

80205-e  
#706-7

EXAMEN ENVIRONNEMENTAL PRÉALABLE  
CONCERNANT LE PROJET D'AMÉNAGEMENT FAUNIQUE  
DE L'ÎLE DES BARQUES, ARCHIPEL DE BERTHIER-SOREL,  
QUÉBEC

par: Luc Bélanger, sect. Habitats, Service canadien de la faune, Environnement Canada

TEXTE  
PRÉLIMINAIRE  
POUR COMMENTAIRES



368263

QH  
571  
B444  
1995

## INTRODUCTION

L'île des Barques est l'une des nombreuses îles de l'archipel de Berthier-Sorel situées à l'embouchure du lac Saint-Pierre (Figure 1). Selon leur topographie et leur utilisation par l'homme, celles-ci présentent un faciès très varié allant de boisés matures et de prairies inondées à des secteurs où l'on note une agriculture parfois traditionnelle (pâturage communal), parfois intensive (cultures céréalières). On y remarque également plusieurs marais de très bonne superficie, notamment dans la partie est de l'archipel. L'île des Barques regroupe certains de ces différents paysages puisqu'on y trouve notamment des prairies humides et des boisés. Des traces de l'utilisation de l'île par l'homme sont aussi présentes puisque l'on y retrouve des canaux de drainage agricole qui avaient comme objectif d'assécher le marais centrale de l'île. On remarque finalement diverses installations (phares de navigation) servant au trafic maritime. C'est à divers endroits où le sol fût bouleversé lors des travaux d'aménagement de ces infra-structures, qu'une plante d'Europe introduite au Québec, la Phragmite commune (Phragmites communis), s'est d'abord installée et y occupe aujourd'hui des superficies assez importantes. Le projet d'aménagement faunique faisant ici l'objet d'un examen environnemental préalable consiste en la remise en eau d'un marais asséché par des canaux agricoles voilà une trentaine d'années. Ceci se réalisera par la construction d'une digue et l'installation d'une structure de contrôle à vanne coulissante. Le marais ainsi recréé couvrira 60 ha. On note également le contrôle chimique de la Phragmite commune dans les prairies environnantes et son remplacement (ensemencement et plantation) par des espèces végétales indigènes.

Cet examen est réalisé pour répondre aux exigences de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale. L'île des Barques est de tenure publique puisqu'elle appartient à Transports Canada (Garde Côtière canadienne) mais le Service canadien de la faune d'Environnement Canada a obtenu en 1991 dans le cadre du Plan d'Action Saint-Laurent, un droit de gestion environnemental visant la conservation du patrimoine naturel de l'île et l'amélioration de son potentiel faunique. Ce projet n'est pas assujéti à la loi québécoise sur l'évaluation environnementale. Le financement des travaux est sous la responsabilité du promoteur du projet (voir plus loin) dans le cadre d'un programme international intitulé "Plan Nord-Américain de Gestion de la Sauvagine". Le présent projet se réalisera plus précisément dans l'un des volets de ce programme, soit le Plan conjoint des Habitats de l'Est (PCHE) qui regroupe au Québec différents partenaires gouvernementaux et non-gouvernementaux, dont canards Illimités Canada.

# AIRE D'ÉTUDE

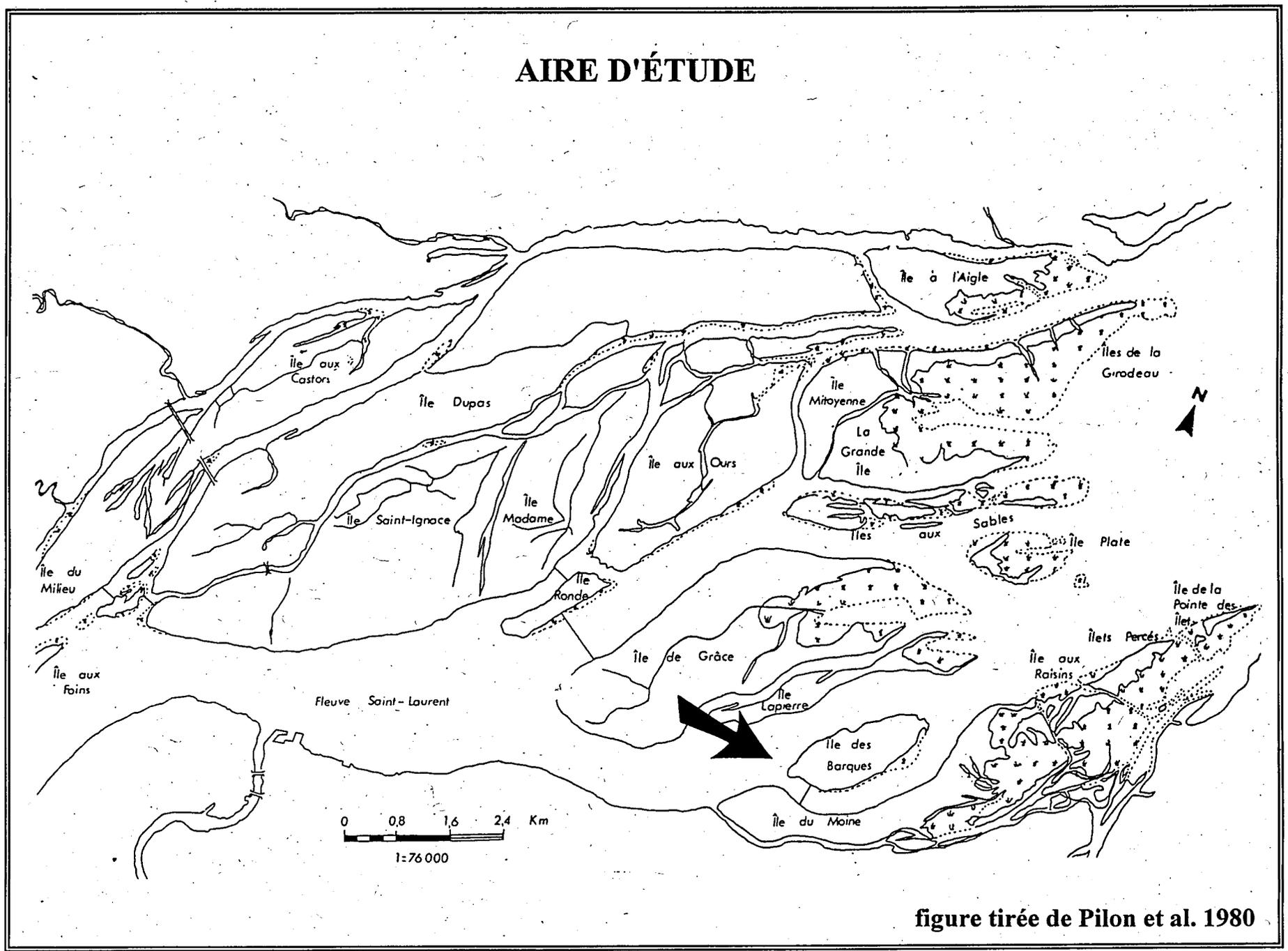


figure tirée de Pilon et al. 1980

## DESCRIPTION DE PROJET

### a) Coordonnées des responsables

Promoteur: Canards Illimités Canada  
710 rue Bouvier  
bureau 260  
Québec, Canada  
G2J 1C2

