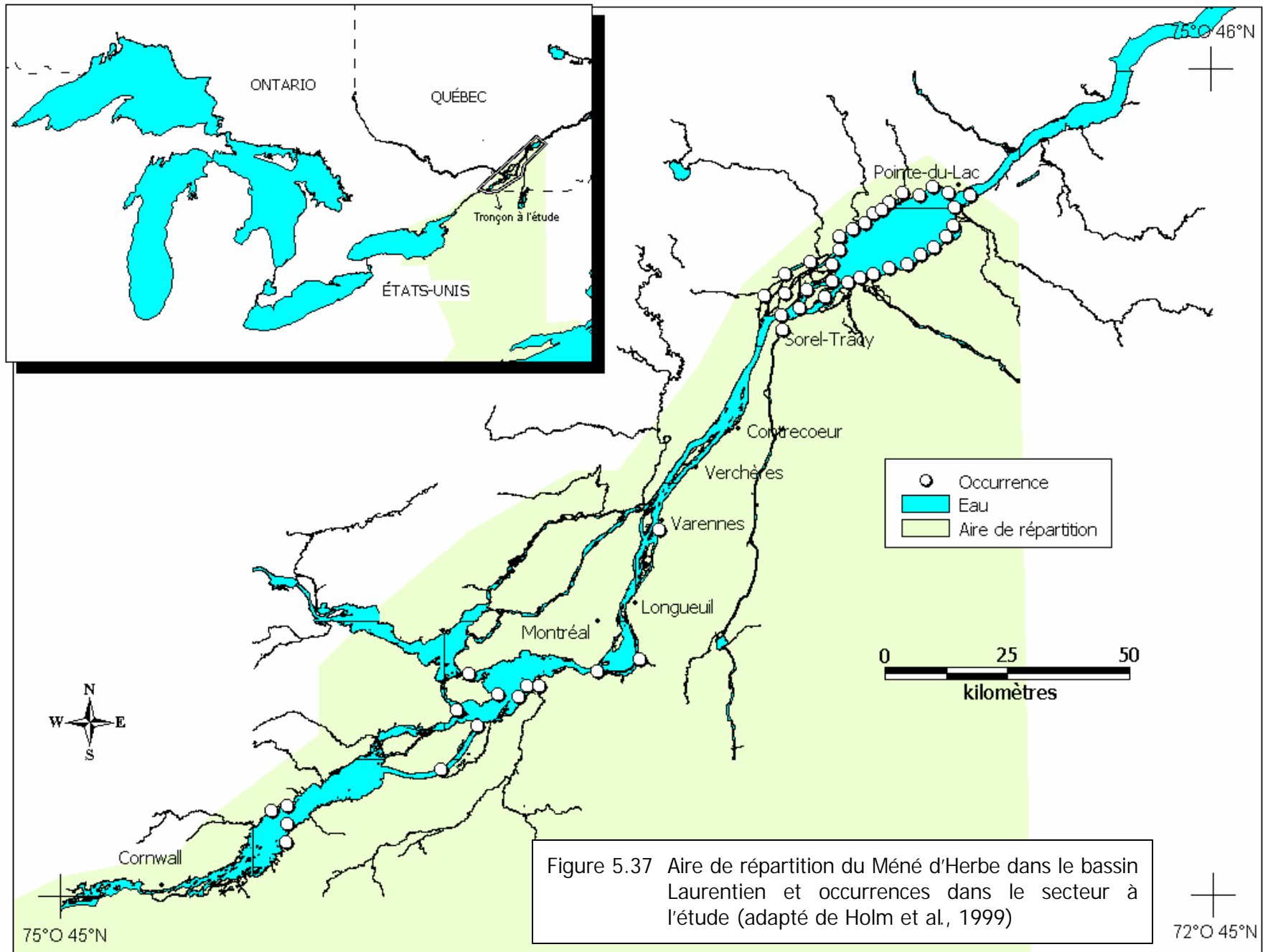
Notropis bifrenatus

Bridle Shiner



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

AQUA



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Méné d'herbe est un poisson d'eau plutôt chaude. Sa répartition est restreinte à la région écologique des Plaines à forêt mixte (Wiken, 1986 ; Crossman et Holm, 1997). Cette espèce se retrouve fréquemment dans le Saint-Laurent fluvial, surtout dans le lac Saint-Pierre (figure 5.37).

L'HABITAT

Le Méné d'herbe habite les cours d'eau clairs et tranquilles ou les lagunes qui sont abondamment fournies en végétation aquatique submergée (Scott et Crossman, 1973 ; Jenkins et Burkhead, 1993). Au Québec, ce poisson est retrouvé régulièrement dans les secteurs du Saint-Laurent fluvial où le courant est lent, la végétation aquatique est dense et le périmètre de la berge est développé. De nombreuses îles de ce tronçon possèdent ces caractéristiques de même que le pourtour du lac Saint-Pierre (Holm *et al.*, 1999). Les macrophytes immergées, à feuilles flottantes et émergentes semblent jouer un rôle déterminant dans la survie du Méné d'herbe, que ce soit pour ses habitudes alimentaires, pour se cacher de ses prédateurs ou pour se reproduire (Holm *et al.*, 1999). La turbidité de l'eau semble aussi jouer un certain rôle dans la survie de l'espèce. En effet, le Méné d'herbe se nourrit surtout à l'aide de sa vision et préfère donc les eaux peu turbides (Scott et Crossman, 1973 ; Smith, 1985 ; Jenkins et Burkhead, 1993). La turbidité inhibe aussi la croissance des plantes aquatiques, qui jouent un rôle primordial dans l'ensemble du cycle vital de l'espèce (Jenkins et Burkhead, 1993). L'espèce semble cependant capable d'une certaine plasticité puisque de nombreux individus ont déjà été capturés dans des eaux turbides (Holm *et al.*, 1999). Le type de substrat ne semble pas jouer un rôle déterminant dans la survie de l'espèce. En effet, on rencontre ce poisson surtout au-dessus de fonds mous (sable, argile, limon, détritiques) mais aussi sur les fonds plus durs (gravier et roches) (Holm *et al.*, 1999 ; Scott et Crossman, 1973 ; Jenkins et Burkhead, 1993).

En période de reproduction, le Méné d'herbe pond ses œufs le long des plantes aquatiques submergées (surtout les genres *Myriophyllum* et *Chara* lorsqu'ils sont adjacents à d'autres types de végétation submergée et à feuilles flottantes) où il y a entre 15 et 46 centimètres d'eau libre au-dessus de la végétation (Harrington, 1947). Les végétaux qui ont tendance à croître jusqu'à la surface avant la fraie auront un effet négatif sur le succès de reproduction (Holm *et al.*, 1999). La ponte peut cependant avoir lieu dans des habitats très peu productifs, plus tard dans la saison de reproduction. La végétation aquatique est probablement essentielle à l'élevage des jeunes puisque ces derniers sont retrouvés le long des tiges de *Myriophyllum*, à proximité du lieu de la ponte (Harrington, 1947).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Le Méné d'herbe se nourrit durant le jour à l'aide de sa vision. Sa diète se compose de zooplancton, d'insectes aquatiques, de détritiques et parfois de végétation aquatique. Les herbiers immergés sont recherchés même s'il peut aussi se nourrir sur le fond lorsque qu'il y a peu de végétation (Harrington, 1948b).

LA REPRODUCTION

La reproduction de l'espèce est très peu décrite pour les eaux canadiennes et québécoises. Les informations disponibles viennent des publications de Harrington qui a

effectué ses travaux dans les états du New Hampshire et de New York (1947 ; 1948a ; 1950). Au New Hampshire, la saison de reproduction à lieu entre la dernière semaine de mai et la mi-juillet. Le pic de reproduction correspond presque exactement à la période où les conifères relâchent leur pollen, rendant la surface de l'eau opaque. Dans l'état de New York, la reproduction a été relevée entre le 2 mai et les derniers jours d'août avec un pic à la mi-juin. Généralement, la ponte à lieu lorsque la température de l'eau est entre 17 °C et 22 °C. Les œufs sont dispersés dans les herbiers aquatiques sans plus de soins parental. Jenkins et Burkhead (1993) ajoutent que les œufs sont adhésifs et que les larves possèdent une glande qui sécrète une substance qui leur permet de se coller à la végétation.

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les plantes aquatiques submergées (surtout les genres *Myriophyllum* et *Chara* lorsqu'ils sont adjacents à d'autres types de végétation submergée et à feuilles flottantes) où il y a entre 15 et 46 centimètres d'eau libre au-dessus de la végétation.
2. Plus l'eau est turbide, moins l'espèce est satisfaite (facteur moins important que le 1.)

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce non en péril

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAITS D'INTÉRÊT : La diminution de la turbidité dans les eaux des Grands Lacs et du Saint-Laurent suite à l'invasion de la Moule zébrée pourrait favoriser l'espèce (Holm et al., 1999).

FACTEURS LIMITANT : Selon Holm et al. (1999), les principaux facteurs qui expliquent la situation de cette espèce sont : la dégradation de la qualité de l'eau, l'augmentation de la turbidité et la disponibilité des herbiers aquatiques propices à l'espèce, particulièrement dans les petites rivières qui drainent les zones d'agriculture intenses.

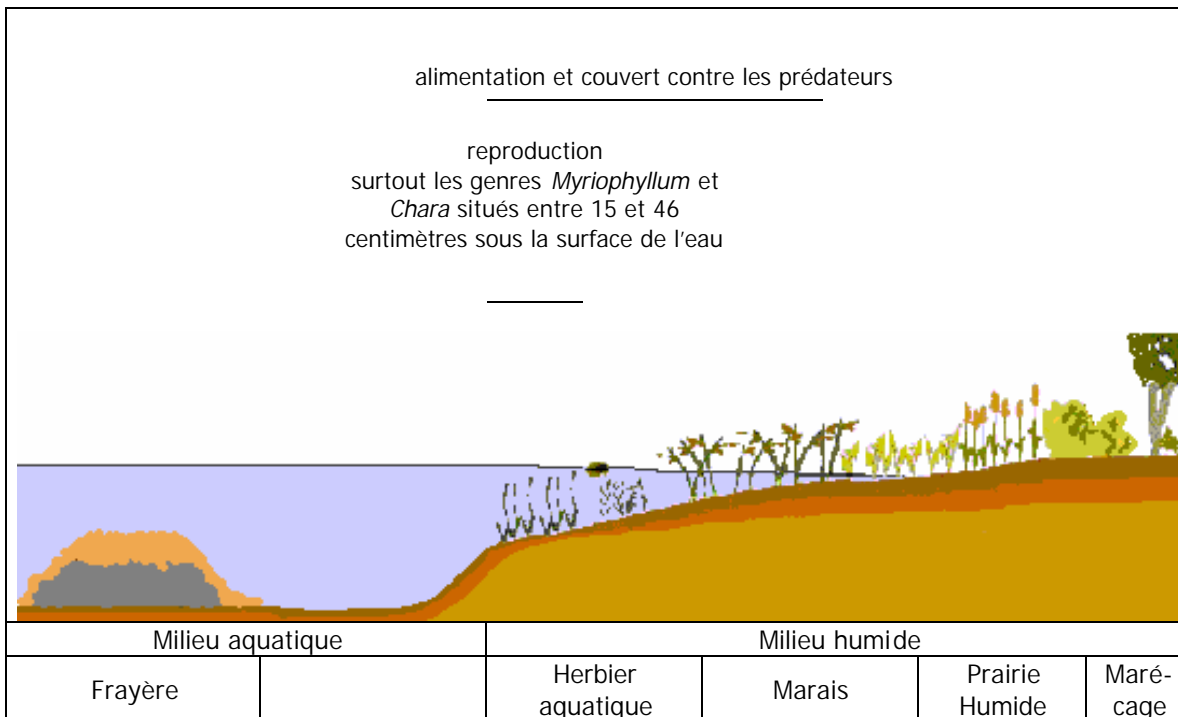


Figure 5.38 Schéma de l'utilisation des habitats aquatiques par le Méné d'herbe

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE MÉNÉ D'HERBE

L'abondance et la qualité de l'habitat du Méné d'herbe sont liées aux fluctuations de niveaux d'eau. Selon les derniers inventaires, il semble que la gestion actuelle des niveaux d'eau satisfasse ce poisson puisque les populations du Saint-Laurent semblent relativement stables depuis les années 1970. De façon générale, des conditions hydrologiques qui favoriseraient les herbiers aquatiques, et plus particulièrement la végétation submergée (genre *Chara* et *Myriophyllum*) favoriseraient l'espèce. Des conditions plus particulières pourraient être bénéfiques durant la période de reproduction. Il faudrait éviter de réduire les niveaux d'eau une fois la ponte effectuée, ce qui semble nuire au succès de reproduction de ce poisson. Plus précisément, une gestion des débits à Cornwall qui permettrait de maintenir entre 15 et 46 centimètres d'eau libre au-dessus de la végétation submergée maximiserait son succès de reproduction. Cependant, à l'heure actuelle, des conditions aussi précises sont difficiles à appliquer puisqu'on connaît très peu les détails de la reproduction du Méné d'herbe au Québec (période, température de l'eau, etc.).

LE MONARQUE

Danaus plexippus
Monarch Butterfly



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

TERR

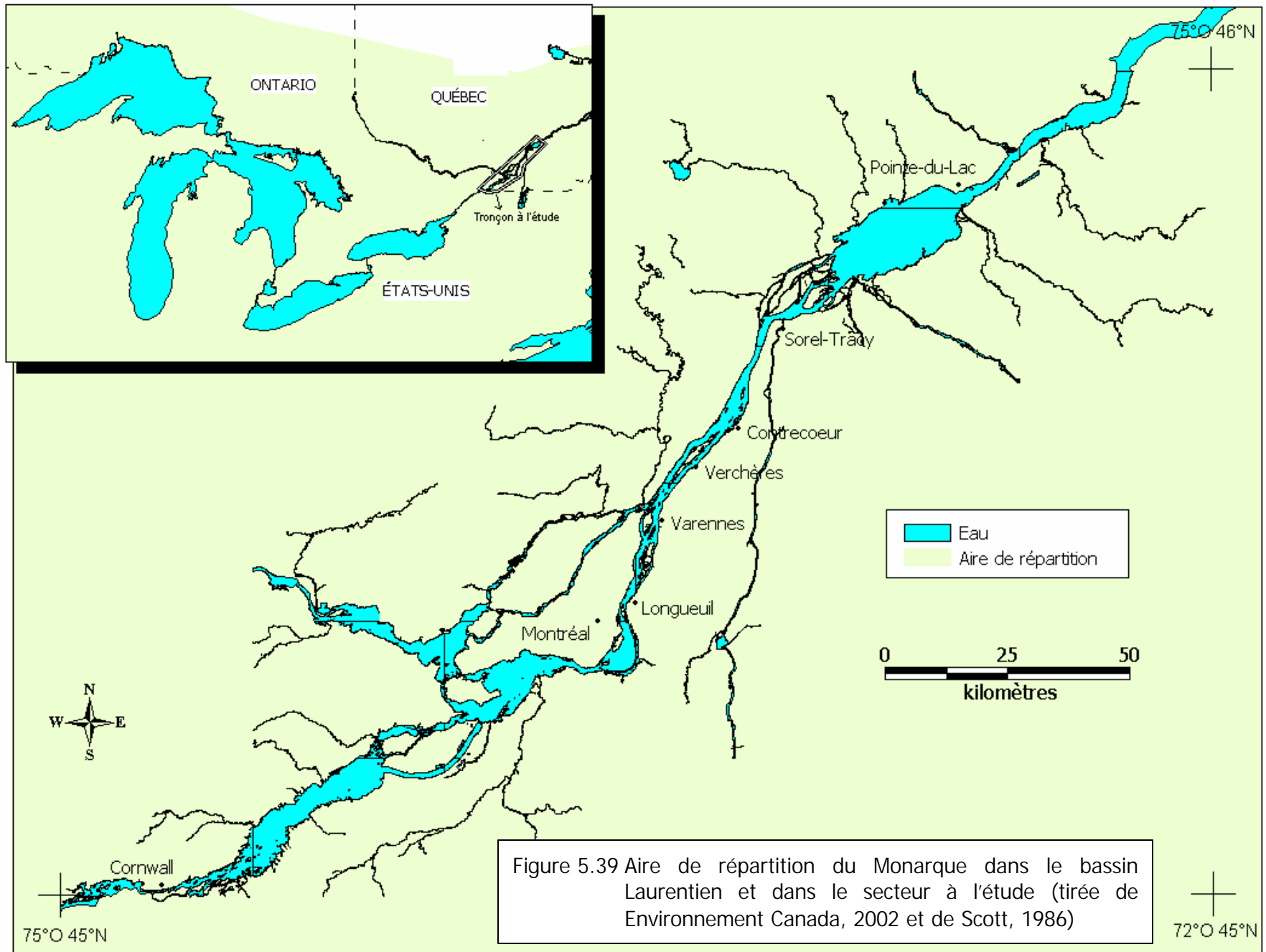


Figure 5.39 Aire de répartition du Monarque dans le bassin Laurentien et dans le secteur à l'étude (tirée de Environnement Canada, 2002 et de Scott, 1986)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Canada, c'est le sud du Québec et de l'Ontario qui supportent les plus grandes densités de Monarque. L'espèce arrive généralement à partir de la fin d'avril et repart entre le début d'août et la mi-octobre (Brower, 1995). La figure 5.39 ne présente pas les occurrences de l'espèce puisqu'elle est retrouvée fréquemment dans le sud-ouest québécois (Crolla et Lafontaine, 1997). Agriculture Canada possède une base de données sur les occurrences du Monarque (Canadian National Collection of Insects).

L'HABITAT

Au Québec, le Monarque utilise les habitats composés de plantes à fleurs (surtout les genres *Solidago*, *Aster* et *Asclepias*). La présence d'arbres isolés sert de perchoirs à l'espèce (Crolla et Lafontaine, 1997).

La reproduction du Monarque n'est possible que sur les espèces d'asclépiades. Au Québec, c'est l'Asclépiade commune (*Asclepias syriaca*) qui constitue le principal hôte puisqu'elle représente environ 95 % des espèces d'asclépiades présentes. Cette plante pousse sur les terres agricoles en friche, le long des routes et dans les espaces ouverts plutôt secs (Crolla et Lafontaine, 1997). Selon Marie Victorin *et al.* (1995), l'Asclépiade commune est très agressive et forme de grandes colonies dans les champs et les lieux vagues. La seule autre espèce d'asclépiade présente au Québec est l'Asclépiade incarnate (*Asclepias incarnata*), qui est retrouvée de façon clairsemée dans les lieux marécageux et les rivages d'alluvions de l'ouest du Québec (Marie Victorin *et al.*, 1995). Présentement, les habitats pour le Monarque sont abondants dans le sud du Québec et ne sont pas un facteur limitant pour la survie de l'espèce (Crolla et Lafontaine, 1997).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE

Les plantes à fleurs, qui sont particulièrement abondantes sur les terres agricoles en friche et le long des routes, sont utilisées comme source de nectar par les adultes. Elles sont particulièrement importantes durant la migration d'automne, permettant ainsi à l'espèce de migrer vers ses aires d'hivernage. Les genres *Solidago*, *Aster* et *Asclepias* sont les sources de nectar les plus fréquentes, de même que la Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) (Crolla et Lafontaine, 1997).

LA REPRODUCTION

Comme tous les lépidoptères, le Monarque a un cycle vital en quatre phases : les œufs, les larves (chenilles), les pupes et les adultes. Dans le sud du Canada, le Monarque produit entre deux et trois cohortes durant l'été, entre les mois de juin et de septembre. Le développement complet varie entre 15 et 45 jours selon les conditions du milieu (durée du jour, température, disponibilité et abondance de nourriture, etc.). Les espèces d'asclépiades choisies comme lieu de ponte produisent des toxines qui, une fois ingérées par les chenilles, rendent leur goût très désagréable pour les prédateurs (Crolla et Lafontaine, 1997).

La taille des populations varie grandement selon le taux de survie dans les aires d'hivernage au Mexique. Les conditions météorologiques y jouent un rôle très important (Brower, 1995). Des hivers doux au Mexique, suivis par des conditions chaudes, ensoleillées et modérément pluvieuses dans le sud du Canada permettent les meilleurs succès de reproduction (Brower, 1995).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. l'Asclépiade commune

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce non en péril

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAITS D'INTÉRÊT : Il y a trois populations distinctes de Monarque en Amérique du Nord (Ouest, Centre et Est). La population de l'Est, qui s'étend des Rocheuses à l'Atlantique, migre vers le centre du Mexique à chaque hiver. C'est probablement l'insecte qui effectue la plus grande migration sur terre (Crolla et Lafontaine, 1997).

FACTEURS LIMITANT : Selon Crolla et Lafontaine (1997), les principaux facteurs sont :

1. la coupe forestière et le dérangement sur les aires d'hivernage au Mexique;
2. l'utilisation croissante d'herbicide et d'insecticide;
3. la prédation dans les aires d'hivernage.

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE MONARQUE

Le Monarque ne requiert aucune condition hydrologique particulière. En effet, la reproduction de ce papillon ne peut s'effectuer sans la présence d'asclépiades. Au Québec, on retrouve deux espèces d'asclépiades. L'Asclépiade commune, qui représente environ 95 % des deux espèces confondues, n'est nullement affectée par les fluctuations des niveaux d'eau. D'autre part, l'abondance et la qualité des habitats ne sont pas problématiques au Québec. Pour ces raisons, il est recommandé de ne pas tenir compte du Monarque dans le choix d'un scénario de régularisation des eaux du Saint-Laurent fluvial.