Personne-responsable: Bernard Filion, biologiste et agronome  
tél.: 418-623-1650  
télec.: 418-623-0420

### b) Coordonnées du projet

Titre: Projet d'aménagement faunique sur l'île des Barques

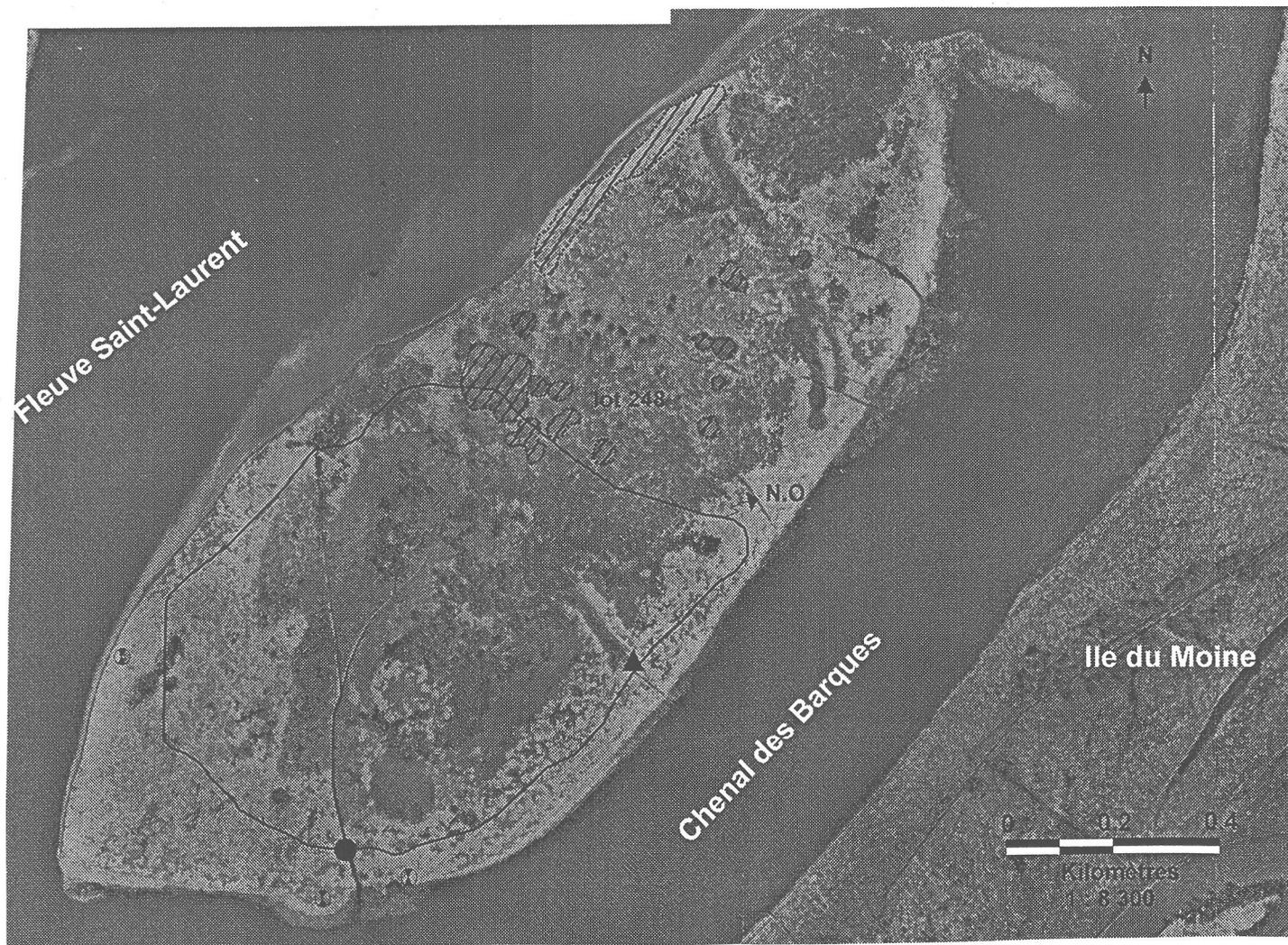
Localisation: Archipel de Berthier-Sorel, fleuve Saint-Laurent (Figure 1)  
46 04' 06" nord - 73 04' 00" ouest

Activités:

Le projet consiste en la remise en eau d'un marais asséché par des canaux agricoles. Ceci se réalisera par la construction d'une digue et l'installation d'une structure de contrôle à vanne coulissante. Le marais ainsi recréé couvrira 60 ha (voir Figure 2). Divers mécanismes pour permettre la circulation du poisson sont envisagés. On note également le contrôle chimique de la Phragmine commune dans les prairies environnantes et son remplacement par des espèces végétales indigènes au Québec. La zone traitée couvrira 5.5 ha.

Échéancier:

Phase préparatoire:	1987 à 1995
Phase de construction:	automne 1995 (durée de 4 semaines)
Phase d'opération:	Ce projet fait l'objet d'une entente minimale de 30 ans (1995-2025) entre le promoteur, le gestionnaire du site (Service canadien de la faune) et le propriétaire légal (Transports Canada). L'entente est renouvelable à la fin de l'entente actuelle.