L'AIL DES BOIS

Alium tricoccum

Wild leek



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

TERR

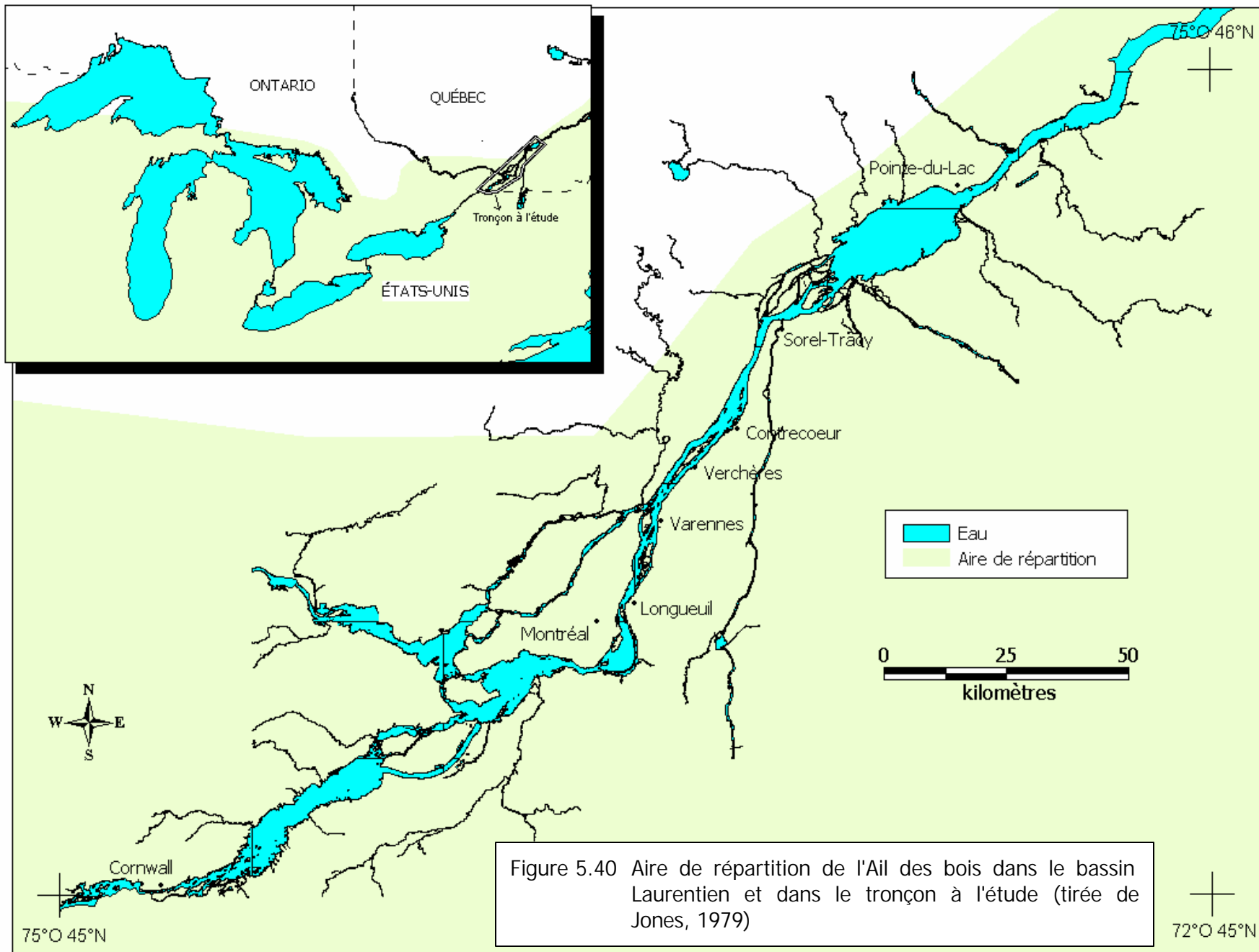


Figure 5.40 Aire de répartition de l'Ail des bois dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude (tirée de Jones, 1979)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, l'aire de répartition de l'Ail des bois correspond à celles de l'érablière à caryer et de l'érablière laurentienne (figure 5.40). Un grand nombre de localités accueillent cette plante, surtout dans les régions de l'Estrie et de la Montérégie (Couillard, 1995). Selon Couillard (2003), aucune population ne se trouve dans le secteur à l'étude.

L'HABITAT

C'est le climat qui détermine la répartition de l'Ail des bois (tableau 5.3). L'espèce croît essentiellement dans des habitats riches et humides (tableau 5.4) (Gagnon *et al.*, 1990).

Tableau 5.3 : Caractéristiques bioclimatiques de l'habitat de l'Ail des bois

Caractéristique	Détail
température moyenne annuelle	2,5 °C à plus de 5,0 °C
précipitations moyennes annuelles	900 à plus de 1 100 mm
durée annuelle moyenne de la saison de croissance	170 à plus de 200 jours
nombre annuel de degrés-jours de croissance	2 600 à plus de 3 600
domaine écologique	Érablière à caryer Érablière à tilleul Érablière à Bouleau jaune
espèce compagne	Frêne d'Amérique (<i>Fraxinus americana</i>) Dicentre à capuchon (<i>Dicentra cucullaria</i>) Dicentre du Canada (<i>Dicentra canadensis</i>) Caulophylle faux-pigamon (<i>Caulophyllum thalictroides</i>) Érythronium d'Amérique (<i>Erythronium americanum</i>) Gingembre sauvage (<i>Asarum canadense</i>) Sceau de Salomon (<i>Polygonatum pubescens</i>) Trille dressé (<i>Trillium erectum</i>) Trille grandiflore (<i>Trillium grandiflorum</i>) Uvulaire grandiflore (<i>Uvularia grandiflora</i>) Violette du Canada (<i>Viloa canadensis</i>) Violette de Pennsylvanie (<i>Viola pensylvanica</i>)

tiré de Couillard (1995)

Tableau 5.4 : Caractéristiques physiques de l'habitat de l'Ail des bois

Caractéristique	Détail
situation géographique	mi-versants ; bas de pente ; platières alluviales
type de sol	brunisol mélanique; brunisol sombrique ; brunisol dystrique
pH	5,5 à 7,0
drainage	bon à modéré

tiré de Couillard (1995)

Dans la région du nord-est des États-Unis, USDA (2002) indique que cette plante est facultative des milieux terrestres. On la rencontre généralement dans les habitats terrestres (probabilité estimée entre 67 % et 99 %) mais on peut aussi la rencontrer, à l'occasion, dans les milieux humides (probabilité estimée entre 1 % et 33 %).

LA REPRODUCTION

Un été sec peut entraîner l'avortement des fleurs ou la résorption des graines (Couillard, 1995). Toujours sous des conditions sèches, les dates de germination et d'apparition des semis peuvent même être repoussées d'une année complète (Couillard, 1995).

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

L'ensemble des éléments mentionnés aux tableaux 5.3 et 5.4.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce non en péril

FAITS D'INTÉRÊT : *Alium tricoccum* se rencontre uniquement dans l'est de l'Amérique du Nord. C'est une plante indigène comestible très appréciée. Jusqu'à tout récemment, on l'exploitait fortement dans les érablières du sud de la province à des fins commerciales et personnelles. C'est une des premières espèces végétales protégées au Québec. (Couillard, 1995).

FACTEUR LIMITANT : Au Québec, deux facteurs semblent en cause; sa récolte en grande quantité à des fins commerciales et l'absence de mesure de protection (Couillard, 1995).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR L'AIL DES BOIS

Des conditions hydrologiques qui permettraient de maintenir les érablières à caryer, à tilleul et à Bouleau jaune dans la plaine de débordement pourraient présenter un potentiel pour l'établissement de nouvelles populations d'Ail des bois. Cependant, à l'heure actuelle, il semble que les fluctuations de niveaux d'eau du Saint-Laurent ne touchent aucune des populations québécoises.

L'ARISEME DRAGON

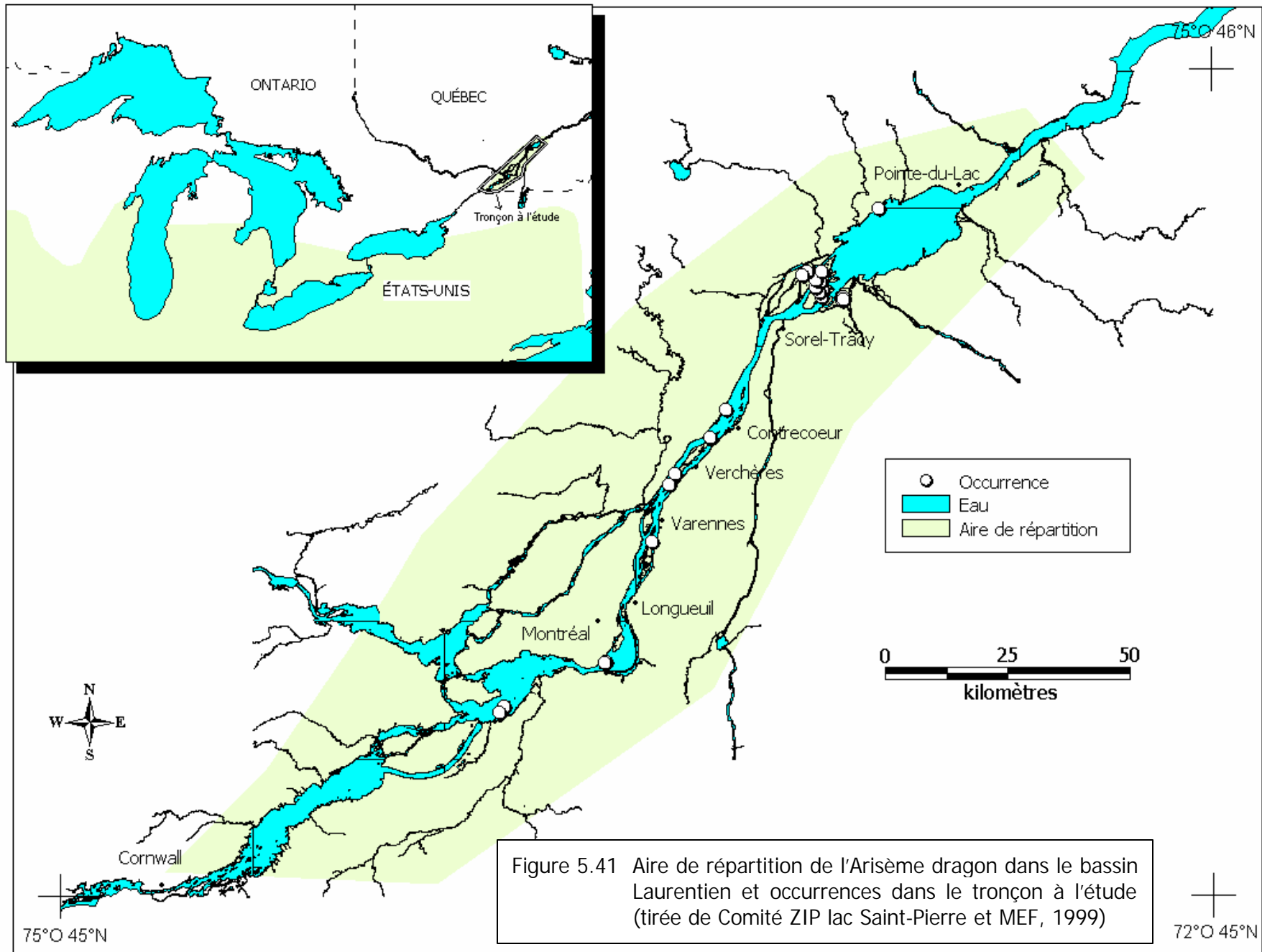
Arisaema dracontium

Green dragon



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

OBLI



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, l'aire de répartition de l'Arisème dragon est disjointe de celle retrouvée plus au sud (figure 5.41). De 1994 à 1998, l'Arisème dragon a été activement recherchée au Québec (Lauzon, 1996 ; Boudreau, 1997 ; Nault et Provencher, 1999). 23 occurrences ont été répertoriées dont 22 dans le secteur à l'étude (figure 5.41).

L'HABITAT

Dans l'ensemble de son aire de répartition, *Arisaema dracontium* croît dans les plaines de débordement, sur des îles argileuses et aux abords de cours d'eau (Sanders, 1989 ; Keddy, 1984 ; Dembinsky, 1966). Provancher (1999) a caractérisé l'habitat de l'espèce au Québec. Les travaux de ce dernier ont permis de mettre en évidence deux types d'habitats. Le premier correspond à la prairie humide à Phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*). Ce type d'habitat ne semble pas généralisé au reste de l'aire de répartition. Il est caractérisé par un très faible couvert arborescent (moyenne de 15 %), par une végétation peu diversifiée, par l'absence de débris organique en surface et par une faible concentration d'ammonium dans le sol. Le deuxième type d'habitat correspond à l'érablière à Érable argenté (*Acer saccharinum*) et à Frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*). Cet habitat est situé plus loin de l'eau et présente un couvert arborescent plus important (moyenne de 40 %). La végétation y est plus diversifiée, incluant des espèces tolérantes à l'ombre (p. ex. Ortie et Petit-prêcheur), et de nombreux débris organiques jonchent le sol suite au retrait des hautes eaux printanières. Toujours selon Provancher (1999), les individus bisexués sont plus nombreux dans la prairie humide à Phalaris roseau alors que l'érablière à Érable argenté et à Frêne rouge semble plus propice à l'établissement des jeunes. Toutefois, ce milieu plus fermé ne semble pas convenir aux plants adultes.

La transplantation d'Arisème dragon juvénile donne d'excellents résultats. Les taux de mortalité observés sont faibles (9 % à 25 %) et une croissance a été observée dès la première année. Le désherbage autour des plants permet de meilleurs taux de croissance et de survie (Provancher, 1999). Dans la région de Montréal, des sites potentiels ont été recherchés pour la réintroduction de l'espèce. Jusqu'à maintenant, cette recherche n'a rien donné (ZIP lac Saint-Pierre et MEF, 1999).

Dans la région du nord-est des États-Unis, USDA (2002) indique que cette plante se retrouve généralement dans les milieux humides (probabilité estimée entre 67 % et 99 %) mais elle peut aussi être retrouvée occasionnellement dans d'autres types d'habitats.

LES ÉLÉMENTS FINIS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

1. Les prairies humides (Phalaris roseau)
2. Les érablières à Érable argenté (Frêne rouge)

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAITS D'INTÉRÊT : Le genre d'un individu peut changer d'une année à l'autre. Une plante sexuée peut redevenir végétative (et vice versa), de même qu'une plante bisexuée peut devenir mâle, etc. (Bierzychudek, 1982 ; Schaffner, 1922). Autrefois, le bulbe servait à des fins médicinales (vermifuge, faiblesse du sang et trouble d'estomac) (Huttleston, 1953) alors que les racines, les fruits et les graines étaient consommés par les indiens (Marie-Victorin et al., 1995).

FACTEURS LIMITANT : à l'heure actuelle, la villégiature (coupe forestière, jardinage, tonte des herbaçaias) semble le principal facteur limitant. L'agriculture, le pâturage, l'aménagement de sentiers et la coupe forestière sont également évoqués. Il semble aussi que l'accumulation de gros débris dans l'habitat lors des crues printanières pourraient causer de la mortalité. À long terme, l'érosion de certaines îles pourrait faire disparaître des populations, notamment celles des Îles-de-la-Paix. Un abaissement des niveaux d'eau à long terme pourrait aussi modifier l'habitat et s'avérer dommageable pour l'Arisème dragon. Au Québec, l'espèce semble se reproduire uniquement de façon végétative, ce qui suggère une faible diversité génétique et par conséquent, une capacité d'adaptation réduite (ZIP lac Saint-Pierre et MEF, 1999).

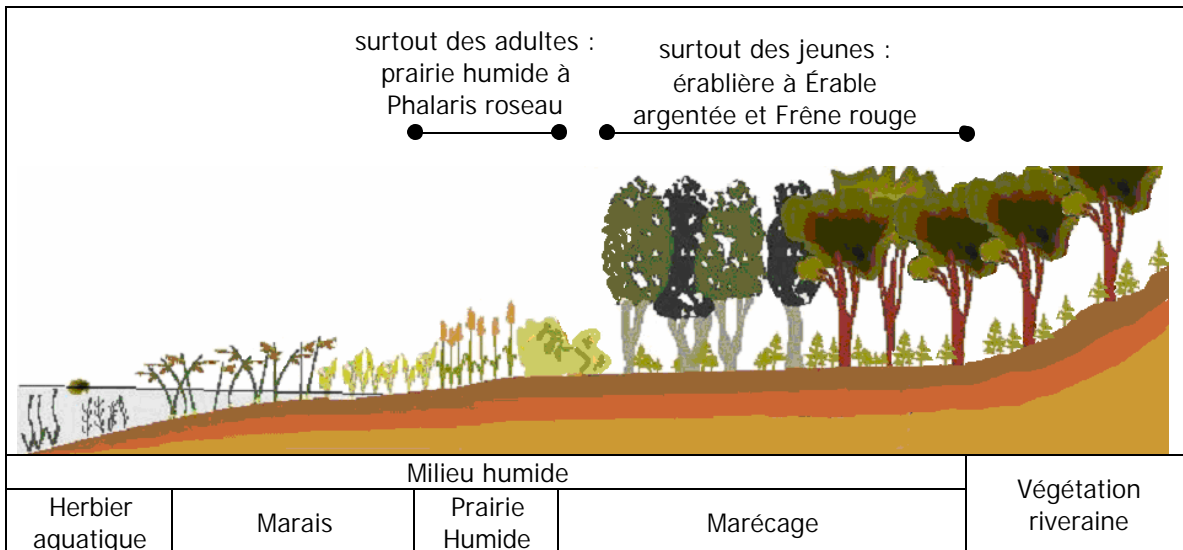


Figure 5.42 Schéma de l'utilisation de la plaine d'inondation par l'Arisème dragon

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR L'ARISÈME DRAGON :
Au Québec, l'Arisème dragon requiert des conditions hydrologiques qui favorisent les prairies humides (notamment les prairies humides à Phalaris roseau) et les marécages arborescents (notamment les érablières à Érable argenté et à Frêne rouge). Des conditions hydrologiques qui permettraient d'éviter l'érosion des petites îles où cette plante se trouve permettraient aussi de maximiser le maintien de ces populations. Cette espèce devrait être davantage investiguée par cette étude.

LE CAREX FAUX-LUPULINA

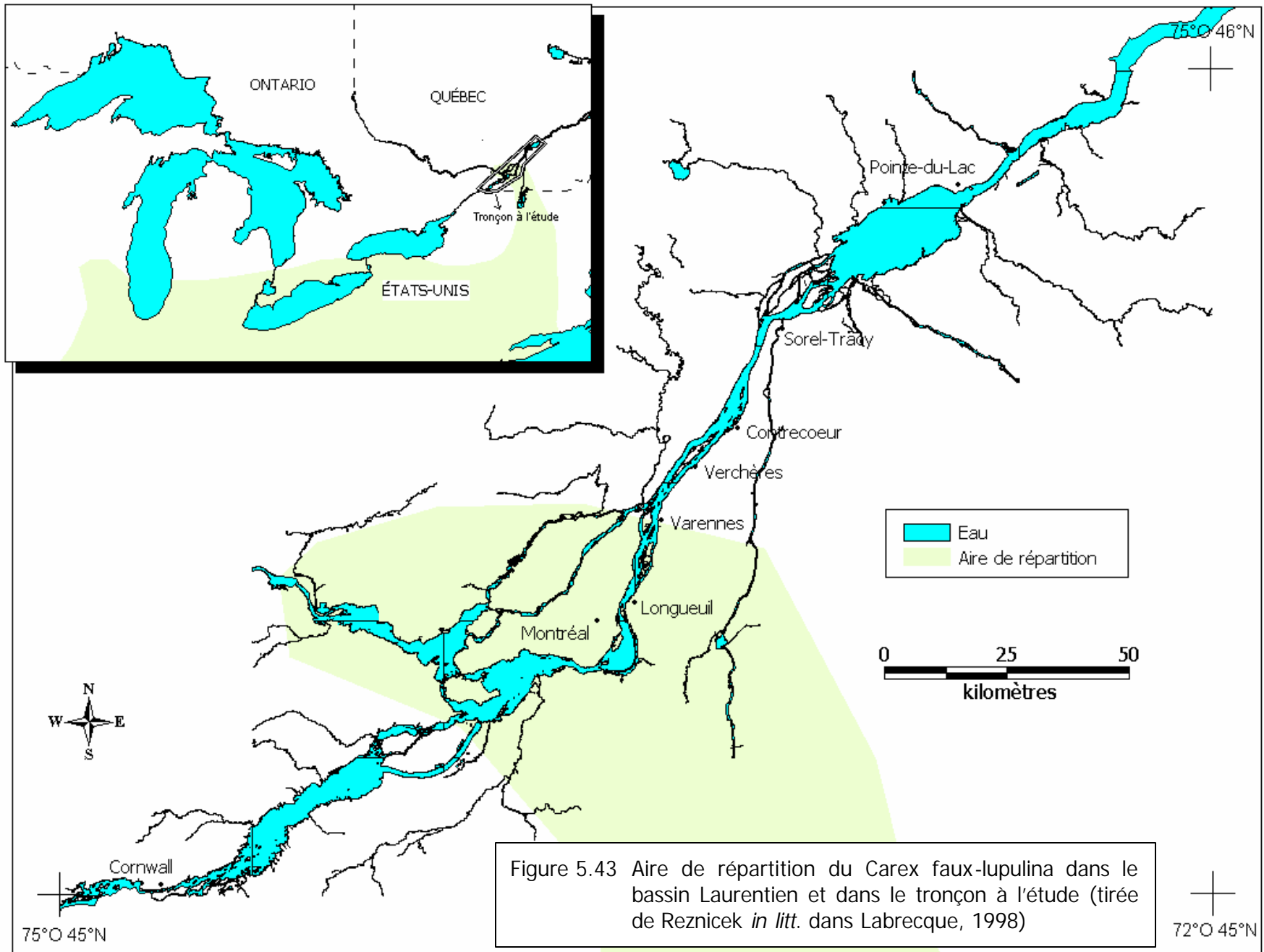
Carex lupuliformis Sartwell

False hop sedge



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

OBLI



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le *Carex faux-lupulina* est l'un des carex les plus rares au Canada (Reznicek et Ball, 1974). Il n'est répertorié que dans cinq localités au sud de l'Ontario et dans trois localités du sud du Québec (figure 5.43). Des trois localités québécoises, deux sont situées dans le Haut-Richelieu (réserve écologique Marcel-Raymond et Saint-Blaise) et l'autre est située dans le bassin de la rivière des Outaouais (île de Carillon) (Labrecque, 1998). Malgré plusieurs efforts consentis à la recherche de cette espèce dans le tronçon à l'étude (p. ex. lac Saint-Louis), ce carex n'y a jamais été répertorié (Labrecque, 2003).