Plan de localisation

Notes générales

- 1) Les élévations sont en mètres et sont reliées au système géodésique du Canada (G.S.C.)
- 2) Coordonnées U.T.M. : 18T 6550 51050
- 3) Données opérationnelles
  - Niveau d'opération (N.O.) : 6,25 m
  - Superficie : 62 ha

Légende

- Structure proposée
- ▲ Fossé à bloquer
- ⊙ Repère de nivellement
- ▨ Niveau d'opération
- ▨ Phragmite à contrôler

Photo : HMQ92-124-74



Canards Illimités Canada

Plan général

Projet : **Ile des Barques**  
 No. du projet : 929-9206  
 Conçu par : J.P.L. et F.B.  
 Dessiné par : H.B. et C.L.  
 Date : 950712

## DESCRIPTION DU MILIEU

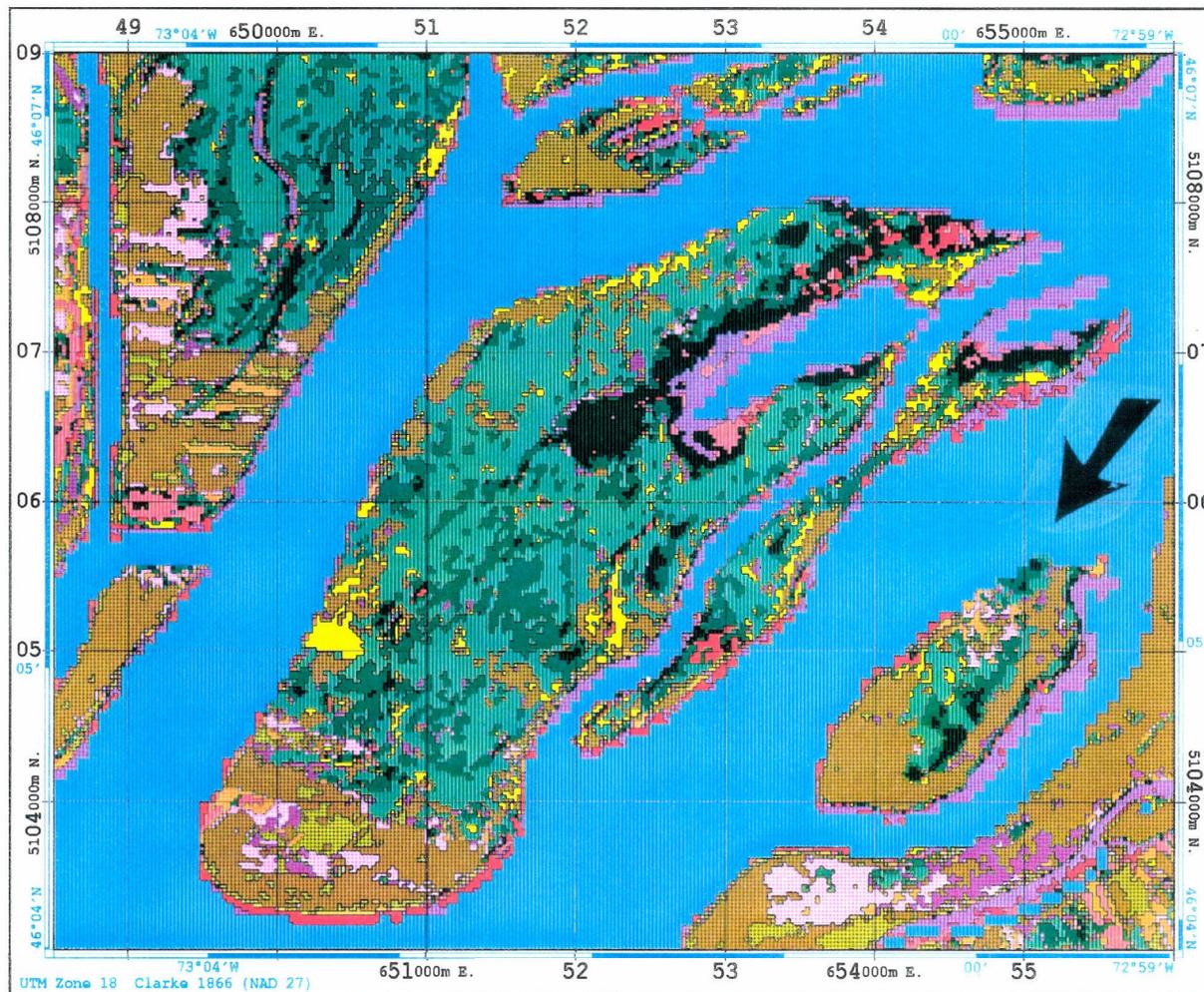
### a) Végétation

Telle que l'illustre la carte de la végétation de l'île tirée des images MEISS aéroportée du Centre Saint-Laurent (1989)(Figure 3) de même que la carte phytosociologique tirée de Pilon et al. (1980)(Figure 4), l'île des Barques possède une superficie totale de 145 ha dominée par la présence de forêts à dominance de feuillus (40% de la superficie) de même que par des prairies humides à Phalaris roseau ou à Phragmite commune (50%). On compte quelques zones de friches arbustives et de sol nu (plage). On remarque aussi notamment sur la rive sud dans le chenal des Barques, un marais riverain à dominance de plantes submergées. Notons qu'un feu de surface d'origine accidentelle ou naturelle a ravagé en partie le couvert végétal de l'île au printemps 1995 (N. Guariépy, ACPSAS, comm. pers.). Ce feu occasionnera l'élimination de la litière herbacée mais n'altérera pas la composition végétale des prairies herbacées présentes. Finalement, l'île des Barques n'est pas réputée pour abriter aucune espèce ou groupement végétal rare ou menacée. Par contre, le groupement de pragmites communes qu'on y trouve est l'un des plus importants sites d'infestation de cette espèce dans le corridor fluvial (L. Bélanger, SCF, obs. pers.).

### b) Avifaune

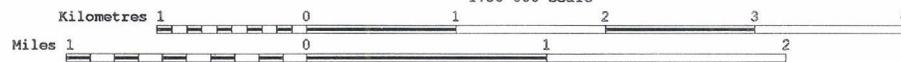
Les informations les plus récentes que nous possédions sur l'utilisation de l'île par la sauvagine et par l'avifaune en général proviennent de différentes sources, soit notamment les travaux de Pilon et al. (1981), des inventaires de couvées conduits par le S.A.E.F. de Trois-Rivières en 1984 (Dolan 1984), des inventaires conduits par le SCF en 1993 (L. Bélanger, SCF, non-publié). Nous avons également utilisé les informations en provenance du fichier insulaire du SCF (De Repentigny, 1995, comm. pers.; Annexe A).

Ainsi, Pilon et al. (1980) rapportent avoir recensé une cinquantaine de nids de canards barboteurs sur l'île des Barques alors que les inventaires de 1993 ont permis d'en recenser 36, ce qui équivaut donc à une densité de 0.29 nid à l'hectare (Figure 5). Bélanger (1989) à partir du modèle d'habitat qu'il a développé, attribue à l'île, un potentiel pour la nidification de 0.6 nid/ha ce qui la situerait sous la moyenne pour l'ensemble des îles du secteur. Ainsi, cette île présenterait une moindre valeur pour la nidification de la sauvagine et la présence de vastes groupements de pragmites n'est pas étranger à la fois, à ce faible potentiel et à la différence enregistrée entre la valeur potentielle et la densité réelle. Pour ce qui est de l'utilisation de l'île en période de migration, les données de Mailhot et Bourgeois (1981) in MLCP (1983) indiquent que l'île des Barques n'est pas parmi les aires les plus fréquentées du secteur de l'archipel de Berthier-Sorel par la sauvagine (Figure 6). Il en est de même en terme d'habitat d'élevage (Dolan 1984). Le



occupation du territoire 1989

1:50 000 Scale



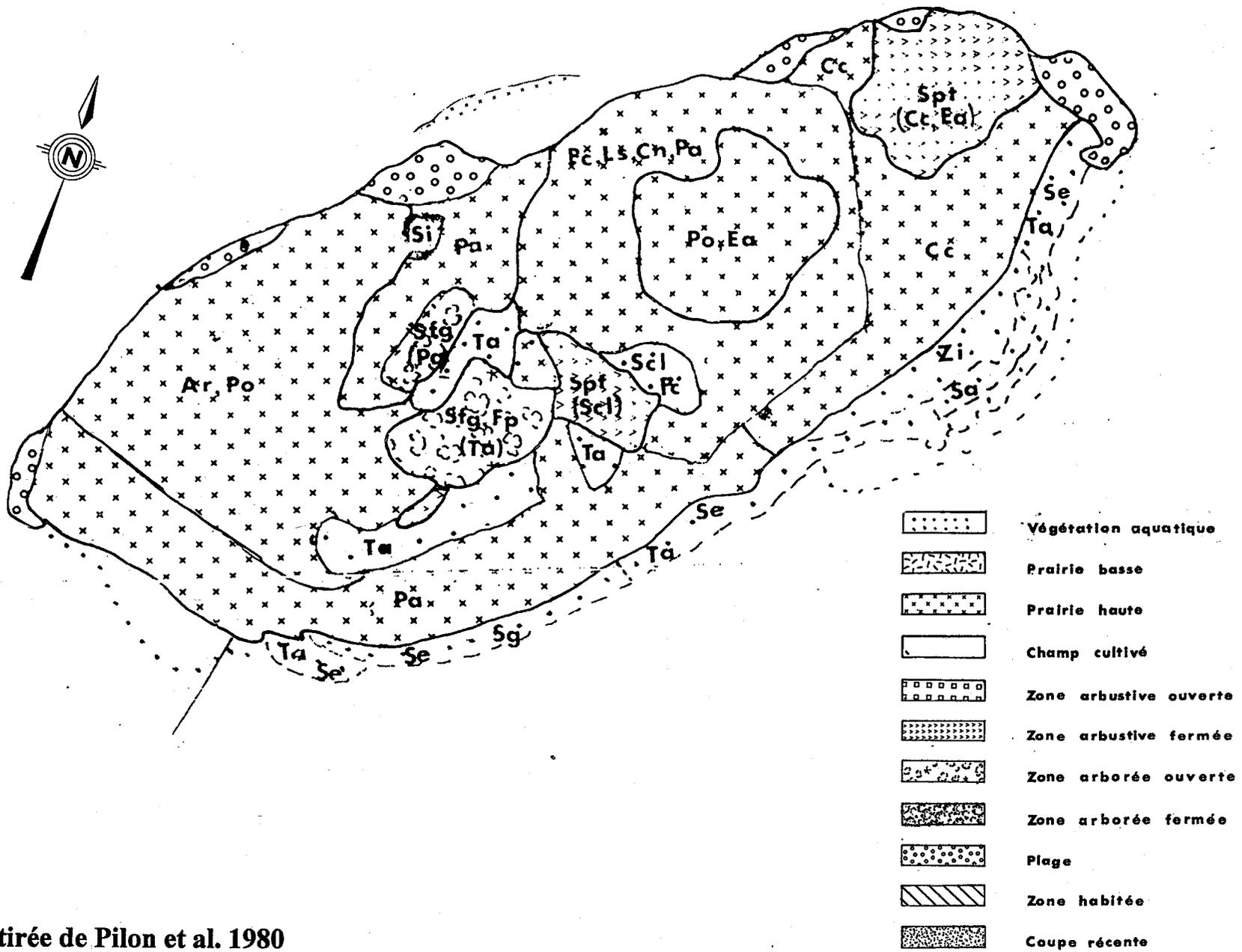
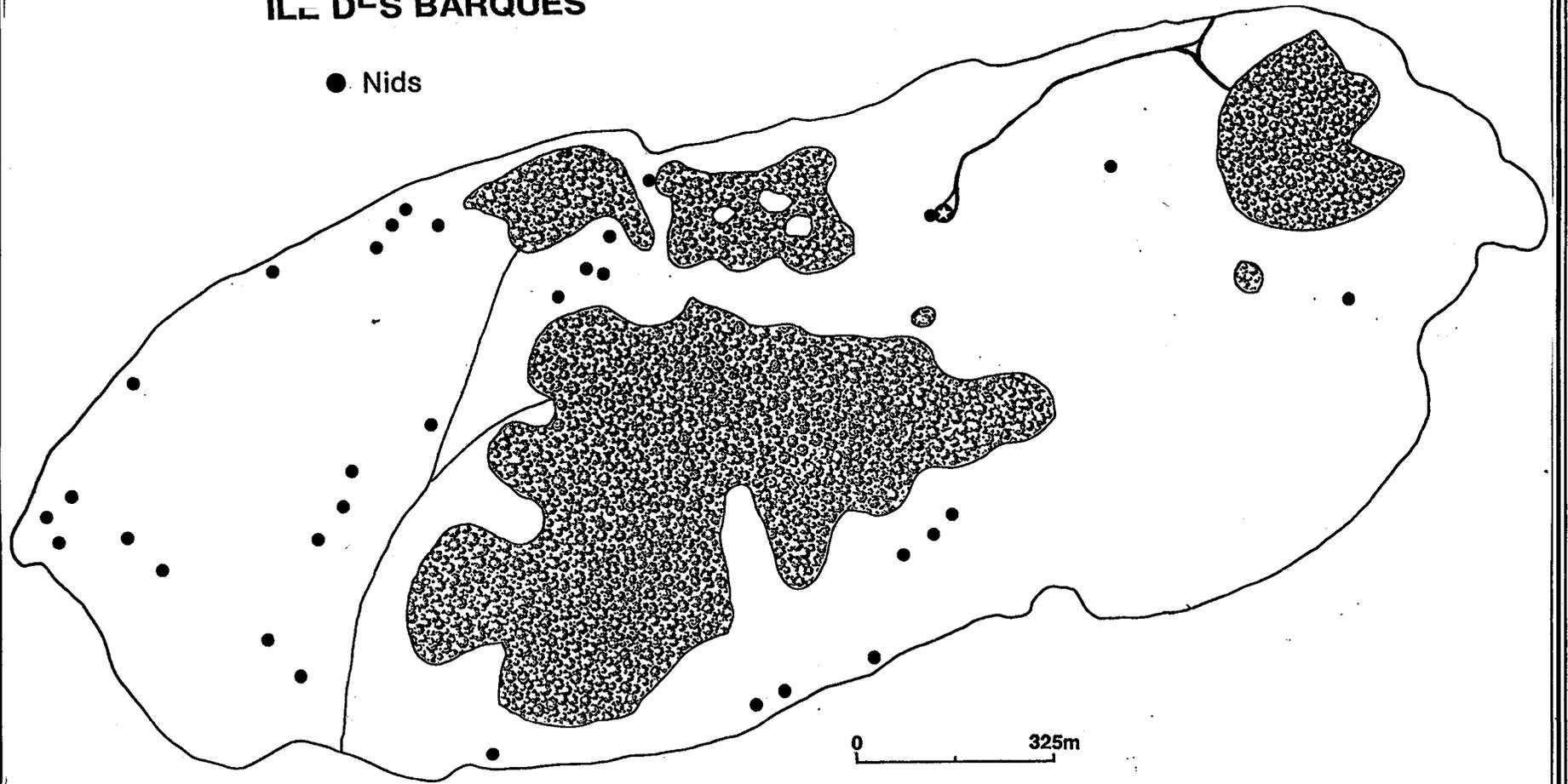