L'HABITAT

La quantité de lumière est très importante pour la survie du *Carex faux-lupulina* (Ostlie, 1990 ; Reznicek et Ball, 1974). Dans la région du nord-est des États-Unis, USDA (2002) indique que cette plante se retrouve presque toujours dans les milieux humides (probabilité estimée à plus de 80 %) mais elle peut aussi être retrouvée occasionnellement dans d'autres types d'habitats. Au Québec, l'espèce se retrouve exclusivement dans les milieux humides riverains (herbaciaies ou arbustives). Elle est généralement absente des marécages arborescents (p. ex. érablière à Érable argenté) et des forêts riveraines même si on peut la trouver en marge de ces milieux ou à l'intérieur d'ouvertures. L'habitat de cette plante est normalement caractérisé par : un rivage à l'état naturel, une pente faible ou nulle, un sol de type gleysol et un substrat constitué d'alluvions dont la texture varie de loam argileux à loam sableux. De plus, les colonies québécoises sont toutes trois à faible distance de l'eau en période d'étiage (10 à 15 m) et elles sont situées dans de petites baies qui les protègent du courant.

En modifiant le cycle normal des crues, la régularisation des niveaux d'eau peut faire disparaître cette plante. En effet, le cycle normal des crues et l'érosion par les glaces maintiennent une zone de transition où la végétation demeure clairsemée, fournissant les conditions nécessaires au *Carex faux-lupulina* (Labrecque, 1998). L'ouverture du couvert par une coupe sélective pourrait être bénéfique à cette cypéracée. On pourrait également propager l'espèce à partir de graines ou de plants cultivés (Labrecque, 1998).

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce en voie de disparition

FAIT D'INTÉRÊT : Le carex faux-lupulina semble peu sensible à la pollution organique (Ostlie, 1990).

FACTEURS LIMITANT : La principale menace est la destruction de l'habitat, que ce soit de façon directe (étalement urbain, drainage des milieux humides, remblaiement, etc.) ou indirecte (régularisation des niveaux d'eau). Le climat limite aussi l'expansion de cette espèce plus au nord (Labrecque, 1998).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE CAREX FAUX-LUPULINA

Puisque qu'aucun individu de *Carex faux-lupulina* n'a jamais été recensé, malgré les efforts déployés, dans le secteur à l'étude, la régularisation du Saint-Laurent fluvial n'affecte pas cette espèce. Toutefois, des fluctuations des niveaux d'eau qui permettraient de favoriser les marais et des prairies humides pourraient créer des habitats potentiels pour l'établissement de cette cypéracée.

LA CARMANTINE D'AMÉRIQUE

Justicia americana
American Water-willow



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

OBLI

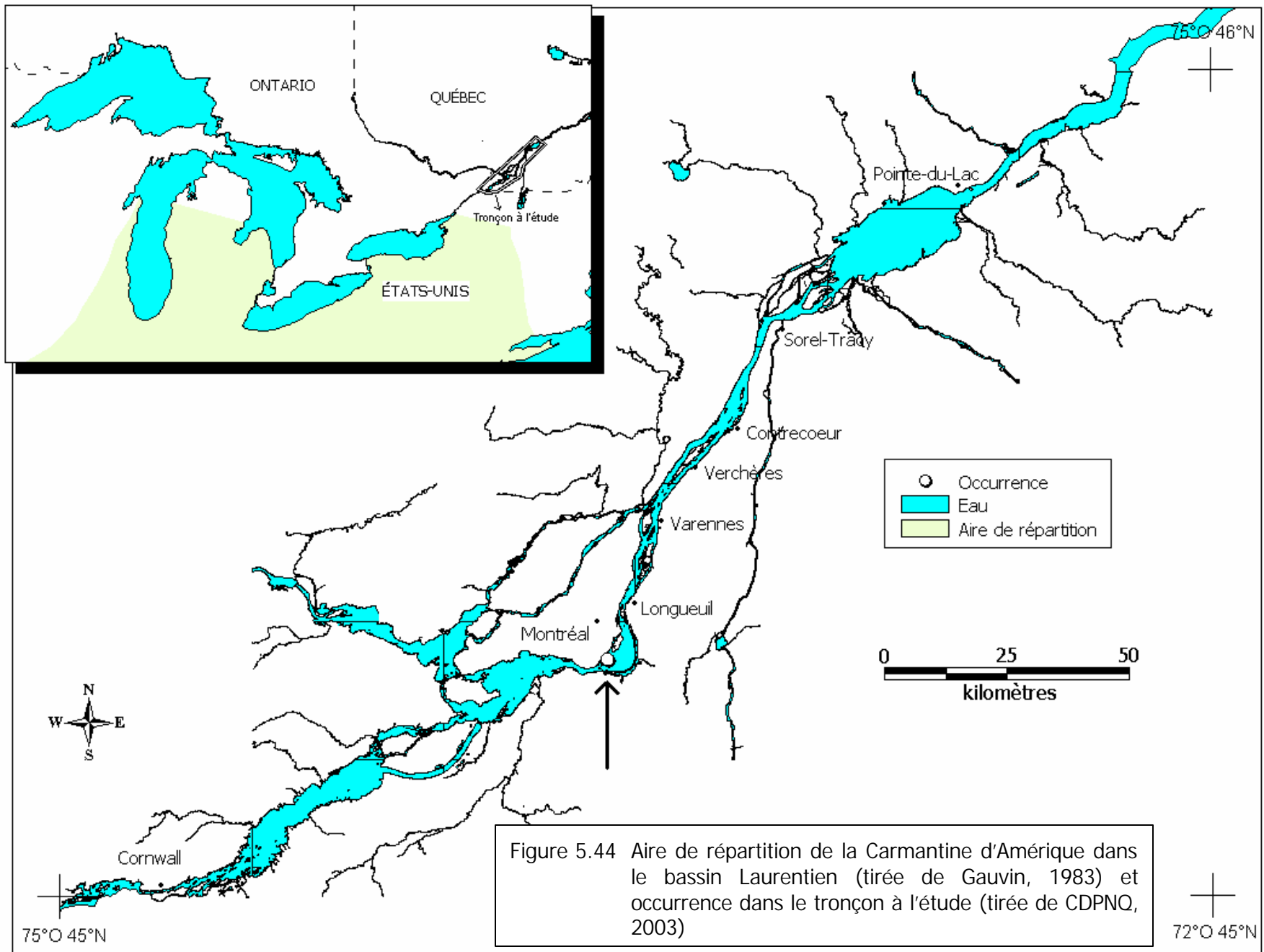


Figure 5.44 Aire de répartition de la Carmantine d'Amérique dans le bassin Laurentien (tirée de Gauvin, 1983) et occurrence dans le tronçon à l'étude (tirée de CDPNO, 2003)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Québec ne fait pas partie de l'aire de répartition de la Carmantine d'Amérique (figure 5.44). Toutefois, une quinzaine de populations y ont été recensées entre 1920 et 1990, dont six dans le tronçon à l'étude. Aujourd'hui, il resterait seulement quatre de ces populations dont une dans le tronçon à l'étude (Gauvin, 1984). Cette population se situe sur l'île Rock, au sud de Montréal (figure 5.44). Malgré les recherches, aucune nouvelle population n'a été recensée au cours des dernières années (Jolicoeur, 1999).

L'HABITAT

Aucune étude biologique des populations canadiennes ne semble avoir été effectuée récemment (White, 2000). *Justicia americana* est une plante herbacée aquatique qui s'établit dans les plaines d'inondation des cours d'eau qui présente un substrat de gravier, de sable ou de matière organique, aussi bien au-dessus de la nappe phréatique que dans quatre pieds d'eau. Cependant, son développement semble optimal lorsque la profondeur de l'eau se situe en six et 18 pouces d'eau (Penfound, 1940). En Ohio et en Alabama, cette espèce n'est généralement pas submergée mais elle occupe des sols très humides, là où la nappe phréatique est près de la surface. Même en période d'étiage, alors que le sol n'est plus saturé d'eau, les racines de cette plante se retrouvent sous la nappe phréatique. Le substrat est composé de gravier mêlé à des particules plus fines (80 % à 95 % de sable ; 1 % à 8 % de limon ; 6 % à 12 % d'argile). Le pourcentage de matière organique est faible (2,6 %) et le pH est neutre ou alcalin (7,0 – 7,8) (Lewis, 1980). Selon Penfound (1940), la Carmantine d'Amérique supporte bien l'action des vagues mais ne résiste pas à une érosion sévère. Cette plante forme généralement des colonies pures (Gauvin, 1984). Elle est souvent la première plante impliquée dans la succession végétale sur les « gravel bars » le long de cours d'eau du Missouri (Whiterspoon, 1971). Son développement serait favorisé par une concentration en matière organique abondante et par un courant rapide (MEF, 2000b). Selon USDA (2002), la Carmantine d'Amérique est une plante obligatoire des milieux humides. En effet, sous des conditions naturelles, on retrouve plus de 99 % des occurrences du nord-est des États-Unis dans les milieux humides.

D'après les étiquettes des spécimens de l'herbier du Québec, seulement quelques plantes sont associées à *Justicia americana*. Il s'agit de *Bidens frondosa*, de *Polygonum lapathifolium* et de *Podostemum ceratophyllum* (Gauvin, 1984).

LA REPRODUCTION

À Washington (D.C.), la floraison a déjà été observée entre le mois de mai et le début de l'été et le mûrissement des fruits de la mi-juillet à la fin de l'été (Jones, 1912). Après avoir été éjectées de leur capsule, les graines flottent habituellement à la surface de l'eau pendant quelques heures avant d'être ramenées vers la berge pour germer aussitôt (Penfound, 1940).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

- 1) Les plaines d'inondation des cours d'eau caractérisés par un substrat de gravier, de sable ou de matière organique ;
- 2) Les racines doivent être sous la nappe phréatique ;
- 3) pH alcalin ou neutre.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce menacée

FAITS D'INTÉRÊT : la Carmantine d'Amérique joue un rôle important dans la dynamique de certains écosystèmes. Elle stabilise les berges (Witherspoon, 1971), fournit support et nourriture à plusieurs organismes aquatiques (Gauvin, 1984) en plus de constituer un apport important de matière organique (Hill, 1981). Dans le sud-est des États-Unis, les populations denses de cette plante constituent des habitats propices à la reproduction de moustiques vecteurs de la malaria. Afin de réduire les risques de cette maladie, la gestion des niveaux d'eau a été expérimentée pour limiter cette espèce (Penfound, 1940). Elle est la seule représentante canadienne de la famille des Acanthacées. Il semble que l'espèce présente un certain potentiel pour la stabilisation des berges (Gauvin, 1984).

FACTEURS LIMITANT : Le climat demeure certainement le premier facteur limitant la répartition de *Justicia americana* au Canada alors qu'elle se situe à la limite septentrionale de son aire de répartition. La physico-chimie de l'eau pourrait aussi jouer un certain rôle dans la survie de l'espèce (dureté, pH et matière organique). Au Québec, on ne connaît pas l'ampleur des facteurs anthropiques qui pourraient limiter cette plante (Gauvin, 1984). Selon White (2000), le manque d'habitat de qualité est en partie responsable de la situation de l'espèce, de même que la pollution industrielle et l'érosion par l'eau, le vent ou les glaces.

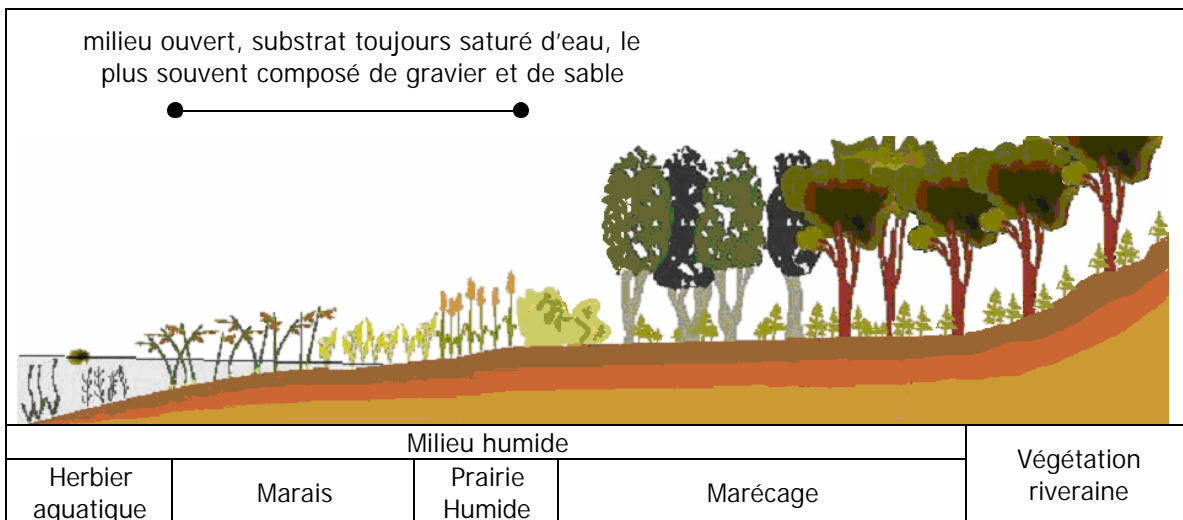


Figure 5.45 Utilisation de la plaine d'inondation par la Carmantine d'Amérique

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA CARMANTINE D'AMÉRIQUE

La Carmantine d'Amérique est hautement associée aux plaines d'inondation. À l'instar des milieux humides qu'elle habite le plus souvent, la survie de cette plante est fortement liée aux conditions hydrologiques. Ainsi, bien qu'elle supporte des variations de niveaux d'eau importantes, les conditions hydrologiques du secteur à l'étude doivent permettre aux racines de cette espèce de toujours toucher à la nappe phréatique. D'autre part, la dispersion des graines de *Justicia americana* se fait par l'eau et il serait favorable que les niveaux d'eau soient suffisamment hauts durant cette période (à déterminer) pour permettre une dispersion maximale. Des conditions hydrologiques qui permettent le maintien des milieux ouverts favoriseraient également l'espèce qui est sensible à la compétition.

LE GINSENG A CINQ FOLIOLES

Panax quinquefolius

American ginseng



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

TERR

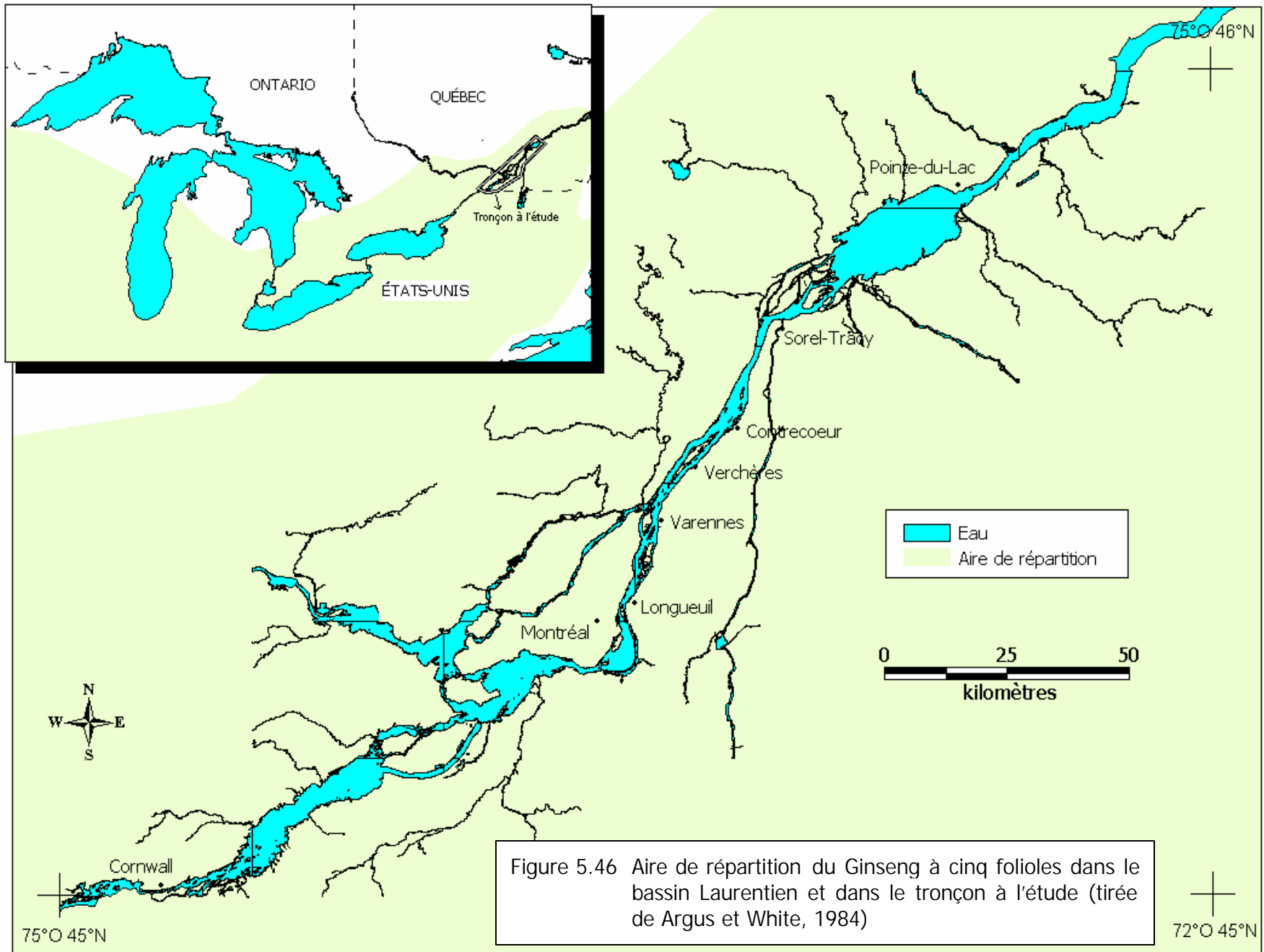


Figure 5.46 Aire de répartition du Ginseng à cinq folioles dans le bassin Laurentien et dans le tronçon à l'étude (tirée de Argus et White, 1984)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le sud-ouest du Québec représente la limite septentrionale de la répartition du Ginseng à cinq folioles (figure 5.46). Il pousse majoritairement dans la grande plaine du Saint-Laurent, dans les Basses Laurentides et dans l'Outaouais (Nault, 1998). Des travaux effectués entre 1994 et 1997 ont permis de localiser et de caractériser plus d'une quarantaine de populations québécoises de cette plante dans sept régions administratives. Plus de 7 000 des 10 000 individus québécois se concentrent par contre dans la seule région de la Montérégie, dont 5 000 sont répartis sur trois colonies. L'espèce est absente du secteur à l'étude (Nault, 2003).

L'HABITAT

Le Ginseng à cinq folioles croît dans les riches érablières du sud de la province, principalement dans l'érablière à Caryer cordiforme associée aux Basses-terres du Saint-Laurent (Gagnon, 1985 ; Gagnon et Charron, 1987 ; Charron, 1989). Il pousse aussi dans l'érablière à tilleul, l'érablière à hêtre et parfois même dans l'érablière à Bouleau jaune. Le tableau 5.5 présente les caractéristiques écologiques de l'habitat du Ginseng à cinq folioles observées au Québec alors que le tableau 5.6 présente les espèces les plus fréquemment observées en compagnie de cette plante (Nault, 1998). Selon Nault (2003), les racines du Ginseng à cinq folioles sont très sensibles à la pourriture et la plante meure rapidement dans des sols trop inondés.

Tableau 5.5 : Résumé des caractéristiques écologiques observées dans 33 stations de Ginseng à cinq folioles échantillonnées au Québec en 1994 et 1995.

paramètres physiques	altitude	50-125 m, parfois 200 m
	Position topographique	mi-pente, bas de pente, terrain plat
	pente	5° - 15°, parfois 25° - 30°
	exposition	ouest, sud-ouest
paramètres édaphiques	drainage	bon
	pierrosité	faible dans le sol, souvent importante en surface
	type de sol	loam sableux
	profondeur	> 25 cm
	pH	5,93 ± 0,81 (n = 32)
	épaisseur de la litière	< à 5 cm (au mois d'août)

tiré de Nault (1998)

Tableau 5.6 : Flore associée au Ginseng à cinq folioles au Québec

Strate	Espèce	Fréquence (%) *	Strate	Espèce	Fréquence (%) *
arborescente	<i>Acer saccharum</i>	100	herbacée	<i>Aralia nudicaulis</i>	58,6
	<i>Fraxinus americana</i>	89,7		<i>Caulophyllum thalictroides</i>	55,2
	<i>Tilia americana</i>	79,3		<i>Osmorhiza claytonii</i>	55,2
	<i>Fagus grandifolia</i>	75,9		<i>Smilacina racemosa</i>	55,2
	<i>Juglans cinerea</i>	65,5		<i>Adiantum pedatum</i>	51,7
	<i>Carya cordiformis</i>	58,6		<i>Polygonatum pubescens</i>	51,7
	<i>Quercus rubra</i>	55,2		<i>Uvularia grandiflora</i>	51,7
	<i>Ostrya virginiana</i>	51,7		<i>Botrychium virginianum</i>	44,8
	<i>Betula alleghaniensis</i>	48,3		<i>Gallium triflorum</i>	44,8
	<i>Betula papyrifera</i>	41,4		<i>Polystichum acrostichoides</i>	44,8
	<i>Prunus seronita</i>	37,9		<i>Trillium erectum</i>	41,4
	<i>Tsuga canadensis</i>	31,0		<i>Aster acuminatus</i>	37,9
	arbus-tive	<i>Acer pensylvanicum</i>		51,7	<i>Maianthemum canadensis</i>
<i>Cornus alternifolia</i>		51,7		<i>Sanicula sp.</i>	37,9
<i>Sambucus pubens</i>		27,6		<i>Solidago caesia</i>	34,5
herbacée	<i>Arisaema atrorubens</i>	75,9		<i>Solidago flexicaulis</i>	34,5
	<i>Carex sp.</i>	72,4		<i>Uvularia sessifolia</i>	34,5
	<i>Dryopteris spinulosa</i>	69,0		<i>Viola sp.</i>	34,5
	<i>Asarum canadense</i>	65,5		<i>Hepatica acutiloba</i>	31,0
	<i>Dryopteris marginalis</i>	65,5		<i>Sanguinaria canadensis</i>	31,0
	<i>Actaea pachypoda</i>	58,6		<i>Athyrium filix-femina</i>	27,6

* Seules les espèces présentant une fréquence d'occurrence supérieure à 25 % sont présentées dans ce tableau.

adapté de Nault (1998)

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Les éléments regroupés aux tableaux 5.5 et 5.6.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce en voie de disparition

PARTICULARITÉ : Cette espèce est de plus en plus cultivée en Ontario (1994) et en Colombie Britannique (Clark et Kort, 1996).

FACTEURS LIMITANT : Le fait que le Ginseng à cinq folioles soit à l'extrémité nord de sa répartition expliquerait ces exigences écologiques assez strictes. Son habitat privilégié est fortement urbanisé, fragmenté et utilisé de façon récréative au Québec (Charron, 1989).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE GINSENG À CINQ FOLIOLES

Puisque le secteur à l'étude ne comporte aucune population de Ginseng à cinq folioles et que les plaines d'inondation ne représentent pas l'habitat de cette espèce, cette espèce ne requiert aucune gestion particulière des débits à Cornwall.

LA PHEGPTERE A HEXAGONE

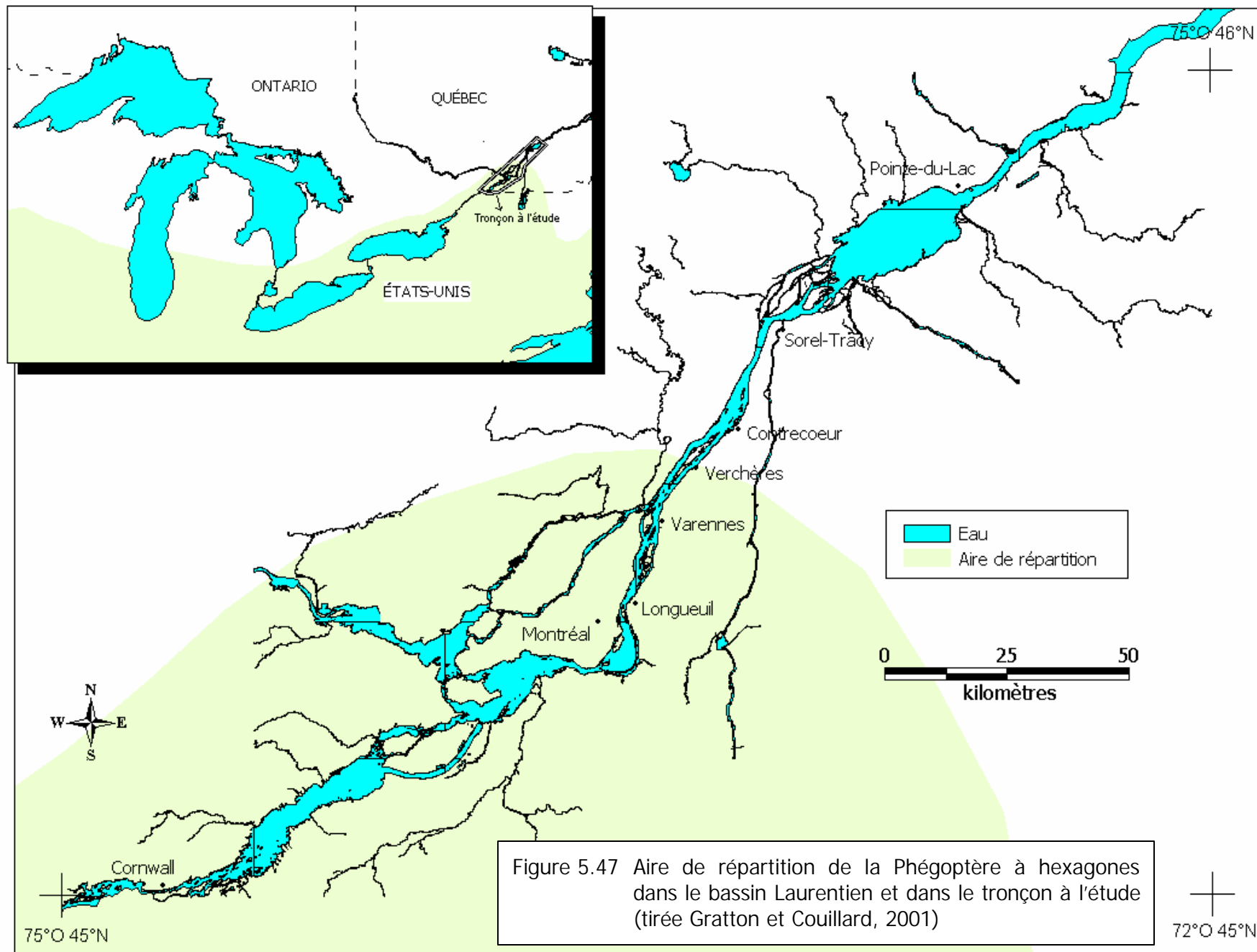
Phegopteris hexagonoptera

Broad Beech Fern



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **NON**

TERR



L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, la Phégoptère à hexagones est une espèce périphérique qui occupe la limite nord de son aire de répartition (figure 5.47) (Gratton et Couillard, 2001). Elle croît dans la région naturelle de la plaine du Haut Saint-Laurent (MENV, 1999). À l'heure actuelle, les 14 occurrences que compte la province se retrouvent essentiellement dans les montagnes Montérégiennes (Gratton et Couillard, 2001). Aucune ne se trouve dans le secteur à l'étude. Certaines occurrences laissent présumer que cette espèce pourrait se rencontrer ailleurs dans les forêts de cette région naturelle mais les probabilités restent faibles étant donné la qualité des boisés résiduels (Gratton et Couillard, 2001) et les recherches qui y ont été effectuées (Vincent, 1981). Historiquement (autour de 1900), on mentionne la Phégoptère à hexagones à l'île Saint-Paul (île des Sœurs) juste en aval des rapides de Lachine. Des inventaires récents ont été réalisés à cet endroit et ce sont avérés infructueux (Louise Collins, comm. pers. dans Gratton et Couillard, 2001).

L'HABITAT

La Phégoptère à hexagones est associée au domaine bioclimatique de l'érablière à Caryer cordiforme (Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, 1996). Elle se retrouve généralement sur le parterre d'érablières à Érable à sucre matures, situées au milieu ou au bas d'une pente, là où l'apport en minéraux est favorable (ruissellement ou *seepage*). Elle croît normalement dans trois types de sol (tableau 5.7) qui ont comme caractéristique commune d'être très riche (Vincent, 1981). Puisqu'elle ne tolère pas une exposition directe aux rayons solaires, cette plante est toujours en sous étage d'un peuplement mature (op. cit.). Généralement, le couvert forestier possède un recouvrement de plus de 75 %. La strate arbustive est peu développée, avec un recouvrement de moins de 10 % et la strate herbacée est très diversifiée (tableau 5.8) (Gratton et Couillard, 2001).

Tableau 5.7 : Description des types de sols utilisés par *Phegopteris hexagonoptera*

Type	Élément	détail
luvisol gris-brun	classe de température	mésique
	humidité	humide
	texture et caractéristiques du sol	loameux, till glaciaire calcaire et dépôt lacustre
brunisol ortho-mélanique	classe de température	mésique
	humidité	humide
	texture et caractéristiques du sol	loameux, till glaciaire fortement calcaire
gleysol ortho-humique	classe de température	mésique
	humidité	humide
	texture et caractéristiques du sol	argileux-loameux, dépôts marins légèrement calcaires

Tableau 5.8 : Espèces fréquemment associées à la Phégoptère à hexagones.

Strate	Espèce
arborescente	<i>Acer sacharum</i>
	<i>Fagus grandifolia</i>
	<i>Fraxinus americana</i>
	<i>Acer rubrum</i>
	<i>Juglans cinerea</i>
	<i>Ulmus americana</i>
	<i>Carya cordiformis</i>
herbacée	<i>Arisaema atrorubens</i>
	<i>Claytonia virginica</i>
	<i>Erythronium americanum</i>
	<i>Adiantum pedatum</i>

Dans le nord-est des États-Unis, la Phégoptère à hexagones est considérée comme facultative des milieux terrestres. Elle se rencontre généralement dans les habitats terrestres (probabilité estimée entre 67 % et 99 %) mais aussi dans les milieux humides (probabilité estimée entre 1 % et 33 %) (USDA, 2002).

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce préoccupante

FAIT D'INTÉRÊT : L'espèce peut souvent être confondue avec *Phegopteris connectilis* (Vincent, 1981).

FACTEURS LIMITANT : Le climat est le premier facteur qui limite la distribution de l'espèce au Québec. Aussi, cette fougère tolérerait mal la modification de son habitat (Vincent, 1981). D'ailleurs, selon Rousseau (1974) on ne retrouve cette espèce que dans les Montérégiennes parce que c'est peut être le seul endroit dans le sud du Québec où la forêt n'a pas été exploitée.

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA PHÉGOPTÈRE À HEXAGONES

Puisque le secteur à l'étude ne comporte aucune population de Phégoptère à hexagones, malgré les recherches qui y ont été réalisées, et que les plaines d'inondation ne représentent pas l'habitat conventionnel de cette espèce, cette espèce ne requiert aucune gestion particulière des débits à Cornwall.

LE PODOPHYLLE PELTE

Podophyllum peltatum Linné

May apple



source : Wisconsin State Herbarium
photo : Robert H. Read

L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **OUI**

FACU

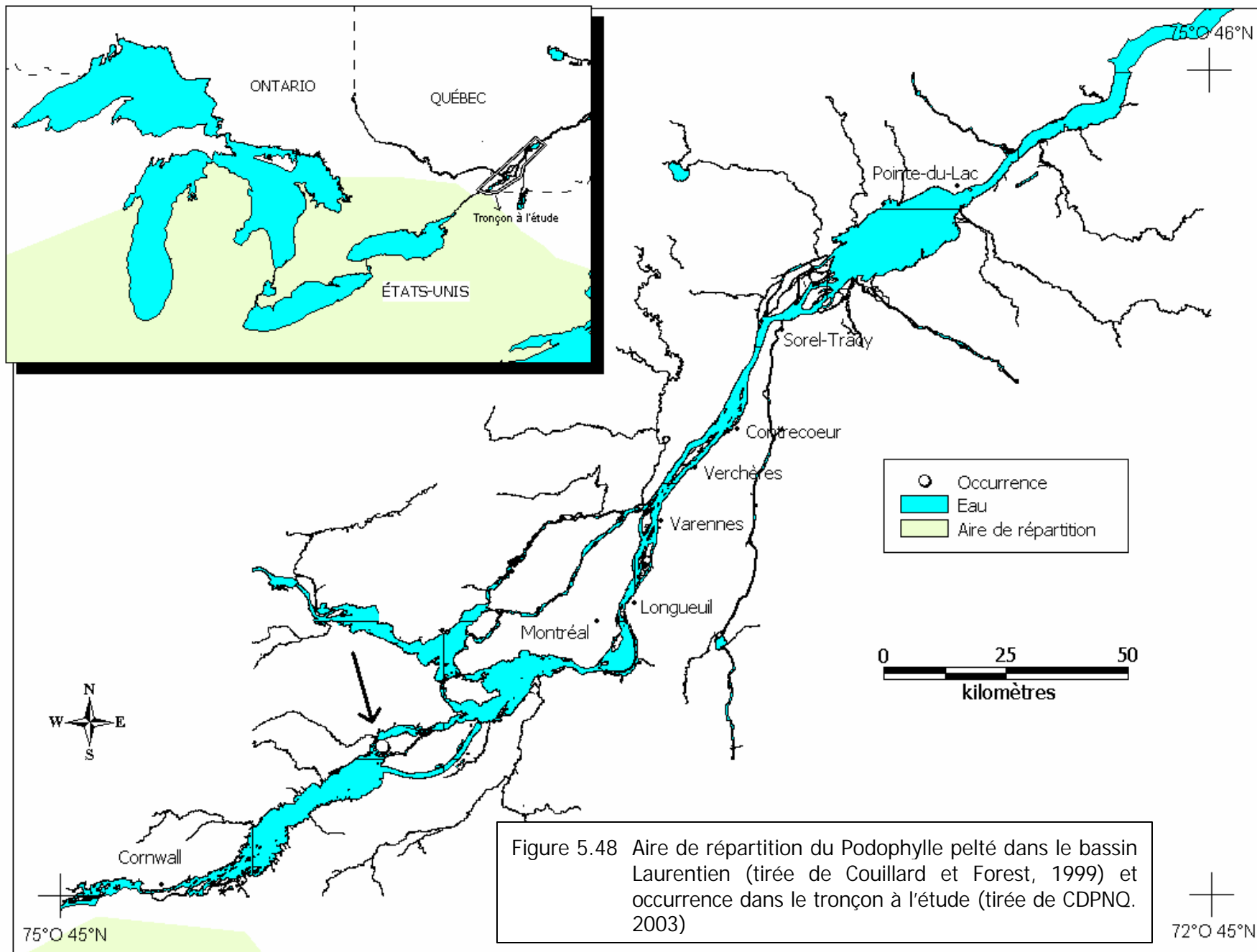


Figure 5.48 Aire de répartition du *Podophyllum peltatum* dans le bassin Laurentien (tirée de Couillard et Forest, 1999) et occurrence dans le tronçon à l'étude (tirée de CDPNQ, 2003)

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Le Podophylle pelté est abondant dans le sud de l'Ontario et dans l'est des États-Unis (figure 5.48). Le Québec ne fait pas partie de l'aire de répartition de cette plante et on n'y retrouve que six populations, toutes à l'ouest de Trois-Rivières et situées sur les Basses-terres du Saint-Laurent. Quatre des six populations croissent en milieu naturel et constituent vraisemblablement des introductions amérindiennes alors que les deux autres seraient des vestiges de vieux jardins. Sur les 37 000 tiges recensées au Québec, plus de 30 000 tiges croissent dans un secteur de 20 m par 30 m sur la colline d'Oka. Dans le secteur à l'étude, la seule population recensée se trouve sur l'île Léonard (figure 5.48). Cette population pousse près de l'eau, dans une érablière à Érable argentée mature exempte de remblais (Couillard et Forest, 1999).

L'HABITAT

Le Podophylle pelté est une plante forestière printanière qui tolère la lumière mais qui préfère les endroits partiellement ombragés. Ainsi, les forêts feuillues riches de l'est de l'Amérique du Nord, plus particulièrement les érablières, constituent l'habitat favori de cette plante. Elle peut aussi croître à la lisière des forêts, dans les fourrés et dans les pâturages (Couillard et Forest, 1999).

Selon USDA (2002), le Podophylle pelté est une plante facultative des milieux terrestres. Elle se rencontre généralement dans les habitats terrestres (probabilité estimée entre 67 % et 99 %) mais peut à l'occasion se retrouver dans les milieux humides (probabilité estimée entre 1 % et 33 %).

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

Les connaissances actuelles sur le Podophylle pelté au Québec ne permettent pas de dégager d'éléments fins.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce menacée

STATUT AU CANADA : espèce non en péril

FAITS D'INTÉRÊT : Le Podophylle pelté est une plante toxique, mais la résine extraite du rhizome possède des propriétés curatives exceptionnelles, notamment dans le traitement de troubles du système digestif et de certains cancers de la peau. Les fruits peuvent aussi être consommés (Couillard et Forest, 1999).

FACTEURS LIMITANT : Le climat et plusieurs caractéristiques de la biologie de l'espèce (p. ex. reproduction sexuée très faible) limite l'expansion du Podophylle pelté. De plus, les deux plus importantes populations du Québec se trouvent dans des parcs à proximité d'un sentier et d'une piste cyclable. Les autres populations se trouvent sur des terrains privés et pourraient être compromises par des activités de développement (Couillard et Forest, 1999).

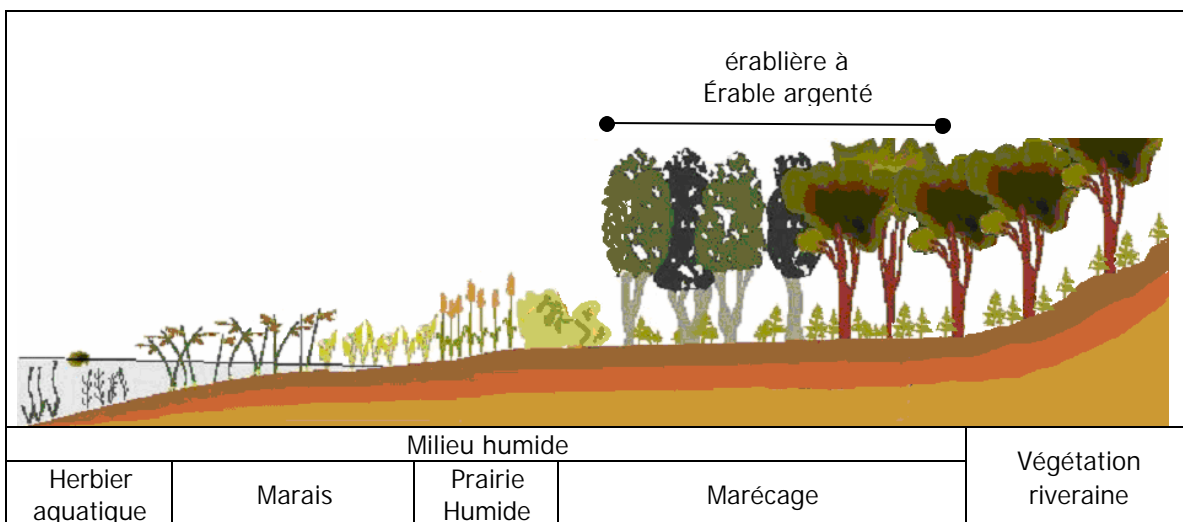


Figure 5.49 Utilisation de la plaine d'inondation par le Podophylle pelté

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LE PODOPHYLLE PELTÉ
 Les informations disponibles actuellement ne permettent pas de déterminer précisément les conditions hydrologiques requises par le Podophylle pelté. Dans le cas de la petite population retrouvée dans le secteur à l'étude, tout porte à croire que des conditions hydrodynamiques permettant le maintien de l'érablière à Érable argentée où elle est retrouvée assurerait le maintien de cette espèce.