figure tirée de Pilon et al. 1980

# ILE DES BARQUES

● Nids

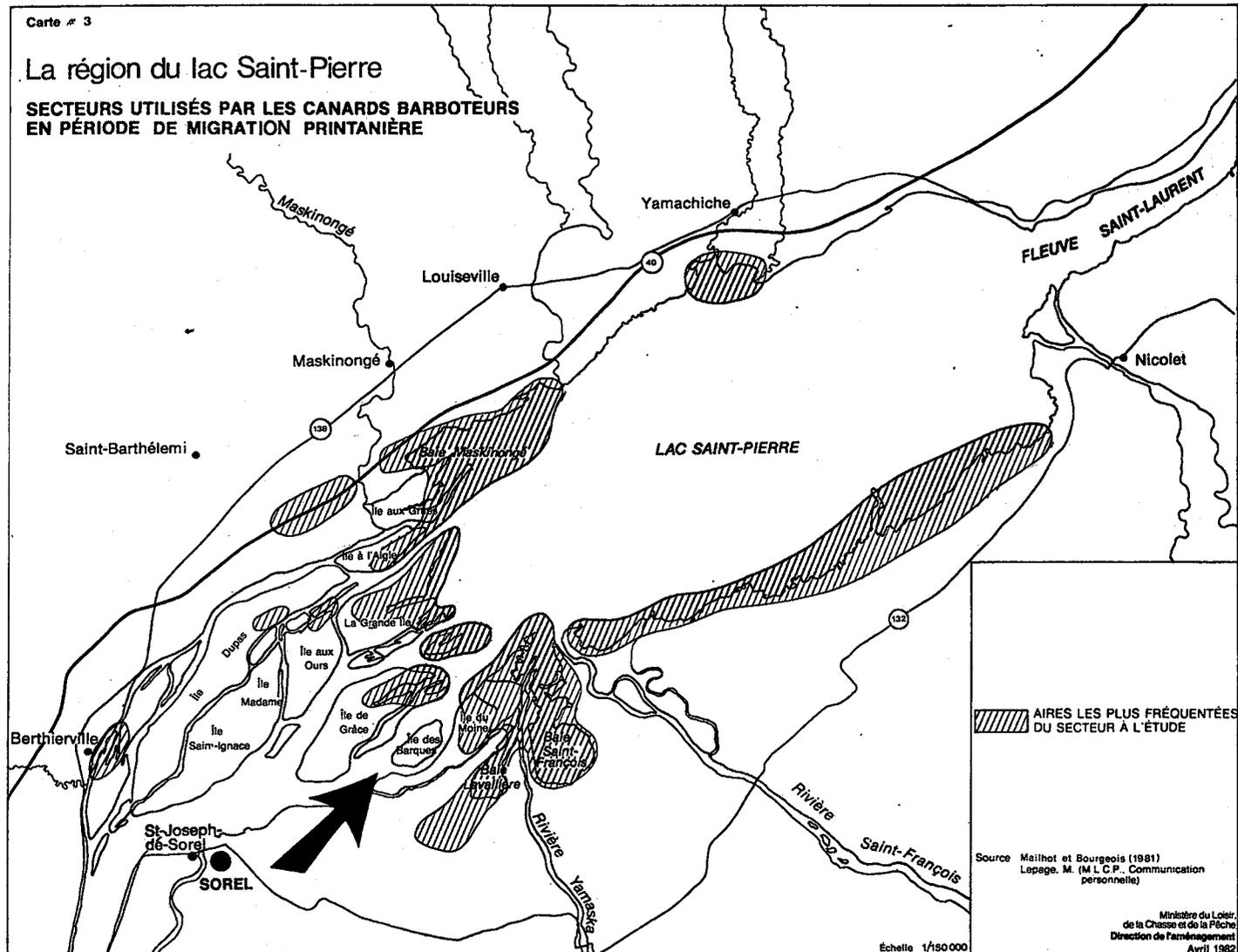


-  Marais arborescent
-  Phare de navigation
-  Fossé
-  Chemin

Carte # 3

## La région du lac Saint-Pierre

SECTEURS UTILISÉS PAR LES CANARDS BARBOTEURS  
EN PÉRIODE DE MIGRATION PRINTANIÈRE



Source Mailhot et Bourgeois (1981)  
Lepage, M. (M.L.C.P., Communication  
personnelle)

Ministère du Loisir,  
de la Chasse et de la Pêche  
Direction de l'aménagement  
Avril 1982

Échelle 1/150 000

marais actuel en eau au printemps mais s'asséchant rapidement par la suite, ne constituera pas également un habitat important pour les autres espèces d'oiseaux aquatiques, notamment les Grands Hérons et les Bihoreaux à couronne noire (Tremblay et Bélanger 1989).

Pour ce qui est des espèces aviennes terrestres, les seules données existantes sur la valeur de l'île des Barques proviennent des inventaires réalisés par le SCF en 1994 (Bélanger, non-publié). Près d'une dizaine d'espèces différentes y furent recensées notamment le Bruant des marais, la Paruline jaune, le Bruant chanteur et le Carouge à épaulettes, des espèces communes dans les habitats des îles du lac Saint-Pierre. A cette liste d'espèce, il faut cependant rajouter le troglodyte à bec court, une espèce jugée rare et menacée, dont quelques individus furent recensés dans la partie sud-est de l'île. Finalement, il faut noter la présence d'une colonie d'Hirondelles des sables, soit sur la rive nord de l'île (Figure 7). Cette espèce tire profit de l'érosion des berges causée par le batillage dans le secteur.