LA RENOUEE DE DOUGLAS VARIETE DE DOUGLAS

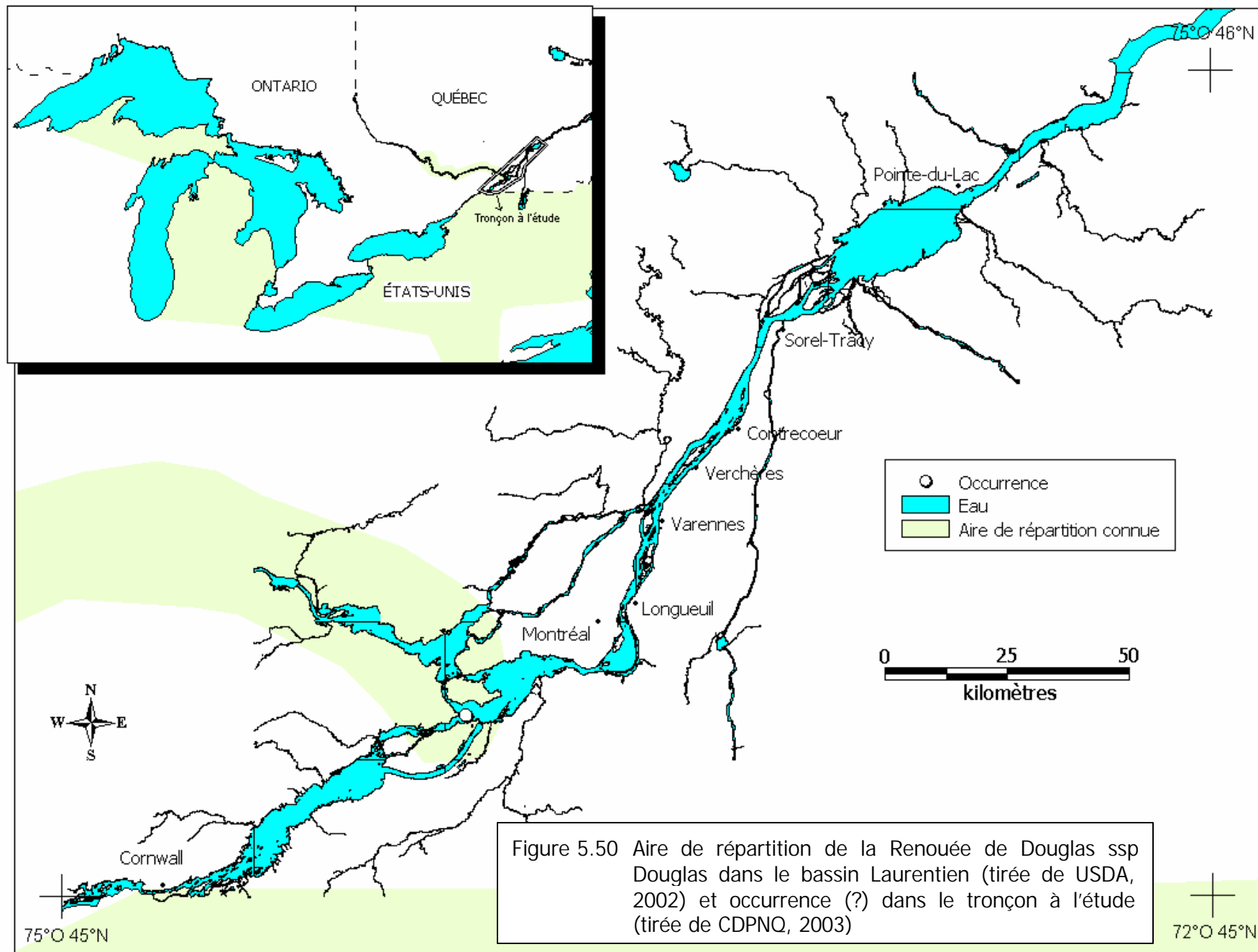
Polygonum douglasii Greene ssp *douglasii*

Douglas' Knotweed



L'espèce est répertoriée dans le tronçon à l'étude : **à vérifier**

TERR



Afin de ne pas alourdir la structure du texte, La Renouée de Douglas variété de Douglas prendra l'appellation de Renouée de Douglas dans cette section. D'autre part, cette espèce est probablement l'espèce la moins bien documentée du présent travail, il faut donc rester prudent quant aux informations présentées.

L'ÉCOLOGIE DE L'ESPÈCE LIÉE AUX FLUCTUATIONS DES NIVEAUX D'EAU

Au Québec, une douzaine de populations de Renouée de Douglas ont été recensées jusqu'à présent. 11 de ces 12 populations se trouvent dans la vallée de la rivière des Outaouais. L'autre population, qui compte à peine une dizaine de tiges, a été identifiée en 2000 près du barrage de l'île des Cascades, dans le lac Saint-Louis (figure 5.50) (CDPNQ, 2003). À l'heure actuelle, l'élévation exacte de ces tiges est inconnue mais il semble qu'elles soient suffisamment hautes ou protégées pour ne pas être affectées par les fluctuations des niveaux d'eau.

L'HABITAT

La Renouée de Douglas est une plante herbacée annuelle qui colonise les sols rocheux et secs. Dans le bassin de la rivière des Outaouais, l'espèce pousse sur des sommets dénudés ou dans les chênaies ouvertes caractérisées par des pentes très fortes orientées au sud ou au sud-ouest et par un sol de type brunisol légèrement acide (MEF, 2000a). Sur l'île des Cascades, les individus observés se trouvent dans des fissures de rochers secs, dénudés et sans compétition (CDPNQ, 2003). Selon USDA (2002), la Renouée de Douglas ne se retrouve pas dans les milieux humides des États-Unis.

LES ÉLÉMENTS FINS ASSOCIÉS À L'HABITAT DE L'ESPÈCE

L'espèce est trop peu documentée pour identifier des éléments fins.

LA SITUATION DE L'ESPÈCE

STATUT AU QUÉBEC : espèce vulnérable

STATUT AU CANADA : espèce non en péril

FAIT D'INTÉRÊT : L'effectif des populations varie beaucoup d'une année à l'autre puisque c'est une plante annuelle (MEF, 2000a).

FACTEURS LIMITANT : Le succès de reproduction de la Renouée de Douglas semble assez limité. D'autre part, cette espèce ne semble pas supporter la compétition des plantes herbacées vivaces (MEF, 2000a).

RECOMMANDATIONS QUANT AUX CONDITIONS HYDROLOGIQUES REQUISES PAR LA RENOUÉE DE DOUGLAS

D'après les informations disponibles sur la Renouée de Douglas, il semble que cette espèce requiert des milieux secs. Ainsi, il est probable que cette plante ne supporterait pas d'être touchée par des fluctuations de niveaux d'eau. D'après la description du milieu utilisé par les individus de l'île des Cascades, il semble que les individus présents ne soient pas affectés par les fluctuations des niveaux d'eau du secteur à l'étude. Toutefois, il serait important d'obtenir l'élévation exacte de ces individus afin de s'assurer de maintenir les conditions optimales à leur survie. Il est aussi probable que certaines populations n'aient pas encore été recensées au Québec. Par contre, étant donné l'écologie de l'espèce, il serait très surprenant que de telles populations se trouvent dans la plaine d'inondation du Saint-Laurent fluvial.

CONCLUSION

Sur un total de 31 espèces analysées, 17 espèces présentent actuellement des occurrences dans le secteur à l'étude. Parmi ces 17 espèces, 11 sont considérées particulièrement sensibles à la régularisation des débits et des niveaux d'eau dans ce secteur : le Petit Blongios, le Râle jaune, la Tortue géographique, la Tortue-molle à épines, le Chevalier cuivré, le Dard de sable, le Méné d'herbe, le Fouille-roche gris, l'Arisème dragon, la Carmantine d'Amérique et le Podophylle pelté. Ces espèces devraient faire l'objet de davantage d'investigations dans le cadre de l'Étude sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent, notamment afin de préciser les connaissances entre les habitats réels et potentiels et les fluctuations de niveaux d'eau. Pour certaines de ces espèces, il faudrait aussi préciser la répartition et les périodes sensibles au Québec (p. ex. reproduction).

RÉFÉRENCES

- Adam, R.J. (1989) Les références dans Hands, H.M., Drobney, R.D. et Ryan, M.R. (1989) Status of the Cerulean Warbler in the northcentral United States. U.S. Fish and Wildlife Services, Minnesota, 11 p.
- Alvo, R. et Robert, M. (1999) COSEWIC Status report on Yellow Rail (*Coturnicops noveboracensis*). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 56 p.
- Aménatech (1992) Cartographie des marais, marécages et herbiers de Cornwall à Trois-Rivières pour un km de rive avec le capteur MEIS-II. Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, Montréal.
- Andrie, R.F. et Carroll, J.R. (éd.) (1988) The atlas of breeding birds in New York State. Cornell University Press, Ithaca and London, 551 p.
- Argus, G.W. et White, J. (1984) *Panax quinquefolium* L. les références dans Argus, G.W. et Keddy, C.J. (éd.) Atlas of the rare vascular plant of Ontario, partie 3. Musée national des sciences naturelles, Musée nationaux du Canada, Ottawa.
- Armellin, A., Mousseau, P. Gilbert, M. et Turgeon, P. (1994) Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du lac Saint-François. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 1 et 2, Environnement Canada – région du Québec, conservation et protection, Centre Saint-Laurent, Montréal
- Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (2000) Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et Société de la faune et des parcs du Québec, document Internet, adresse : http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/etu_rec/esp_mena_vuln/esp/tortue_geographique.htm
- Bachmann, P. et Lintack, W. (1982) Movement and activity of a gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*) in Ontario. Ontario Ministry of Natural Resources Rabies Research Unit, Unpublished report, 5 p.
- Bailey, R.M. (1959) Parasitic lamprey (*Ichthyomyzon*) from the Missouri River, Missouri and South Dakota. *Copeia*. Vol., 1952, no. 2, pp. 162-163.
- Baker, R.H. (1983). Michigan mammals. Michigan State University Press, East Lansing, 642 p.
- Banfield, A.W.F. (1974) The mammals of Canada. University of Toronto Press, Toronto, 437 p.
- Banon, P. et Robert, M. (1995) Paruline azurée. les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Banville, D. (1984) État et gestion des populations de loups au Québec. Les références dans Carbyn, L.N. (1984) Les loups au Canada et en Alaska. Compte rendu du colloque sur les loups tenu à Edmonton, Alberta, du 12 au 14 mai 1981, Service canadien de la faune, rapport no. 45, 151 p.
- Barg, J.J., Jones, J. et Robertson, R.J. (2002) Update COSEWIC status report on Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*). Rapport préliminaire, Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Ottawa, 27 p.
- BDOMQ – Banque de données sur les oiseaux menacés au Québec (2003) Environnement Canada, région du Québec, Service canadien de la faune.
- Beal, F.E.L. (1911) Food of the woodpeckers of United States. United States Department of Agriculture, Washington, Biological Survey Bulletin, no. 37, 64 p.
- Behler, J.L. et King, F.W. (1979) The Audubon Society field guide to north-american reptiles and amphibians. Alfred A. Knopf, New York, 744 p.
- Bélangier, L. et Bombardier, M. (1995) les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Bent, A.C. (1963) Life histories of North American wood warbler - part 1. Dover Publications, New York, 367 p.

- Bernatchez, L. et Giroux, M. (2000) Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada. Broquet, Boucherville. 350 p.
- Bider, R.J. et Matte, S. (1994) Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la faune du Québec, direction de la faune et des habitats, Québec, 106 p.
- Bider, R.J. et Matte, S. (1996) Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la faune et des habitats, Québec, 429 p.
- Bider, R.J. et Walde, A. (1997) Activité sur la ponte pour une population de tortues des bois (*Clemmys insculpta*) sur un site de la rivière Shawinigan. Rapport pour Parcs Canada, Patrimoine canadien, 27 p.
- Bird, D et Henderson, D. (1995) Buse à epaulettes. les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Bird, D.M., Laporte, P. et Lepage, M. (1995) les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Bishop, C.A., Pettit, K.E., Gartshore, M.E. et MacLeod, D.A. (1997) Extensive monitoring of anuran populations using call counts and road transects in Ontario (1992 – 1993). Les références dans Green, D.M. (éd.) Amphibians in decline : Canadian studies of a global problem. Herpetological Conservation 1, Society for the study of Amphibians and Reptiles, pp. 161-174.
- Bishop, S.C. et Schoonmacher, W.J. (1921) Turtle hunting in midwinter. *Copeia*, vol. 96, pp. 37-38.
- Bleakney, J.S. (1958) A zoogeographical study of amphibians and reptiles of eastern Canada. *Nat. Mus. Bull.*, vol. 155, pp. 1-119.
- Bleakney, J.S. (1959) Postglacial dispersal of the western chorus frog in eastern Canada. *Canadian Field Naturalist*, vol. 73, pp. 197-205.
- Bloom, P.H., McCrary, M.D. et Gibson, M.J. (1993) Red-Shouldered Hawk home-range and habitat use in southern California. *Journal of Wildlife Management*, vol. 57, no. 2, pp. 258-265.
- Bloomer, T.J. (1978) Hibernacula congregating in the *Clemmys* genus. *J. NOAH*, vol. 4, pp. 37-42.
- Bobyn, M.L. et Brooks, R.J. (1994) Incubation conditions as potential factors limiting the northern range distribution of snapping turtles, *Chelydra serpentina*. *Can. J. Zool.*, vol. 72, pp. 28-37.
- Bonin, J. (1993) Inventaire herpétologique en Montérégie, région de la baie Missisquoi. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, 62 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 du Québec, direction de la faune et des habitats, Québec, 62 p.
- Bonin, J. (1998) Rapport sur la situation de la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la faune et des habitats, 35 p.
- Bonin, J. et Galois, P. (1996) Rapport sur la situation de la Rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) au Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec, 39 p.
- Bonin, J., Poulin, S. et Bider, J.R. (1991) 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. + 2 cartes.
- Bookhout, T.A. et Stenzel, J.R. (1987) Habitat and movements of breeding Yellow Rail. *Wilson bulletin*, vol. 99, no. 3, pp. 441-447.
- Borrer, D. J. et White, R. E. (1991) Les insectes de l'Amérique du Nord (au nord du Mexique). Les guides Peterson, Broquet, Boucherville, 408 p.

- Bookhout, T. (1995) Yellow Rail (*Coturnicops noveboracensis*). les références dans Poole, A. et Gill, F (éd.) The Birds of North America, No. 139 Philadelphia: The Academy of Natural Sciences; Washington, D. C.: The American Ornithologists' Union.
- Bouchard, F. (2003) communication personnelle. Société de la faune et de parcs du Québec, direction du développement de la faune.
- Boulet, M., Chagnon, Y. et Leclerc, L. (1996) Recherche et caractérisation des aires de fraye des suceurs cuivrés et ballot au bief d'aval du barrage de Saint-Ours (rivière Richelieu) en 1992. ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, direction régionale de la Montérégie, rapport de travail 06-38, 37 p.
- Boulet, M., Leclerc, J. et Dumont, P. (1995) Programme triennal d'étude sur le suceur cuivré. ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, direction régionale de Mont réal, rapport d'étape, 61 p.
- Branson, B.A. (1967) Fishes of the Neosho River system in Oklahoma. America Midland Naturalist, vol. 78, no. 1, pp. 126-154.
- Brooks, R.J. (1990) Population biology of the wood turtle, *Clemmys insculpta*, in Central Ontario. Unpublished progress report to the Ontario Ministry of Natural Resources, Algonquin District, 29 p.
- Brooks, R.J. et Brown, G.P. (1991) Population biology of the wood turtle, *Clemmys insculpta*, in Central Ontario. Unpublished progress report to the Ontario Ministry of Natural Resources, Algonquin District, 29 p.
- Brower, L.P. (1995) Understanding and misunderstanding the migration of the Monarch butterfly (Nymphalidae) in North America : 1857 – 1995. Journal of the Lepidopterists Society, vol. 49, pp. 304-385.
- Bull, J.J. (1985) Sex ratio and nest temperature in turtles: Comparing field and laboratory data. Ecology, vol. 66, no. 4, pp. 1115-1122.
- Bull, J.J. et Vogt, R.C. (1981) Temperature sensitive periods of sex determination in emydid turtles. J. Exp. Zool., vol. 218, no. 3, pp. 435-440.
- Bull, J.J., Legler, J.M. et Vogt, R.C. (1985) Non-temperature dependent sex determination in two suborders of turtles. Copeia 1985, pp. 784-786.
- Cade, T.J. et Bird, D.M. (1990) Peregrine falcons, *Falco peregrinus*, nesting in a urban environment : a review. Canadian Field-Naturalist, vol. 104, pp 209-218.
- Cadman, M. D. (1986) Status report on the Loggerhead Shrike in Canada – *Lanius ludovicianus*. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada, Ottawa, 95 p.
- Cadman, M. D. (1990) Update Status Report on the Loggerhead Shrike (*Lanius ludovicianus*) in Eastern Canada. Comité sur le statut des espèce en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa, 33 p.
- Cadman, M.D. (1994) Status report on the Short -eared Owl (*Asio Flammeus*) in Canada. Comité sur le statut des espèces menacée de disparition au Canada, Ottawa, 53 p.
- Cadman, M.D., Eagle, P.F.J. et Helleiner, F.M. (éd.) (1987) Atlas of breeding birds on Ontario. Federation of Ontario naturalists et Long Point bird observatory, University of Waterloo Press, 617 p.
- Caldwell, J.P. (1987) Demography and life history of two species of chorus frog (*Anura* : *Hylidae*) in south Carolina. Copeia, vol. 1987(1), pp. 114-127.
- Campbell, W.R., Dawe, N.K., McTaggart-Cowan, I., Cooper, J.M., Kaiser, G.W. et McNall, M.C.E. (1990) The birds of British Columbia. Vol. 2, Non passerine, Diurnal bird of prey through woodpeckers, Royal British Columbia Museum et Environnement Canada, Canadian Wildlife Service, Victoria, 636 p.
- CDPNQ - Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2000) Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune
- CDPNQ - Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2002) Société de la faune et des parcs du Québec, direction du développement de la faune
- CDPNQ - Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (2000) Paruline azurée – Aire de nidification au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, direction du développement de la faune, carte.

- Centre Saint-Laurent et Université Laval (1990) Atlas environnemental du Saint-Laurent – Les milieux humides : des habitats au contact de la terre et de l'eau. Environnement Canada, région du Québec, Conservation et Protection, Montréal, Coll, « BILAN Saint-Laurent ».
- Centre Saint-Laurent (1996a) Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 1 : L'écosystème du Saint-Laurent. Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'environnement, Éditions Multimondes, Montréal.
- Centre Saint-Laurent (1996b) Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 2 : L'état du Saint-Laurent. Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'environnement, Éditions Multimondes, Montréal, 157 p.
- Chabot, J. et D. St-Hilaire (1996) La situation du Petit Blongios dans la région de l'Outaouais. ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de l'Outaouais, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 45 p.
- Chagnon, Y. (1999) Captures de chevaliers cuivrés dans le fleuve Saint-Laurent, secteur de Lavaltrie – Contrecoeur : données 1999. Société de la faune et des parcs du Québec.
- Chagnon, Y. (2000) Captures de chevaliers cuivrés dans le fleuve Saint-Laurent, secteur de Lavaltrie – Contrecoeur : données 2000. Société de la faune et des parcs du Québec.
- Chagnon, Y. (2001) Captures de chevaliers cuivrés dans le fleuve Saint-Laurent, secteur de Lavaltrie – Contrecoeur : données 2001. Société de la faune et des parcs du Québec.
- Chapman, F.M. (1968) The warblers of North America. Dover Publications, New York, 307 p.
- Charron, D. (1989) La dynamique des populations de Ginseng (*Panax quinquefolium* L.) dans le sud du Québec. Mémoire présenté au département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal, Montréal, 110 p.
- Choo, B.L. et Chou, L.M. (1984) Effect of a sand substrate on the growth and survival of hatching of the softshell turtle, *Trionyx sinensis* Wiegman. *Aquaculture*, vol. 40, pp. 325-331.
- Christiansen, J.L. et Bickham, J.W. (1989) Possible historic effects of pond drying and winter kill on the behavior of *Kinosternon flavescens* and *Chrysemys picta*. *J. Herpetol.*, vol. 23, pp. 91-94.
- Churchill, W.S. (1947) The brook lamprey in the Brule River. *Trans. Wisc. Acad. Sci., Arts and Lett.*, vol. 37, pp. 186-189.
- Cimon, A. (1986) Les reptiles du Québec, bio-écologie des espèces et problématiques de conservation des habitats. ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, service des études écologiques, 93 p.
- Clark, H. et Kort, J. (1996) Ginseng update. Saskatchewan Irrigation Development Centre, Market News, vol. 4, no. 2, pp. 1-9.
- Clark, R.J. (1975) A field study of the Short-eared Owl, *Asio lamneus* (Pontoppidan), in North America. *Wildlife Monographs*, vol. 47, pp. 1-67.
- Clavet, D. (1983) Archipel de Montréal – Mise en valeur intégrée du milieu naturel et du loisir de plein air – Caractérisation des rives. ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, direction régionale de Montréal, Service Archipel, 19 p.
- Cochran, D.M. et Gouin, G.J. (1970) The new field guide of reptiles and amphibians. G.P. Putman's sons, New York, 359 p.
- Comité d'intervention (1999) Plan d'intervention pour la survie du Chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) 1999 – 2003. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, 60 p.
- Comité sur la régularisation des eaux (1976) Rapport final du Comité de régularisation des eaux. Région de Montréal, ministère des Richesses naturelles et Environnement Canada.
- Commission mixte internationale (1993) Étude du renvoi sur les niveaux du bassin du Saint-Laurent et des Grands Lacs. U.S. government printing office, 114 p.
- Conant, R. et Collins, J.J. (1991) A field guide to reptiles and amphibians of eastern and central North America. Houghton Mifflin, Boston, Massachusetts, 616 p.

- Conant, R. et Collins, J.T. (1998) A Field Guide to Reptiles and Amphibians of Eastern and Central North America. Third edition, expanded, Houghton Mifflin Company, New York, 612 p.
- Connor, P.F. (1960) The small mammals of Otsego and Schoharie Counties. New York State Museum and Science Service Bulletin, bulletin no. 382.
- Conseil d'étude aux termes du renvoi sur les niveaux. (1993) Étude du renvoi sur les niveaux – Bassin du Saint-Laurent et des Grands Lacs. 114 p.
- Contryman, W. D. (1977) An analysis of lake level influence on vegetation in lake Champlain. Department of the Interior U.S. Fish and Wildlife Service, Newton Corner, Maine.
- Cook, F.R. (1984) Introduction aux amphibiens et reptiles du Canada. Musée National des Sciences Naturelles, Musées Nationaux du Canada, 211 p.
- Cooper, E.L. (1983) Fishes of Pennsylvania and the northeastern United States. Pennsylvania State University Press, 243 p.
- Costanzo, J.P., Iverson, J.B., Wright, M.F. et Lee, R.E.J. (1995) Cold hardiness and overwintering strategies of hatchlings in an assemblage of northern turtles. Ecology, vol. 76, no. 6, pp. 1772-1785.
- Couillard, L. (1995) La situation de l'ail des bois (*Allium triccum*) au Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 31 p.
- Couillard, L. (2003) Communication personnelle. ministère de l'Environnement du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec.
- Couillard, L. et Forest, G. (1999) Espèces menacées au Québec Le podophylle pelté. ministère de l'Environnement du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec. 4 p.
- Couillard, L., Grondin, P. et Millet, J. (1985) Étude complémentaire de la végétation du lac Saint-Louis et du lac des Deux Montagnes. Archipel de Montréal : groupes écologiques de la plaine de débordement et de la zone aquatique, patrons d'inondations clés de végétation potentielle et plans de gestion. Groupe Dryade Inc, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, vol. 1-5.
- Crocoll, S.T. (1994) Red-shouldered Hawk. The Birds of North America, no. 107, 20 p.
- Crolla, J. P. et Lafontaine, J. D. (1997) Status Report on the Monarch Butterfly, *Danaus plexippus*, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, 25 p.
- Crossman, E.J. et Holm, E. (1997) Freshwater Fishes. Les références dans Smith, E.M. (ed) Assessment of species diversity in the Mixedwood Plains ecozone. Document électronique. Adresse : <http://www.cciw.ca/eman-temp/report/publications/Mixedwood/fish/intro.htm>
- Currier, J.P., Fry, F.E.J. et Fontaine, G. (1946) Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre. Le Naturaliste canadien, vol. 73, pp. 17-32.
- Daigle, C. (1992) Inventaire de la rainette faux-grillon de l'ouest dans le sud-est du Québec. ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, direction de la faune et des habitats, Québec, 26 p.
- Daigle, C. (1994a) Inventaire de la rainette faux-grillon de l'Ouest dans les régions de Montréal et de l'Outaouais. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la faune et des habitats, Québec, 33 p.
- Daigle, C. (1994b) 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, Québec, 21 p.
- Daigle, C. (1996) Inventaire de la tortue des bois au Québec, rapport d'étape, années 1994 et 1995. ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la faune et des habitats, Québec, 15 p.
- Daigle, C. (1997) Size and characteristics of a wood turtle, *Clemmys insculpta*, population in southern Québec. Can. Field Nat., vol. 111, pp. 440-444.
- Daigle, C. (2000) Rapport de statut sur la rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, 30 p.
- Daigle, C., Bouthillier, L., Galois, P. et St-Hilaire, D. (2002) Plan d'intervention sur la Tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) au Québec – rapport d'activités 2001. Société de la faune et de parcs du

- Québec, direction de la recherche sur la faune et direction de l'aménagement de la faune de l'Outaouais et de Montréal, de Laval et de la Montérégie, 27 p.
- David, N. (1980) État et distribution des oiseaux du Québec méridional. Cahier d'ornithologie Victor-Gaboriault, no. 3, Club des ornithologues du Québec, Charlesbourg, 213 p.
- David, N. (2002) Un pic unique – le Pic à tête rouge. Québec Oiseaux – hors série, les espèces en péril, vol. 14, pp.58-60.
- De Repentigny, L.-G. et Fragnier, P. (1986) La végétation des milieux humides du Québec. Les publications du Québec, Québec, 399 p.
- De Smet, K.D. et M.D. Conrad (1989) The Loggerhead Shrike in Manitoba, it's status and habitat needs. Rapport non publié, ministère des ressources naturelles du Manitoba, Winnipeg, 10 p.
- Décamps, H. et Naiman, R.J. (1989) L'écologie des fleuves. La recherche, vol. 20, pp. 310-319.
- DeGraff, R.M., Witman, G.M., Lanier, J.W., Hill, B.J. et Keniston, J.M. (1980) Forest habitat for birds of the northeast. Northeast Forest Experiment Station et Eastern Region, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 598 p.
- Desrochers, D., Chagnon, Y., Gonthier, S. et Mathieu, L. (1996). Inventaire du fouille-roche gris (*Percina copelandii*) 1996. Milieu Inc, et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la Faune et des Habitats, Service de la faune aquatique, 22 p.
- Devitt, O.E. (1939) The Yellow Rail in Ontario. Auk, vol. 56, pp. 238-243.
- Doby, W.J. (1984) Resource base as a determinant of abundance in the southern flying squirrel (*Glaucomys volans*). Unpubl. Ph.D. dissertation, Wake Forest University, North Carolina.
- Dolan, P.G. et Carter, D.C. (1977) *Glaucomys volans*. American Society of Mammalogists, Mammalian species, vol. 78, pp. 1-6
- Dowler, R. et Kauler, P. (1993) Potential habitat study for Eastern Soft-shelled Turtle, *Trionyx spinifera spinifera*. MacDonald College of McGill University, 15 p. + 8 cartes.
- Drapeau, J.P. (1988) L'état des milieux humides au Québec. Franc-Nord. Supplément au Volume 5, no 1, hiver 1988.
- Dumas, R. (2003) Communication personnelle. Société de la faune et des parcs du Québec, direction régionale de Lanaudière.
- Dumont, P. (2003) Communication personnelle. société de la faune et des parcs du Québec, direction régionale de la Montérégie.
- Dumont, P., J. Leclerc, J.-D. Allard et Paradis, S. (1997) Libre passage des poissons au barrage de Saint-Ours, rivière Richelieu. ministère de l'Environnement et de la Faune, direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, direction des ressources matérielles et des immobilisations et ministère du Patrimoine canadien (Parcs Canada), Québec. 88 p.
- Eckert, A.W. (1974) The owls of North America. Doubleday, New York, 278 p.
- Ehrlich, P.R. Dobkin, D.S. et Wheye, D. (1988) The birder's handbook : a field guide to the natural history of North American birds. Simon and Schuster Inc., New York, 785 p.
- Environnement Canada (2002) Espèces en péril. Document Internet, adresse : <http://www.speciesatrisk.gc.ca/species/Français/Default.cfm>
- Environnement illimité (1987) Révision du mode d'exploitation des ouvrages compensateurs du fleuve Saint-Laurent de Coteau à Pointe-des-Cascades. Pour Hydro-Québec, direction de l'environnement.
- Erickson, G., Fyfe, R., Bromley, R., Holroyd, G.L., Mossop, D., Munro, B., Nero, R., Shank, C. et Wiens, T. (1988) Plan de rétablissement du Faucon pèlerin anatum. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Ottawa, 54 p.
- Ernst, C.H. (1986) Environmental temperatures and activities in the wood turtle, *Clemmys insculpta*. J. Herp., vol. 20, pp. 222-229.
- Ernst, C.H. et Barbour, R.W. (1989) Snakes of Eastern North America. George Mason University Press, Virginia, 282 p.

- Ernst, C.H., Barbour, R.W. et Lovich, J.E. (1994) *Turtles of the United States and Canada*. Smithsonian Institution Press, Washington, London, 578 p.
- Ernst, E.C. et Barbour, B.L. (1972) *Turtles of the United States*. The University Press of Kentucky, Lexington, 347 p.
- Evers, D.C. (1991) Short-eared Owl (*Asio flammeus*). Les références dans Brewer, R., McPeck, G.A. et Adams, R.J. (éd.) *The atlas of breeding birds of Michigan*. Michigan State University Press, East Lansing, pp. 246-247.
- Ewert, M.A. (1979) The embryo and its egg: Development and natural history. Les références dans Harless, M. et Morlock, H. (éd.) *Turtles : perspectives and research*. John Wiley and Sons, New York, pp. 333-413.
- Ewert, M.A. et Nelson, C.E. (1991) Sex determination in turtles : diverse patterns and some possible adaptive values. *Copeia* 1991, pp. 50-69.
- FAPAQ - Société de la faune et des parcs du Québec (2002) *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*. Document Internet, adresse : http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/etu_rec/esp_mena_vuln/liste.htm
- Farrell, R.F. et Graham, T.E. (1991) Ecological notes on the turtle *Clemmys insculpta* in northwestern New Jersey. *J. Herp.*, vol. 25, pp. 1-9.
- Facey, D.E. (1998) The Status of the Eastern Sand Darter, *Ammocrypta pellucida*, in Vermont. *The Canadian-Field Naturalist*, vol. 112, pp. 596-601.
- Fischer, L. (1999) COSEWIC Status Report on Eastern Milksnake (*Lampropeltis triangulum triangulum*) in Canada. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada, 31 p.
- Fish, M.P. (1932) Contributions to the early life history of sixty-two species of fishes from Lake Erie and its tributary waters. *Bulletin U.S. Bureau of Fisheries* 10, vol. 47, pp. 293-398.
- Fitch, H.S. et Fleet, R.R. (1970) Natural history of the milk snake (*Lampropeltis triangulum*) in the Northeastern Kansas. *Herpetologica*, vol. 26, pp. 387-396.
- Fitch, C. (1985) Les références dans Laughlin, S.B. et Kibbe, D.P. (éd.) (1985) *The atlas of breeding birds of Vermont*, University Press of New England, Hanover, NH, pp. 154-155.
- Flaherty, N.C. (1982) Home range, movement, and habitat selection in a population of map turtle, *Graptemys geographica* (Le Sueur), in southwestern Québec. Thèse de maîtrise non publiée, Université de McGill, Montréal, 57 p.
- Flaherty, N.C. et Bider, J.R. (1984) Physical structures and the social factor as determinants of habitat use by *Graptemys geographica* in southwestern Québec. *Amer. Midl. Natur.*, vol. 111, no. 2, pp. 259-266.
- Fletcher, M.L. (1996) *Management of Softshell Turtle habitat : year 1, 1996*. Upper Thames River Conservation Authority, London, Ontario, 23 p.
- Fletcher, M.L. (1997) *Management of Softshell Turtle habitat : year 2, 1997*. Upper Thames River Conservation Authority, London, Ontario, 33 p.
- Fletcher, M.L. (en préparation) Update COSEWIC status report on the Eastern Spiny Softshell (*Apalone spinifer*) in Canada. Comité sur la situation des espèces menacées de disparition au Canada, 17 p.
- Follinsbee, J. (1992) Activity of peregrine falcons in Edmonton. Unpublished report, Department of Environmental Protection, Division of Fish and Wildlife, Edmonton, Alberta.
- Foscarini, D.A. et Brooks, R.J. (1993) Habitat utilization by wood turtle, *Clemmys insculpta*. Unpublished report for the Ontario Ministry of Natural Resources, 25 p.
- Fournier, D., Cotton, F., Mailhot, Y., Bourbeau, D., Dumont, P. et Leclerc, J. (1996) *Rapport d'opération du réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent : Échantillonnage des communautés ichtyennes des habitats lenticques du lac Saint-Pierre et de son archipel en 1995*. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la faune et des habitats, direction régionale Mauricie-Bois-Francs, direction régionale de la Montérégie, 57 p.
- Fragner, P. (1995) Petit butor. les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) *Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association des groupes

- d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Fritzell, E.K. (1987) Gray fox and island gray fox. Les références dans Novak, M., Baker, J.A., Obbard, M.E. et Malloch, B. (éd.) *Wild furbearer Management and Conservation in North America*, Ontario Trappers Association, North Bay, 1150 p.
- Fritzell, E.K. et Haroldson, K.J. (1982) *Urocyon cinereoargenteus*. *Mammalian Species* 189, pp. 1-8.
- Froom, B. (1972) *The Snakes of Canada*. McClelland and Stewart Limited, Toronto, 128 p.
- Froom, B. (1975) *Ontario turtles*. Ministry of Natural Resources, Ontario, 25 p.
- Froom, B. (1982) *Amphibians of Canada*. McClelland and Stewart Limited, 120 p.
- Fuiman, L.A. (1982). Family Catostomidae, suckers. Les références dans Auer, N.A. (éd.) (1982) *Identification of larval fishes of the Great Lakes Basin with emphasis on the Lake Michigan drainage*, Great Lakes Fishery Commission, MI 48105, pp. 345-535.
- Fuller, A.B. (1938) Yellow Rail at Churchill, Manitoba. *Auk*, vol. 55, pp. 670-671.
- Fuller, T.K. (1978) Variable home-range sizes of female gray foxes. *Journal of Mammalogy*, vol. 59, pp. 446-449.
- Gaber, S.D. et Burger, J. (1995) A 20-year study documenting the relationship between turtle decline and human recreation. *Ecol. Appl.*, vol. 5, no. 4, pp. 1151-1162.
- Gagnon, D, Nault, A. et Vasseur, L. (1990) *La biologie des populations de l'ail des bois au Québec, rapport synthèse*. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, 87 p.
- Gagnon, D. (1985) *Synécologie des plantes vasculaires rares des milieux forestiers de l'Outaouais central (Québec)*. *Naturaliste canadien*, vol. 112, pp. 333-341.
- Gagnon, D. et Charron, D. (1987) *Report on the status of Panax quinquefolium in Québec*. Rapport présenté au Fonds mondial pour la nature, Canada, 8 p.
- Galois, P. (1997) *Identification des habitats essentiels de la tortue-molle à épines (Apalone spinifera spinifera) au lac Champlain par radio-téléométrie*. ministère de l'Environnement et de la Faune, 139 p.
- Galois, P. et Bonin, J. (1999) *Rapport sur la situation de la tortue des bois (Clemmys insculpta) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. direction de la faune et des habitats, Québec, 45 p.
- Gaudette, A. (1983) *Turtle sighting in Québec*. *Canadian amphibian and reptile conservation society*, vol. 20, no. 5, pp. 1-2.
- Gauvin, C. (1984) *Rapport sur Justicia americana*. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, 39 p.
- GEILOFST – Groupe d'Étude international sur le Lac Ontario et le Fleuve Saint-Laurent (2002) Document Internet. Adresse : <http://www.losl.org/about/mandate-f.html>
- Gibbs, J.P., Reid, F.A. et Melvin, S.M. (1992) *Least Bittern*. *The Birds of North America*, no. 17, 12 p.
- Gibbs, J.P., Shriver, W.G., Melvin, S.M. (1991) *Spring and summer records of the Yellow Rail in Maine*. *Journal of Field Ornithology*, vol. 62, no. 4, pp. 509-516.
- Gilbert, C.R. et Burgess, G.H. (1980) *Percina copelandi (Jordan), Channel Darter*. Dans Lee, D.S., Gilbert, C.R., Hocutt, C.H., Jenkins, R.E., McAllister, D.E. et Stauffer, J.R. *Atlas of North American Freshwater Fishes*. North Carolina State Museum of Natural History, Biological Survey Publications 1980-12, 867 p.
- Gilhen, J. (1984) *Amphibians and reptiles of Nova Scotia*. Nova Scotia Museum, Halifax, 162 p.
- Godfrey, W.E. (1986) *Les oiseaux du Canada (édition révisée)*. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, 650 pages.
- Godfrey, W.E. (1986) *Les oiseaux du Canada (édition révisée)*. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, 650 p.
- Godin, A.J. (1977) *Wild Mammals of New England*. John Hopkins University Press, Baltimore.

- Golet, F. C. et Larson, J. S. (1974) Classification of freshwater wetlands in the glaciated northeast. Bureau of sport fisheries and wildlife fish and wildlife service, United States department of the interior, Washington, 56 p.
- Goodchild, C.D. (1994) Satus report on the Channel darter, *Percina copelandi*, in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. 24 p.
- Gordon, D.M. et MacCulloch, R.D. (1980) An investigation of the ecology of the map turtle, *Gratemys geographica* (Le Sueur), in the northern part of its range. *Can. J. Zool.*, vol. 58, no. 12, pp. 2210-2219.
- Goupil, J.-Y. (1998) Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide des bonnes pratiques. Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral – Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, publication du Québec, 156 p.
- Gouvernement du Canada (1991) L'état de l'environnement au Canada. Groupe communication Canada, Ottawa.
- Graham, T.E. (1989a) Map and softshell turtles from Vermont. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society*, vol. 25, no. 2, pp. 35-39.
- Graham, T.E. (1989b) Preliminary analysis of the status and ecology of the Spiny Softshell, *Trionyx spiniferus spiniferus*, near the mouths of the Lamoille and Winooski rivers, Vermont. Technical report no. 9, Nongame & Natural Heritage Program, Vermont Fish & Wildlife department, Waterbury, 20 p.
- Graham, T.E. et Forsberg, J.E. (1991) Aquatic oxygen uptake by naturally wintering wood turtles, *Clemmys insculpta*. *Copeia* 1991, pp. 836-838.
- Gratton, L. et Couillard, L. (2001) La situation de la phégoptère à hexagones (*Phegopteris hexagonoptera*) au Québec. ministère de l'Environnement, direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec, 32 p.
- Gratton, L. et Dubreuil, C. (1990) Portrait de la végétation et de la flore du Saint-Laurent. ministère de l'Environnement du Québec, direction du patrimoine écologique, Québec.
- Hall, E.R. (1981) *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons, 2nd Edition, New York, vol. 1, 600 p.
- Hamel, P.B. (2000) Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*). Dans Poole, A. et Gill, F., *Birds of North America*, no. 511, Philadelphia.
- Hands, H.M., Drobney, R.D., Ryan, R.R. (1989) Status of the least bittern in the northcentral United States. Missouri Cooperative Fish and Wildlife Research unit, University of Missouri, Missouri, 13 p.
- Harding, J.H., Behler, J.L. Brooks, R.J. et Klemens, M.W. (1991) *Clemmys insculpta* (LeConte, 1830) Wood Turtle. Unpublished Chapter, 27 p.
- Harding, J.H. (1991) A twenty year wood turtle study in Michigan: implications for conservation. In proceeding of the first International Symposium on Turtles and Tortoises: Conservation and captive husbandry. Chapman University, California, pp 31-35.
- Harding, J.H. (1997) *Amphibians and Reptiles of the Great Lakes Region*. The University of Michigan Press, 378 p.
- Harding, J.H. et Bloomer, T.J. (1979) The wood turtle, *Clemmys insculpta*... a natural history. *Herp. Bull. New York Herp. Soc.*, vol. 15, pp. 9-26.
- Hardisty, M.W. et Potter, I.C. (1971) *The biology of lampreys*. , vol. 1, Academic Press, London, 423 p.
- Haroldson, K.J. et Fritzell, E.K. (1984) Homes ranges, activity, and habitat use by gray foxes in oak-hickory forest. *Journal of Wildlife Management*, vol. 48, pp. 222-227.
- Harrington, R.H. (1947) The breeding behavior of the Bridle shiner, *Notropis bifrenatus*. *Cpea*, vol. 1947, no. 3, pp. 186-192.
- Harrington, R.H. (1948a) the life cycle and fertility of the bridled shiner, *Notropis bifrenatus* (Cope). *The american Midland Naturalist*, vol. 39, no. 1, pp. 83-92.