### **c) Ichtyofaune**

Les informations consultées proviennent de trois sources, soit les travaux de Pilon et al. (1981), la cartographie des habitats de poisson tirée du Plan de conservation et de mise-en-valeur du lac Saint-Pierre réalisé par le Ministère de l'environnement et de la faune du Québec (MLCP 1983) de même que d'un document produit par le compte de Pêches et Océans Canada et intitulé "Localisation des sites de reproduction des principales espèces de poissons du fleuve Saint-Laurent (Cornwall à Montmagny)".

Pilon et al. (1981) accordent qu'un faible potentiel à l'île des Barques pour la fraie des poissons. En effet, seule la rive sud de l'île et son marais riverain submergé présenterait un certain potentiel pour la reproduction des poissons (Figure 8). D'une façon générale, l'île des Barques présenterait une faible qualité pour la fraie (MLCP 1983, Figure 9) alors que seule la partie la plus à l'est de même que le secteur riverain près du déversoir dans le chenal des Barques constituerait un lieu d'alevinage de qualité (Figure 10). Enfin, ces données sont confirmées par le document cartographique de Pêches et Océans Canada.

### **d) Les autres espèces**

En ce qui concerne les autres espèces fauniques tels les petits mammifères et les amphibiens, il n'existe à notre connaissance, aucune donnée disponible. En effet, bien les inventaires de Pilon et al. (1981) aient couvert de nombreuses îles de l'archipel de Berthier-Sorel, l'île des Barques n'a malheureusement fait l'objet d'aucun recensement.

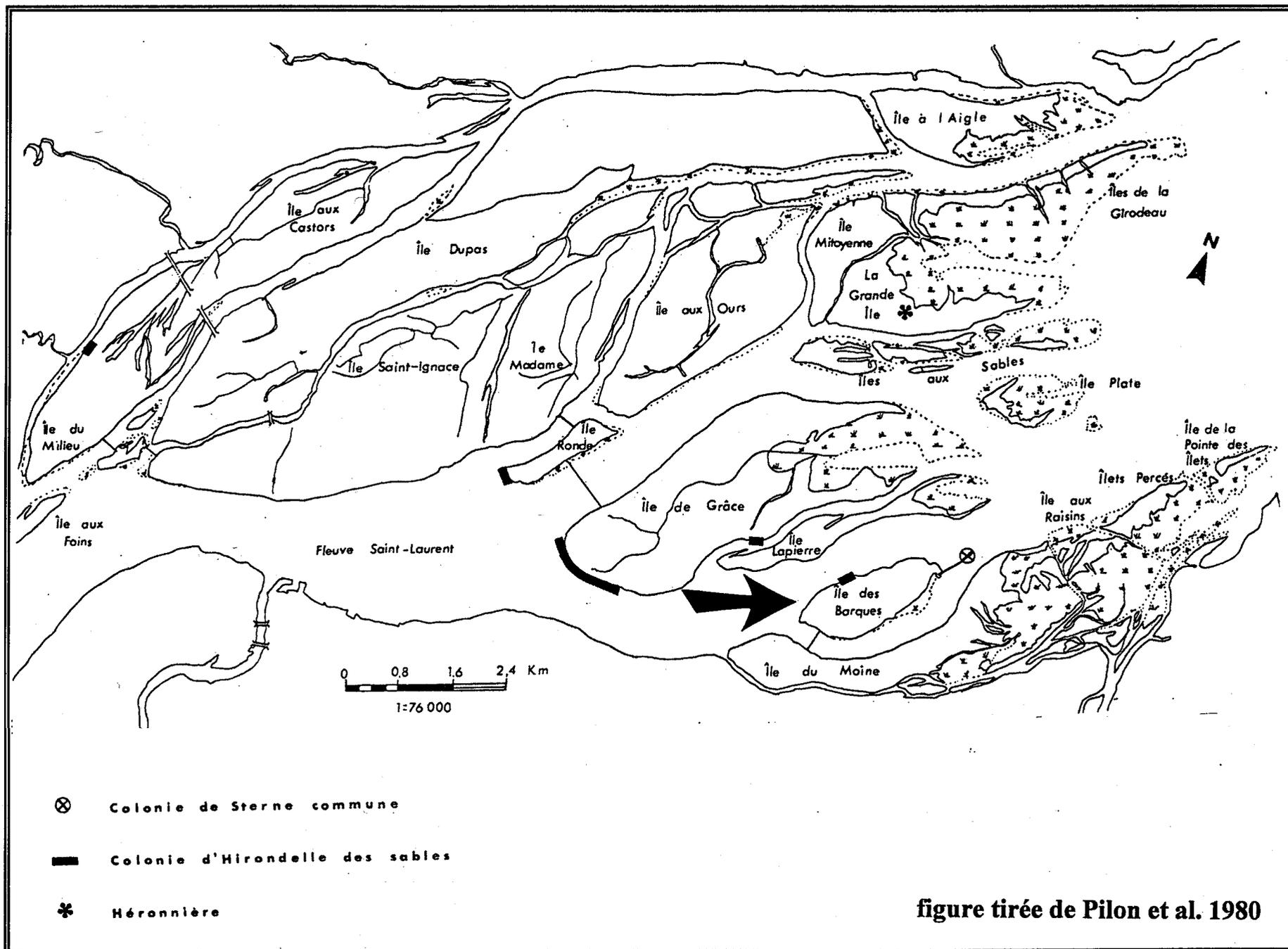
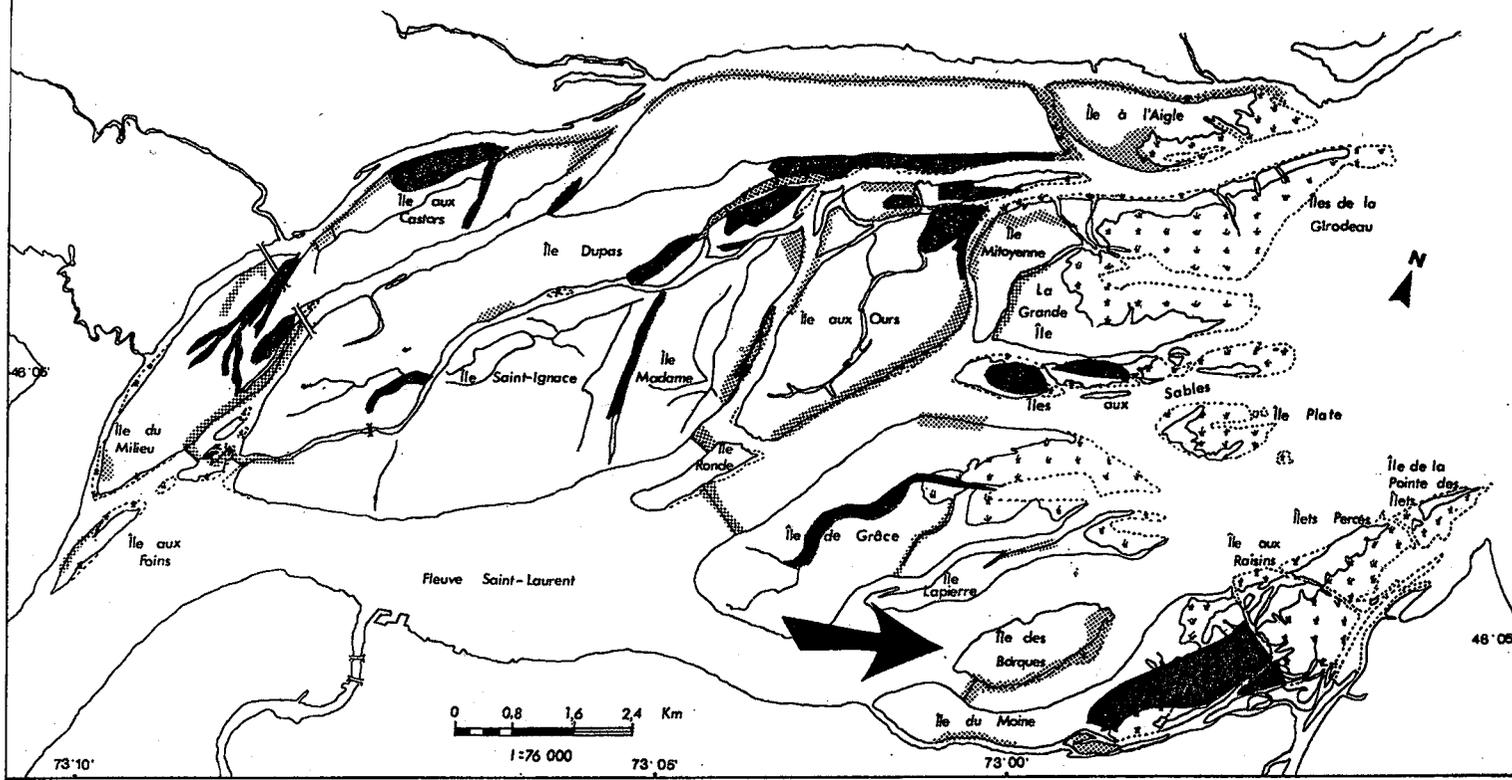