- Harrington, R.H. (1948b) The food of the bridled shiner, *Notropis bifrenatus* (Cope). The American Midland Naturalist, vol. 40, no. 2, pp. 353-361.
- Harrington, R.H. (1950) Preseasonal breeding by the bridled shiner, *Notropis bifrenatus*, induced under light-temperature control. Copeia, vol. 1950, no. 4, pp. 305-311.
- Harvey, G. et Mingelbier, M. (1997) Impact de la gestion des niveaux d'eau sur la faune aquatique (couloir fluvial du Saint-Laurent), dans Lauzon, L., Dion, H. et Delisle, C.E. (éd.), Le Saint-Laurent pour la vie : actes du 21^e Congrès de l'Association des biologistes du Québec, Collection Environnement de l'Université de Montréal, vol. 23, pp. 223-235.
- Hébert, J.S. (1995) Abondance des anoures dans le Québec méridional selon l'inventaire des chants réalisés par des bénévoles à l'été 1994. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la faune et des habitats, Québec, 62 p.
- Hill, B.H. (1981) Distribution and production of *Juscticia americana* in the New River, Virginia. Castanea, vol. 46, no. 2, pp. 162-169.
- Hirsch, K.F. (1983) Contemporary and fossil chelonian eggshells. Copeia 1983, pp. 382-397.
- Hockman, J.G. et Chapman, J.A. (1983) Comparative feeding habits of red foxes (*Vulpes vulpes*) and gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in Maryland. American Midland Naturalist, vol. 110, pp. 276-285.
- Holm, E. et Mandrak, N. E. (1994) Status Report on the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida*, in Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, 18 p.
- Holm, E., Dumont, P., Leclerc, J., Roy, G. et Crossman, E.J. (1999) COSEWIC Status of the bridge shiner, *Notropis bifrenatus*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 21 p.
- Holt, D.W. et Leasure, S.M. (1993) Short-eared Owl. The birds of North America, no. 62, 22 p.
- Hudon, C. (1997) Impact of water-level fluctuations on St. Lawrence River aquatic vegetation. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, volume 54, no 12, p 2853-2865.
- Hudon, C. et Armellin, A. (1995) Addition du critère « Intégrité des écosystèmes naturels » dans la régularisation du niveau dans le Bassin Saint-Laurent – Grands Lacs. Séance publique du Conseil International de Contrôle du Fleuve Saint-Laurent, Marché Bonsecours, Montréal le 7 novembre 1995, 12 p.
- Iverson, J.B. (1992) A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Earlham College, Indiana, 396 p.
- Jackson, H.H.T. (1961) Mammals of Wisconsin. University of Wisconsin Press, Madison, 504 p.
- Jacques, D. et Hamel, C. (1982) Système de classification des terres humides du Québec. Université du Québec à Montréal, département des Sciences biologiques, laboratoire d'étude des macrophytes aquatiques, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, direction générale de la faune, Québec
- Jean, M. (2003) Communication personnelle. Environnement Canada, région du Québec, Centre Saint-Laurent.
- Jean, M. et Bouchard, A. (1991) Temporal changes in wetland landscapes of a section of the St. Lawrence River, Canada. Environmental Management, vol. 15, no. 2, pp. 241-250.
- Jean, M. et Bouchard, A. (1993) Riverine wetland vegetation : importance of small-scale and large-scale environmental variation. Journal of vegetation Science, vol. 4, pp. 609-620.
- Jean, M., D'aoust, L., Gratton, L. et Bouchard, A. (1992) Impacts of water level fluctuations on wetlands : lake Saint-Louis case study. Présenté à l'International Joint Commission water levels reference study. 79 p.
- Jenkins, R.E. (1970) Systematic Studies of the Catostomid Fishes Tribe Moxostomatini. Ph. D. thesis, Cornell University, Ithaca, 800 p.
- Jenkins, R.E. et Burkhead, N.M. (1993) Freshwater fishes of Virginia. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

- Johns, B., Telfer, E., Cadman, M. Bird, D., Bjorge, R., De Smet, K., Harris, W., Hjertaas, D., Laporte, P. et R. Pittaway (1994) Plan national de rétablissement de la Pie-grièche migratrice. Rapport RESCAPÉ #7, Comité de rétablissement des espèces canadiennes en péril, 38 p.
- Johnston, C.E. (1989) Spawning in the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida* (Pisces : Percidea), with comments on the phylogeny of *Ammocrypta* and related taxa. Transaction of the Ullinois Academy of Sciences, vol. 82, no. 2 et 3, pp. 163-168.
- Johnstone R.M. (1997) Update of Status report on the American Peregrine Falcon (*Falco peregrinus anatum*) in Canada. Comité sur le statut des espèce en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa, 39 p.
- Jolicoeur, H. et Hénault, M. (2002) Répartition géographique du loup et du coyote au sud du 52e parallèle et estimation de la population de loups au Québec. Société de la faune et des parcs du Québec, direction du développement de la faune, direction de l'aménagement des Laurentides, 45 p.
- Jones, A.G. (1979) A study of Wild Leek, and the Recognition of *Allium Burdickii* (Liliaceae). Systematic Botany, vol. 4, pp. 29-43
- Jordan, J.S. (1948) A midsummer study of the southern flying squirrels. J. Mammal., vol. 29, pp. 44-48.
- Judge, K.A. et Haviernick, M. (2001) Update COSEWIC Status Report on GREY FOX (*Urocyon cinereoargenteus*), in Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 38 pp.
- Kats, L.B., Petranka, J.W. et Sih, A. (1988) Antipredator defenses and the persistence of amphibian larvae with fishes. Ecology, vol. 69, pp. 1865-1870.
- Kaufmann, J.H. (1986) Stomping for earthworms by wood turtles, *Clemmys insculpta*: a newly discovered foraging technique. Copeia 1986, pp. 1001-1004.
- Kaufmann, J.H. (1989) The wood turtles stomp. Natur. Hist., vol. 8, pp. 8-10.
- Kaufmann, J.H., Harding, J.H. et Brewster, K.N. (1989) Worm stomping by wood turtles revisited. Bull. Chicago Herp. Soc., vol. 24, pp. 125-126.
- Keddy, P.A. et Reznicek, A.A. (1986) Great Lakes vegetation dynamics: the role of fluctuating water levels and buried seeds. J. Veget. Sci., vol. 4, pp. 609-620.
- Kelley, J.C., Burton, T.M. et Enslin, W.R. (1985) The effects of natural water level fluctuations on N and P cycling in a Great Lakes marsh. Wetlands, vol. 4, pp. 159-175.
- Kirk, D.A. (1996) Update status report on the red-shouldered hawk (*Buteo lineatus*) in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Ottawa, 8 p.
- Kramer, D.C. (1973) Movements of Western Chorus Frogs *Pseudacris triseriata triseriata* tagged with Co60. J. Herpetol., vol. No. 3, pp. 231-235.
- Krylov, B.V. (1968) Species association in plankton. Oceanology, vol. 8, pp. 243-251.
- Kuehne, R.A. et Barbour, R.W. (1986) The american darters. The University Press of Kentucky, Lexington.
- Labrecque, J. (1998) La situation du carex faux-lupulina (*Carex lupuliformis*) au Canada. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 33 p.
- Labrecque, J. (2003) Communication personnelle. ministère de l'Environnement du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec.
- Lagacé, M., Pageau, G. et Dubé, J. (1977) Milieux bio-physiques, frayères, végétation et invertébrés des sites des travaux de régularisation des eaux, région de Montréal. Vol. 1, service de la recherche biologique, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, service de la recherche biologique, Québec.
- La Haye, M. et Huot, M. (1995) Situation du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*) au Québec : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, Québec, Le Groupe de recherche SEEEQ Itée pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la faune et des habitats, 50 p.
- La Haye, M., Bélanger, C. et Dumont, P. (1992) Observations sur la reproduction du Suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*) dans le bassin de Chambly en 1991. ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service d'aménagement et de l'exploitation de la faune, Montréal, Rapport travail 06-19, 39 p.

- Lamond, W.G. (1994) The Reptiles and Amphibians of the Hamilton Area – an historical summary and the results of the Hamilton Herpetofaunal Atlas. Hamilton Naturalists' Club, Hamilton, 174 p.
- Langlais, D. et Bégin, Y. (1993) The effects of recent floods and geomorphic processes on Red Ash populations, Upper St. Lawrence estuary, Québec. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, vol. 37, pp. 525-538.
- Lanteigne, J. (1991) Status Report of the Northern brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*, in Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 24 p.
- LAPEL (1989) Conséquence du changement climatique sur le Saint-Laurent : Évaluation potentielle des impacts physiques, biologiques, chimiques et sociaux. Pour Environnement Canada, région du Québec, Division des services scientifiques.
- Lapointe, M. (1997) Rapport sur la situation du Foulle-roche gris (*Percina copelandi*) au Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la Faune et des habitats, Québec, 55 p.
- Laporte, P. (2002) La pie-grièche migratrice. Québec Oiseaux – hors série, les espèces en péril, vol. 14, pp.21-23.
- Laughlin, S.B. et Kibbe, D.P. (1985) The atlas of breeding birds of Vermont. University Press of New England, Hannover and London, 456 p.
- Layne, J.N. et McKeon, W.H. (1956) Some aspects of red fox and gray fox reproduction in New York, *New York Fish and Game Journal*, vol. 3, pp. 157-163.
- Leach, W.J. (1940) Occurrences and life history of the Northern brook Lamprey, *Ichthyomyzon fossor*, in Indiana. *Copeia*, vol. 1940, no. 1, pp. 21-34.
- Lemieux, S. (1995) Pic à tête rouge. . les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) *Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Lepage, M. (2002) Communication personnelle. direction du développement de la faune, Société de la faune et de parcs du Québec.
- Lepage, M., Courtois, R., Daigle, C. et Matte, S. (1997) Surveying calling anurans in Québec using volunteers. Les références dans Green, D.M. (éd.) *Amphibians in decline : canadian studies of a global problem*, *Herpetological Conservation* 1, Society for the study of amphibians and reptiles, pp. 128-140.
- Létourneau, G. et Jean, M. (1996) Cartographie des marais, marécages et herbiers aquatiques le long du Saint-Laurent par télédétection aéroportée. Environnement Canada – région du Québec, conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, Montréal, rapport scientifique et technique ST-82.
- Léveillé, M. (2003) Communication personnelle. Société de la faune et des parcs du Québec, direction régionale de la Montérégie.
- Litzgus, J.D. et Brooks, R.J. (1996) Status report on the wood turtle, *Clemmys insculpta*, in Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 76 p.
- Loiselle, C., Fortin, G.R., Lorrain, S. et Pelletier, M. (1998) Le Saint-Laurent : Dynamique et contamination des sédiments. Environnement Canada – région du Québec, conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, collaboration – Bilan Saint-Laurent, Montréal,
- Long, C.A. (1974) Mammals of the Lake Michigan drainage basin. *Environmental Status of the Lake Michigan Region*, Argonne Nat. Lab., Illinois, vol. 15.
- Macoun, J. (1883) Catalogue of the Canadian plants. Montréal, Dawson Brothers, vol. 1, 248 p.
- Marie-Victorin F.E.C, Brouillet, L. et Goulet, I. (1995) Flore laurentienne. Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1083 p.
- Martin, M. (1978) Status report on the Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*). Comité sur le statut des espèces en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa, 45 p.
- Masse, D. (1996) Situation de la population de tortues de bois (*Clemmys insculpta*) dans le parc national de la Mauricie et la rivière Shawinigan, état des connaissances sur le site de reproduction et

- préoccupations de conservation. Non publié, Parcs Canada, service de la conservation, parc national de la Mauricie, 44 p.
- Massé, G. et Mongeau, J.R. (1976) Influence de la navigation maritime sur la répartition géographique et l'abondance des poissons du fleuve Saint-Laurent entre Longueuil et Sorel. Service de l'aménagement de la Faune, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Québec, Rapport technique.
- McCracken, J.D. (1993) Status report on the Cerulean warbler (*Dendroica cerulea*) in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Ottawa, 31 p.
- MEF – ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (1995) Prise en compte de la ressource faunique lors de la régularisation de l'eau du fleuve Saint-Laurent. Mémoire du ministère de l'Environnement et de la Faune déposé auprès du Conseil international de contrôle du fleuve Saint-Laurent, 7 novembre 1995, Salle internationale du Marché Bonsecours, Montréal, Québec.
- MEF – ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (1996) Document de réflexion sur la bande riveraine de protection. direction des politiques du secteur municipal, service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral, Québec.
- MEF – ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (2000a) La renouée de Douglas variété de Douglas – espèce vulnérable au Québec. document Internet, adresse : www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/especes/renouee.htm
- MEF- ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (2000b) La Carmantine d'Amérique – Espèce menacée au Québec. document Internet, adresse : www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/especes/carmanti.htm.
- Mélançon, C. (1961) Inconnus et méconnus, amphibiens et reptiles de la province de Québec. 2e édition, Soc. Zool. Québec inc., Québec, 150 p.
- MENV – ministère de l'Environnement du Québec (1999) Le cadre écologique de référence du Québec. ministère de l'Environnement du Québec, direction du patrimoine écologique et du développement durable, document de travail, carte.
- MENV – ministère de l'Environnement du Québec (2003) Aires protégées au Québec – les provinces naturelles. Document Internet. Adresse : http://www.menv.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/conclusion.htm#figure12.
- Mitchell, J.C. (1994) The Reptiles of Virginia. Smithsonian Institution Press, Washington, 352 p.
- MLCP – ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (1993) Considérations fauniques pertinentes à l'étude sur les niveaux d'eau du bassin du fleuve du Saint-Laurent et des Grands Lacs.
- Moisan, M. (1998) Rapport sur la situation du chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) au Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la faune et des habitats, 73 p.
- Molina, P. et Nappi, A. (2002) Des épaulettes, vous dites ? Québec Oiseaux – hors série, les espèces en péril, vol. 14, pp.84-85.
- Mongeau, J.R., Courtemanche, A., Massé, G. et Vincent, B. (1974) Cartes de répartition géographique des espèces de poissons du sud du Québec d'après les inventaires ichtyologiques effectifs de 1963 à 1972. ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, rapport spécial no. 4, 92 p.
- Mongeau, J.R., Dumont, P. et Cloutier, L. (1986) La biologie du Suceur cuivré, *Moxostoma hubbsi*, une espèce rare et endémique à la région de Montréal. ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, direction régionale de Montréal, Rapport technique no. 06-39, 150 p.
- Mongeau, J.-R., Dumont, P. et Cloutier, L. (1992) La biologie du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*) comparée à celle des autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum* et *M. valenciennesi*). Can. J. Zool., vol. 70, pp. 1354-1363.
- Mongeau, J.R., Dumont, P., Cloutier, L. et Clément, A.M. (1987) Rapport sur la situation du Suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, 9 p.
- Morin, J., Mingelbier, M. et Cantin, J.F. (2002) Modélisation du système fluvial, Plan d'action SLV 2000, bulletin le fleuve, vol. 11 no. 4

- Morneau, F. (1985) Étude de l'avifaune du parc du mont Saint-Bruno. Fiches signalétiques des oiseaux du mont Saint-Bruno, vol. 1, Rapport présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, direction régionale de Montréal, Service plein air et parcs, Parcs de la Montérégie, G.R.E.B.E., 156 p.
- Morneau, F. (2002) L'habitat des hautes sylvies. Québec Oiseaux – hors série, les espèces en péril, vol. 14, pp.64-66.
- Morneau, F. et Dionne, A. (1997) Rapport sur la situation de la Buse à épaulettes (*Buteo leueatus*) au Québec. Rapport présenté au ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la faune et de habitats, G.R.E.B.E. inc., Montréal, 73 p.
- Morris, M.M., Penak, B.L., Lemon, R.E. et Bird, D.M. (1982) Characteristics of red-shouldered hawk nests in southwestern Québec. *J. Wildl. Manage.*, vol. 47, pp. 138-145.
- Muul, I. (1968) Behavioural and physiological influences on the distribution of the flying squirrel, *Glaucomys volans*. *Misc. Pub., Univ. Mich. Mus. Zool.*, no. 134, 66 p.
- Nappi, A. D'un marais à l'autre. Québec Oiseaux – hors série, les espèces en péril, vol. 14, pp.54-57.
- Nault, A. (1998) La situation du Ginseng à cinq folioles (*Panax quinquefolius* L.) au Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, direction de la conservation et du patrimoine écologique, 43 p.
- Nault, A. (2003) Communication personnelle. Biodôme de Montréal, division de la recherche.
- Oldfield, B. et Moriarty, J.J. (1994) *Amphibians and Reptiles Native to Minnesota*. University of Minnesota Press, Minneapolis, 237 p.
- Oldham, M.J. (1991) Observations on the wood turtle (*Clemmys insculpta*) in Huron County, Ontario. Unpublished progress report for the Ontario Ministry of Natural Resources, 21 p.
- Ordre des ingénieurs forestiers du Québec (1996) *Manuel de foresterie*. Les Presses de l'Université Laval, 1428 p.
- Ostlie, W.R. (1990) Element Stewardship Abstract for *Carex lupuliformis* – False hop sedge. The Nature Conservancy, Minneapolis, Minnesota, 14 p.
- Ouellet, H. (1966) Histoire et dispersion de la Fauvette azurée (*Dendroica cerulea* Wilson) dans la province de Québec, Canada. *Naturaliste Can.*, vol. 93, pp. 335-337.
- Packard, G.C., Taigen, T.L., Boardman, T.J., Packard, M.J. et Tracy, C.R. (1979) Changes in mass of softshell turtle (*Trionyx spinifera*) eggs incubated on substrates differing in water potential. *Herpetologica*, vol. 35, pp. 38-86.
- Packard, M.J. et Packard, G.C. (1983) Patterns nitrogen excretion by embryonic softshell turtles (*Trionyx spiniferus*) developing in cleidoic eggs. *Science*, vol. 221, no. 4615, pp. 1049-1050.
- Packard, M.J. et Packard, G.C. (1990) Growth of embryonic soft-shell turtles is unaffected by uremia. *Can. J. Zool.*, vol. 68, no. 5, 841-844.
- Packard, M.J., Packards, G.C. et Boardman, T.J. (1982) Structure of eggshell and water relations of reptilian eggs. *Herpetologica*, vol. 38, pp. 136-155.
- Page, L.M. (1983) *Handbook of Darters*. TFH Publications inc., New Jersey.
- Page, A.M. (1996) Status report on the red-headed woodpecker (*Melanerpes erythrocephalus*) in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Ottawa, 49 p.
- Page, L.M. et Burr, B.M. (1991) *A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico*. Houghton Mifflin Company, Boston, 432 p
- Palmer, R.S. (1962) *Handbook of North American birds, Bolume 1 (Loons through Flamingos)*. New Haven and London, Yale University Press, 567 p.
- Palmer, R.S. (1988) *Handbook of north American birds : diurnal raptors (parts 1 and 2)*. Yale University Press, New Haven, vol. 4, 433p., vol. 5, 465 p.
- Parker, B.J. (1987) Rapport sur la situation du suceur ballot (*Moxostoma carinatum*). Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, 10 p.

- Parker, B.J. (1988) Update Status of the River Herring, *Moxostoma carinatum*, in Canada. *Can. Field Nat.*, vol. 102, pp. 140-146.
- Parker, B.J. et McKee, P. (1984) Status of the River Redhorse, *Moxostoma carinatum*, in Canada, *Can. Field Nat.*, vol. 98, no. 1, pp. 110-114.
- Parmalee, P.W. et Klippel, W.E. (1981) Remains of the wood turtle *Clemmys insculpta* (Le Conte) from a late Pleistocene deposit in middle Tennessee. *Amer. Midl. Nat.*, vol. 105, pp. 413-416.
- Peabody, P.B. (1922) Haunts and breeding habits of the Yellow Rail. *Journal of the Museum of Comparative Oology*, vol. 2, pp. 33-44.
- Peck, G.K et James, R.D. (1983) Breeding birds of Ontario: nidiology and distribution, vol. 1, non-passerine, Life Sciences Miscellaneous Publications, Royal Ontario Museum, Toronto, 321 p.
- Penak, B.L. (1982) Aspects of the nutritional ecology of the re-soudered hawk (*Buteo lineatus lineatus*) in southwestern Quebec. M. Sc. Thesis, McGill University, Montréal, 49 p.
- Penfound, W.T. (1940) The biology of *Dianthera americana* L. *Amer. Midl. Nat.*, vol. 24, pp. 242-247.
- Peterson, R.L. (1966) The Mammals of Eastern Canada. Oxford University Press, Toronto, 465 p.
- Pflieger, W.L. (1975) The Fishes of Missouri. Missouri Department of Conservation, Jefferson City, 343 p.
- Pitcher, E.B. (1991) Les références dans Brewer, R., McPeck, G. et Adams, R.J. (éd.) (1991) The atlas of breeding birds of Michigan, Michigan State University Press, East Lansing, 594 p.
- Pluto, T.G. et Bellis, E.D. (1988) Seasonal and annual movements of riverine map turtles, *Gratemys geographica*. *J. Herpetol.*, vol. 22, no. 2, pp. 152-158.
- Post, W. (1998) Reproduction of Least Bitterns in a managed wetland. *Colonial Waterbirds*, vol. #2, no. 2, pp. 268-273.
- Profaune (1994) Inventaire des tortues du couloir du Saint-Laurent entre Valleyfield et Pointe-du-Lac. Profaune, Québec, 7 p.
- Quinn, N. et Tate, D. (1987) Ecology of the wood turtle (*Clemmys insculpta*) in Algonquin Park. Progress report, Ontario Ministry of Natural Resources, Whitney, 17 p.
- Ratcliffe, D.A. (1993) The peregrine falcon. Academic Press, San Diego, Californie, 454 p.
- Reznicek, A.A. et Ball, P.W. (1974) The taxonomy of *Carex* series *Lupulinae* in Canada. *Canadian Journal of Botany*, vol. 52, pp. 2387-2399.
- Risley, C.J. (1983) Status report on the Red-shouldered hawk (*Buteo lineatus*). Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (COSEPAC), Ottawa, 63 p.
- Robbins, C.S., Dawson, D.K. et Dowell, B.A. (1989) Habitat area requirements of breeding forest birds of the middle Atlantic states. *Wildl. Monogr.*, vol. 103, pp. 1-34.
- Robert, M. (1995) Les références dans Gauthier, J. et Aubry, Y. (éd.) (1995) Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des Groupes d'Ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Robert, M. (2002) Le lutin des prairies humides. Québec Oiseaux – hors série, les espèces en péril, vol. 14, pp.51-53.
- Robert, M. (2003) Communication personnelle. Environnement Canada, région du Québec, Service canadien de la Faune.
- Robert, M. et Laporte, P. (1999) Numbers and movements of Yellow Rail along the St. Lawrence River, Québec. *The Condor*, Vol. 101, no. 3, pp.667-671.
- Robert, M., Laporte, P. et Demers, A. (1995) les références dans Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.) Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Robichaud, A. et Drolet, R. (1998) Rapport sur l'état du Saint-Laurent - Les fluctuations des niveaux d'eau du Saint-Laurent. Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, ministère de l'Environnement et de la faune du Québec, Sainte-Foy, Rapport technique, 170 p.