figure tirée de Pilon et al. 1980

FIGURE 11 : LOCALISATION ET POTENTIEL DES FRAYÈRES À POISSONS.



-  Potentiel élevé
-  Potentiel faible
-  Marais

Source: Massé, 1974.



## LA RÉGION DU LAC SAINT-PIERRE

CARTOGAPHE DE LA  
QUALITÉ DES HABITATS  
POUR LES POISSONS.

- 0 - Qualité nulle
- 1 - Qualité très faible
- 2 - Qualité faible
- 3 - Qualité moyenne
- 4 - Qualité bonne
- 5 - Qualité très bonne
- 6 - Qualité excellente

○ Problème d'accessibilité ou de circulation lors du retrait des eaux.




 Gouvernement du Québec  
 Ministère du Lac,  
 de la Chasse et de la Pêche

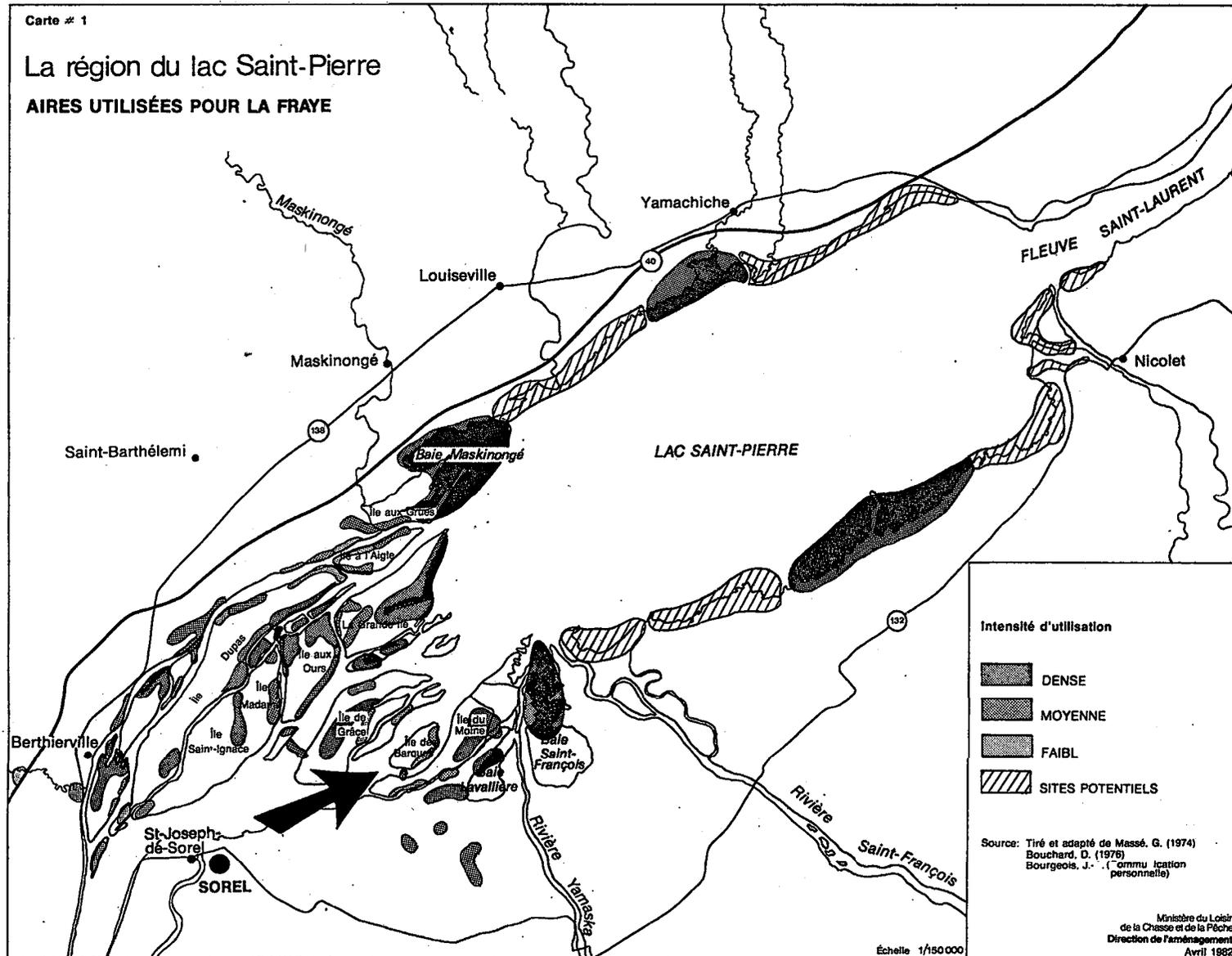
Échelle 1:50,000

Figure 7

Carte # 1

# La région du lac Saint-Pierre

## AIRES UTILISÉES POUR LA FRAYE



## ÉVALUATION DES RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES DU PROJET

### a) Répercussions découlant de la phase de construction

#### a.1) Impacts potentiels positifs et négatifs

La remise en eau du marais centrale de l'île par l'établissement d'une structure de contrôle des eaux le long du principal canal agricole (Figure 2) aura peu de répercussions négatives sur la faune car les éléments fauniques importants à conserver (sites d'espèces rares, frayères, etc.) ne seront pas affectés par les travaux et par la remontée du niveau des eaux. Une partie de la prairie à Phalaris du secteur nord-ouest sera affectée mais la superficie perdue sera compensée par le gain en prairie naturelle indigène enregistré lors du contrôle des groupements de phragmites communes dans la portion centrale de l'île. Compte tenu du faible potentiel actuel, la remise en eau du marais recréera un habitat propice à la migration et à l'élevage des oiseaux aquatiques de même qu'à d'autres espèces fauniques tels les amphibiens et le rat musqué.

Le contrôle des groupements de Phragmites communes à l'aide d'un produit chimique ne devrait résulter en aucun impact négatif car l'herbicide proposé (marque Round-Up) ne présente aucune toxicité en milieu terrestre. Cela a été démontré par les différents tests effectués par la compagnie pour son homologation (Annexe B). Ceci nous a été confirmé par une conversation téléphonique auprès d'un spécialiste des effets des pesticides sur la faune (Dr. P. Mineau, Service canadien de la faune à Ottawa, Centre National de Recherche Faunique). Ce produit serait non sélectif, agit au niveau foliaire et se fixe à la matière organique. Il est peu mobile mais il faut l'utiliser dans des peuplements homogènes et éviter la dérive et l'écoulement vers le milieu aquatique car dans ce dernier cas, il montre une toxicité aiguë et est non sélectif. Le remplacement des groupements à phragmites par des espèces herbacées indigènes améliorera grandement la valeur du couvert végétal terrestre pour la faune en général.

#### a.2) Mesures d'atténuation proposées

Il sera important de procéder à la revégétalisation de la digue et des zones de travail (entrée et sortie de la machinerie) pour minimiser en terme de paysage, l'impact visuel de la structure. De plus, lors de l'application de l'herbicide lors du contrôle de la Phragmite commune, il sera important de minimiser les impacts sur le milieu aquatique en prévoyant utiliser des systèmes anti-dérive sur les appareils d'application qui seront utilisés. Finalement, il sera important d'établir une zone-tampon par rapport au milieu aquatique (le fleuve dans ce cas précis). Il existe peu de recommandations quand à la distance de protection à établir puisque c'est là un sujet qui fait l'objet de débats