- Robichaud, A., Bouchard, H. et Roy, L. (1998) Les fluctuations des niveaux d'eau du Saint-Laurent. Saint-Laurent Vision 2000, Québec, 16 p.
- Roche, B. (1999) Status report on the Northern Map Turtle (*Graptemys geographica*) in Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, 36 p.
- Rodrigue, D. (2003) Communication personnelle. Société d'Histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent.
- Rosenberg, M.J. (1987) Wood turtles stomp for their supper. Notes from NOAH, vol. 14, no. 5, pp.11-12.
- Ross, D.A., Anderson, R.K., Brewster, C.M., Brewster, K.N. et Ratner, N. (1991) Aspects of the ecology of wood turtles (*Clemmys insculpta*) in Wisconsin. Can. Field Nat., vol. 105, pp. 363-367.
- Ross, D.J. (1998) Update Status report on the Least Bittern, *Ixobrychus exilis*, Petit Butor in Canada. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa, 10 p.
- Rousseau, C. (1974) Géographie floristique du Québec-Labrador. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 799 p.
- Sample, B.E., Cooper, R.J. et Whitmore, R.C. (1993) Dietary shifts among songbirds from a diflubenzuron-treated forest. Condor, vol. 95, pp. 296-308.
- Samuel, D.E. et Nelson, B.B. (1982) Foxes. Les références dans Chapman, J.A. et Feldhamer, G.A. (éd.) Wild mammals of North America, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1147 p.
- Sandilands, A.P. et C.A. Campbell (1988). Status report on the Least Bittern, *Ixobrychus exilis*, in Canada. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa, 34 p.
- Saumure, R.A. (1997) Growth, mutilation and age structure of two populations of wood turtles (*Clemmys insculpta*) in southern Québec. M. Sc. Thesis, McGill University, Montréal, 70 p.
- Saumure, R.A. et Bider, R.J. (1998) Impact of agricultural development on a population of wood turtles (*Clemmys insculpta*) in southern Québec, Canada. Chelonian Conservation and biology, vol. 3, pp. 37-45.
- Saumure, R.A. et Bonin, J. (1998) Une clef d'identification des fragments d'œufs de tortues d'eau douce du Québec. Rapport au ministère de l'Environnement et de la faune du Québec, 4 p.
- Savaloja, T. (1981) Yellow Rail. Birding vol. 14, no. 3, pp. 80-85.
- Sawyer S.L. et Rose, R.K. (1985) Homing in and ecology of the southern flying squirrel (*Glaucomys volans*) in southeastern Virginia. Am. Midl. Nat., vol. 113, pp. 238-244.
- Schuldt, R.J. et Goold, R. (1980) Changes in the distribution on native lampreys in Lake Superior tributaries in response do sea lamprey (*Petromyson marinus*) control, 1953-77. Can. J. Fish. Aquat. Sc., vol 37, no. 11, pp. 1872-1885.
- Schwartz W.W. et Schwartz, E.K. (1959). The wild mammals of Missouri. Univ. Missouri Press and Missouri Conservation Commission, Kansas écity, 341 p.
- Scott, J.A (1986) The Butterflies of North America : a Natural History and Field Guide. Stanford University Press, California, 583 p.
- Scott, W.B. et Crossman, E.J. (1973) Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 184, 1026 p.
- Scott, W.B. et Crossman, E.J. (1975) Les poissons d'eau douce du Canada. ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Ottawa, 1026 p.
- Secrétariat Archipel (1986) Projet Archipel. Étude de faisabilité, rapport technique #4 : Évaluation des effets sur l'environnement, Annexe 18 : la gestion optimale pour la flore, la faune et les loisirs, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche et le ministère des Affaires municipales.
- Semenchuk, G.P. (1992) The Atlas of breeding birds of Alberta. Federation of Alberta Naturalists, 391 p.
- Shaffer, F. (2003) Communication personnelle. Environnement Canada, région du Québec, Service canadien de la faune.
- Shaffer, L.L. (1991) Pennsylvania Amphibians and Reptiles. Pennsylvania Fish Commission, Harrisburg, 161 p.

- Short, L.L. (1982) *The Woodpeckers of the world*. Delaware Museum of Natural History, Greenville, Monograph series, no. 4, 676 p.
- Smith, C.L. (1985) *Inland Fishes of New York State*. New York State Department of Environmental Conservation,
- Smith, D.C. (1983) Factors controlling tadpole populations of the chorus frog (*Pseudacris triseriata*) on Isle Royal, Michigan, *Ecology*, vol. 64, no. 3, pp. 501-510.
- Smith, K.G., Withgott, J.H. et Rodewald, P.G. (2000) Red-headed Woodpecker. *The birds of North America*, no. 518.
- Smith, P.W. (1979) *The fishes of Illinois*. University of Illinois Press, Illinois.
- Sollberger, D.E. (1940) Notes on the life history of the small eastern flying squirrel. *J. Mammal.*, vol. 21, pp. 282-293.
- Spreitzer, A. (1979) *The life history, external morphology, and osteology of the eastern sand darter, Ammocrypta pellucida (Putnam, 1863), an endangered Ohio species (Pisces : percidae)*. M. Sc. Thesis (unpublished), Ohio State University, Columbus.
- Stabb, M. (1988) Status report on the Southern flying Squirrel (*Glaucomys volans*) in Canada, Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Ottawa,
- Stalheim, P.S. (1974) *Behavior and ecology of the Yellow Rail (Coturnicops noveboracensis)*. M. Sc. Thesis, University of Minnesota, Minneapolis, 83 p.
- Starrett, W.C., Harth, W.J. et Smith, P.W. (1960) Parasitic lampreys of the genus *Ichthyomyzon* in the rivers of Illinois. *Copei*, vol. 1960, no. 4, pp. 337-346.
- St-Cyr, L., Campbell, P.G.C. et Guertin, K. (1994) Evaluation on the role of submerged plant beds in the metal budget of a fluvial lake. *Hydrobiologia*, no 291, p. 141-156.
- Stearns, B., Collins, D., Hermann, D. et Tryon, B. (1990) *Clemmys* protection resolution. *Herpetological Review*, vol. 21, no. 4, p. 77.
- Stepnisky, D.P. (1996). *The Southern Alberta peregrine falcon reintroduction project (1992-1996) : summary and evaluation*. Unpublished report : Alberta Environmental Protection, Natural Resources Service, Wildlife Management Division.
- Storey, K.B. et Storey, J.M. (1987) Freeze tolerance and intolerance as strategies of winter survival in terrestrially-hibernating amphibians. *Comparative Biochemistry and Physiology* 83A, pp. 613-617.
- Storey, K.B., Storey, J.M., Brooks, S.P.J., Churchill, T.A. et Brooks, R.J. (1988) Hatchling turtles survive freezing during winter hibernation. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 85, pp. 8350-8354.
- Strange, R.M. (1997) Food items of Channel Darter (*Percina copelandi*) collected from the Ohio River, *Journal of Freshwater Ecology*, vol. 12, no. 2, pp. 339-340.
- Strickland, D. et Rutter, R.J. (1992) *Reptiles and Amphibians of Algonquin Park*. The Friends of Algonquin, Whitney, Ontario, 9 p.
- Szuba, K.J., Naylor, B.J. et Baker, J.A. (1992) *A habitat suitability index model for Red-southern Hawks in the St. Laurent ecoregion of south-eastern Ontario*. Ont. Min. Nat. Res., Central Ontario Forest Technology Development Unit Technical Report, no. 24, 27 p.
- Tardif, J. et Mathieu, L. (2002) *Formation des régions pour le fonctionnement du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, ministère de l'Environnement du Québec, Québec, 67 p.
- Thomas, J.W., Anderson, R.G. Maser, C. et Bull, E.L. (1979) Snags. Les références dans Thomas, J.W. (ed.) *Wildlife Habitats in Managed Forest*. USDA, For. Serv. Ag., Handbook no. 553, pp. 60-77.
- Trautman, M.B. (1981) *The fishes of Ohio with illustrated keys*. revised edition, Ohio State University Press, 782 p.
- Tullar, B.F.J. et Berchielli, L.T.J (1982) Comparison of red foxes and gray foxes in central New York with respect to certain features of behavior, movement and mortality. *New York Fish and Game Journal*, vol. 29, pp. 127-133.
- Tyning, T.F. (1990) *A guide to Amphibians and Reptiles*. Little, Brown and Company, Boston, 400 p.

- U.S. Forest Service (1977) Cavity-nesting birds of North American forests. Forest Service, U.S. Dept. Agric., Agric. Handbook, no. 511.
- Ultsch, G.R. (1989) Ecology and physiology of hibernation and overwintering among freshwater fishes, turtles and snakes. *Biol. Rev.*, vol. 64, pp. 435-516.
- USDA - United States Department of Agriculture (2002). The Plants Database, Version 3.5 . National Resources Conservation Service, document Internet, adresse : <http://plants.usda.gov>, Baton Rouge.
- USDA-FS (2000) Stream survey of Cornplanter Run, Warren County, PA. Unpublished.
- Vachon, N. (1999) Écologie des juvéniles 0+ et 1+ de chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), une espèce menacée, comparée à celle des quatre autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum*, *M. valenciennesi*) dans le système de la rivière Richelieu. Mémoire de maîtrise en sciences biologiques, Montréal, Université du Québec à Montréal, 191 p.
- Vincent, G. (1981) Rapport sur *Phegoteris hexagonoptera*. Université de Montréal, Institut botanique, 43 p.
- Vladykov, V.D. (1942) Two fresh-water fishes new for Québec. *Copeia*, vol. 1942, no.3, pp. 193-194.
- Vladykov, V.D. (1949) Quebec lampreyx. List of species and their economical importance. Dept. Fish., Quebec 26, 67 p.
- Vladykov, V.D. (1952) Distribution des lamproies (*Petromysonidea*) dans la province de Québec. *Naturaliste Canadien*, vol. 79, pp. 85-120.
- Vogt, R.C (1980) Natural history of the map turtles *Graptemys pseudogeographica* and *G. ouachitensis* in Wisconsin. *Tulane Stud. Zool. Bot.*, vol. 22., no. 1, pp. 17-48.
- Vogt, R.C. (1981) Food partitioning in three sympatric species of map turtle, genus *Graptemys* (Testudinata, Emydidae). *Am. Midl. Nat.*, vol. 105, no. 1, pp. 103-111.
- Vogt, R.C. (1981) Natural History of Amphibians and Reptiles in Wisconsin. The Milwaukee Public Museum, Milwaukee, 205 p.
- Vogt, R.C. et Bull, J.J. (1982) Genetic sex determination in the spiny softshell *Trionyx spiniferus* (Testudines : Trionychidae). *Copeia*, vol. 1982, pp. 699-700.
- Vogt, R.C. et Bull, J.J. (1984) Ecology of hatchling sex ratio in map turtles. *Ecology*, vol. 65, no. 2, pp. 582-587.
- Vose, R.N. (1964) Nesting habits of softshelled turtles. *Proc. Minn. Acad. Sci.*, vol. 32, pp. 122-124.
- Walde, A. et Bider, J.R. (1998) Démographie et écologie de la nidification de la tortue des bois *Clemmys insculpta*, dans la région de la Mauricie. Rapport pour Parcs Canada, Patrimoine canadien, Québec, 42 p.
- Walkinshaw, L.H. (1939) The Yellow Rail to Michigan. *Auk*, vol. 56, pp. 227-237.
- Walkinshaw, L.H. (1991) Yellow Rail, p. 536-537 dans Brewer, R., McPeck, G.A. et Adams, R.J.J. The Atlas of breeding Birds of Michigan. Michigan state University Press, East Lansing, 594 p.
- Waters, J.H. (1964) Red fox and gray fox from New England archeological sites. *Journal of Mammalogy*, vol. 45, pp. 307-308.
- Webb, R.G. (1962) North American recent soft-shelled turtles (Family Trionychidae). *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* vol. 13, no. 10, pp. 429-611.
- Webb, R.G. (1973) *Trionyx spiniferus* (Le Sueur). *Cat. Amer. Amphib. Rept.*, 140.1-140.4.
- Weigl, P.D. (1969) The distribution of the flying squirrels, *Glaucomys volans* and *Glaucomys sabrinus*: an evaluation of the competitive exclusion idea. Unpubl. Ph.D. dissertation, Duke University, North Carolina, 246 p.
- Weigl, P.D. (1978) Resource overlap, interspecific interactions and the distribution of the flying squirrels, *Glaucomys volans* and *Glaucomys sabrinus*. *Am. Midl. Nat.*, vol. 100, pp. 83-96.
- Weller, W.M. (1961) Breeding biology of the least bittern. *The Wilson Bulletin*, Vol. 73, no. 1, pp. 11-35.

- Whitaker, J.O. (1971) A study of the western chorus frog *Pseudacris triseriata*, in Vigo County, Indiana, J. Herpetol., vol. 15, no. 3-4, pp. 127-150.
- White, D.J. (2000) Update status report on American Water-willow (*Justicia americana*). Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, 6 p.
- Wiken, E. (1986) Terrestrial Ecozones of Canada. Ecological Land Classification Series #19, Canada Lands Directorate, Environnement Canada.
- Wilcox, D. A. (1998) Responses of selected Great Lakes wetlands to water level fluctuations. Appendix B in Busch, W. D. N., Kavetsky, R. and McCullough, G. Water level criteria for Great Lakes wetlands. IJC Water levels reference functional group #2
- William, J.B. et Batzli, G.O. (1979) Interference competition and niche shifts in the bark-foraging guild in central Illinois. Wilson Bulletin, vol. 91, no. 3, pp 400-411.
- William, K.L. (1988) Systematics and Natural History of the American Mild Snakes, *Lampropeltis triangulum*. The Milwaukee Public Museum, Milwaukee, 258 p.
- Williams, K.L. (1994) *Lampropeltis triangulum* (Lacepede) Milk Snake. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, 594.1 – 594.10.
- Winn, H.E. (1953) Breeding habits of the percid fish *Hadropterus copelandi* in Michigan. Copeia, vol. 1, pp. 26-30.
- Witherspoon, J. T. (1971) Plant succession on gravel bars along the Jacks Fork and Current Rivers in the south central Missouri Ozarks. Trans. Mo. Acad. Sci., vol. 5, pp. 127-128.
- Woods, S.E.J. (1980) The Squirrels of Canada. National Museum of Canada, Ottawa, 199 p.
- Wright, A.H. et Wright, A.A. (1949) Handbook of frogs and toads. Comstock Publishing Co., Ithaca, 640 p.
- Wynn Edwards, V.C. (s.d.) Manuscrit: Répartition géographique des poisons de la province de Québec, 1930 – 1942). 76 cartes, Montréal.

ANNEXE 1

Sommaire des programmes de régularisation des niveaux d'eau et des programmes
d'adaptation face aux fluctuations des niveaux d'eau
(Robitaille et al., 1998)

Nom du programme	Type *	Date	Commentaire
Régularisation des niveaux d'eau de la section internationale du Saint-Laurent	R	1963	Le Conseil international de contrôle du fleuve Saint-Laurent est responsable de la régularisation des débits d'eau. Les mécanismes de régularisation ont une efficacité limitée car les principaux facteurs modifiant l'apport en eau dans le bassin ne peuvent être contrôlés ni prédits avec précision. Le plan de régularisation 1958-D repose sur des considérations principalement axées sur la navigation commerciale, la production hydroélectrique et la protection des propriétés riveraines. Le débit de sortie du lac Ontario vers le Saint-Laurent est déterminé en fonction des apports d'eau actuels et prévus et des conditions du niveau du lac Ontario. Le Conseil peut modifier les débits prévus par le Plan 1958-D pour faire face à des conditions extrêmes. La priorité est alors donnée aux riverains lorsque les débits sont élevés et elle est donnée à la navigation et à la production hydroélectrique lorsque les débits sont trop faibles. Un nouveau plan de régularisation appelé Plan 1998 a récemment été proposé à la Commission mixte internationale. Il se veut une amélioration au niveau de l'exploitation par rapport au Plan 1958-D, mais il apporte des changements minimes dans le régime des niveaux d'eau et des débits.
Lutte contre la formation d'embâcles en hiver	R	1968	Depuis 1953, les brise-glaces de la Garde côtière canadienne (GCC) sont utilisés afin d'assurer un passage en hiver dans le chenal de navigation. Cependant, le chenal est maintenu ouvert à l'année jusqu'à Montréal depuis 1968 seulement. Par ailleurs, des structures de contrôle des glaces ont été construites à travers le Saint-Laurent à proximité du pont Champlain et dans les bassins de La Prairie. Ces mesures permettent de réduire les risques d'inondation dues aux embâcles. D'autres estacades sont aussi installées, de façon saisonnière, entre Montréal et Trois-Rivières.
Programme de réduction des dommages causés par les inondations	A	1975	Ce programme national cherche à limiter les dégâts plutôt qu'à octroyer des indemnités aux sinistrés. La Convention entre le Gouvernement du Canada et le Gouvernement du Québec tente donc de limiter la construction dans les zones inondables. Pour chaque zone désignée, les deux paliers de gouvernement conviennent des mesures suivantes : a) ils ne feront aucune construction, ni n'approuveront ou ne financeront aucun aménagement dans les zones désignées; b) ils ne verseront aucun dédommagement pour des dégâts causés par des inondations, pour tout aménagement construit après qu'une zone ait été désignée vulnérable; et c) les provinces encourageront les autorités locales à faire le zonage de leur territoire en tenant compte des risques d'inondation.
Plan de régularisation de la rivière des Outaouais	R	1977	Ce plan vise à limiter les inondations tout en optimisant la production hydroélectrique sur la rivière des Outaouais. Il a pris naissance avec la mise sur pied de la Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais. La régularisation de la rivière des Outaouais est partielle et ne permet de limiter efficacement le risque d'inondation que pour la deuxième pointe de crue printanière de la rivière. De plus, elle ne permet aucune garantie de protection contre des hauts niveaux comme ceux observés de 1972 à 1976.

Convention Canada - Québec pour la rivière des Mille Îles	R	1986	Cette Convention vise la réduction des dommages d'inondation de la rivière des Mille Îles. Elle a mené à la construction, en 1986, d'un ouvrage de contrôle à l'entrée de la rivière, le barrage Grand-Moulin. Celui-ci permet de limiter le débit de la rivière à 700 m ³ /s, seuil au-delà duquel surviennent presque tous les dommages sur la rivière des Mille Îles. Le barrage Grand-Moulin assure une meilleure protection de la rivière des Mille Îles, mais ne diminue en aucun cas le risque d'inondation pour la rivière des Prairies et le lac des Deux Montagnes.
Programme de gestion du complexe Beauharnois - Les Cèdres	R	1989	La gestion du complexe Beauharnois-Les Cèdres, situé à la décharge du lac Saint-François, s'effectue de pair avec celle du barrage Moses-Saunders, de sorte que le débit relâché soit à peu près égal au débit entrant. L'influence du complexe sur les niveaux d'eau du Saint-Laurent est donc mineure par rapport à celle du barrage Moses-Saunders. Par ailleurs, les niveaux d'eau entre Coteau et Pointe-des-Cascades présentent des problèmes de fluctuations rapides. Des ouvrages compensateurs ont donc été construits par Hydro-Québec afin de régulariser les débits et maintenir les niveaux d'eau constants, notamment pour répondre aux besoins récréatifs et esthétiques locaux. Malgré tout, on se plaignait fréquemment, avant 1989, des impacts sur les usages et la faune ichtyenne (mortalité des poissons). Depuis 1989, un nouveau mode d'exploitation est en vigueur suite à des études réalisées pour le compte d'Hydro-Québec. Ce mode d'exploitation a été adopté après consultation auprès des différents intervenants impliqués. Il aurait fait disparaître la mortalité chez certaines espèces de poissons, mais suscite encore des préoccupations chez les riverains.
Protocole d'Entente de 1992	A	1992	Le dragage vise à maintenir une hauteur d'eau garantie pour la navigation dans le chenal maritime. Cette hauteur garantie est passée de 10,7 m à 11,0 m avec le Protocole d'Entente de 1992 entre la GCC et les intervenants du secteur maritime. On a aussi procédé à l'installation d'un réseau de manomètres servant à mesurer et à communiquer en tout temps les niveaux d'eau aux transporteurs afin de permettre le chargement des navires à pleine capacité. Ce réseau permet également d'émettre des avertissements d'inondation plus rapidement. D'après le faible nombre d'abonnés au réseau, il semble que les compagnies de transport maritime ne profitent pas au maximum de ces informations.

* R = programmes de régularisation des niveaux d'eau

A = programmes d'adaptation face aux fluctuations des niveaux d'eau