scientifiques (Annexe C). À tout événement, nous suggérons une distance minimale de 10 m par rapport à la rive. Cette mesure de protection sera assez facilement réalisable puisque les groupements à phragmites communes sont surtout situés dans la portion centrale de l'île à l'exception d'un groupement dans la partie au nord-est de l'île. Une surveillance du chantier par un agronome reconnu serait nécessaire.

## **b) Répercussions découlant de la phase d'opération (exploitation)**

### **b.1) Impacts potentiels positifs et négatifs**

Si la remise en eau du marais centrale de l'île par l'établissement d'une structure de contrôle des eaux le long du principal canal agricole créera un habitat des plus propices à la reproduction des oiseaux aquatiques et des poissons (frayères potentiels), l'entrée et la sortie du poisson lors de l'opération du marais pourrait causer un problème environnemental soit en réduisant l'entrée pour certaines espèces ou en en trappant d'autres à l'automne, empêchant ainsi leur retour vers le fleuve. Ceci pourrait occasionner un phénomène de "winterkill" important. Cependant, les mesures de niveau et de date d'opération proposées dans l'avis de projet sont tirées d'une recherche scientifique effectuée de 1989 à aujourd'hui dans le cadre du PCHE et réunissant différents partenaires dont Canards Illimités Canada et le Min. de l'Environnement et de la faune du Québec (Annexe D). M. Claude Grondin aujourd'hui employé à Pêches et Océans Canada était alors le chargé de projet de cette étude qui avait pour but de déterminer les niveaux optimaux d'opération et les types de structure de contrôle qui favoriseraient la reproduction du poisson, son retour au fleuve et minimiserait le phénomène de mortalité hivernale. Cette expérimentation a notamment eu lieu dans certaines îles du même secteur et l'utilisation d'une même technologie et mesures d'opération a fait l'objet d'une évaluation environnementale provinciale dans le cadre du projet d'aménagement sur l'île du Moine, sise non loin de l'île des Barques (Figure 1).

Dans une perspective à plus long terme, un plan de gestion de la chasse devra également être élaboré par les gestionnaires du site pour prévenir via une trop forte pression de chasse, un impact important sur le recrutement des populations de sauvagine et une trop forte concentration de plombs de chasse à l'intérieur de la digue.

### **b.2) Mesures d'atténuation proposées**

Il sera important de veiller périodiquement au bon fonctionnement de la structure de contrôle et à l'étanchéité de la digue. Une inspection biologique devra être également effectuée afin d'évaluer le succès de la remise-en-eau du marais et du contrôle de la Phragmite commune. L'envahissement par une autre espèce végétale nuisible, la Salicaire pourpre, devrait être un des éléments à surveiller et des travaux correctifs devront

## PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC

Le lac Saint-Pierre et la région de l'archipel de Berthier-Sorel regroupent de nombreuses associations de chasseurs et pêcheurs sportifs de même qu'une quarantaine de pêcheurs commerciaux. Bien que certaines associations notamment l'Association des Chasseurs et Pêcheurs de Ste-Anne-de-Sorel sont au courant du projet depuis de nombreuses années et aient même participé en compagnie du Service canadien de la faune, aux différents inventaires fauniques préalables aux travaux (connaissance du territoire) il serait opportun d'informer l'ensemble des intervenants du secteur de la nature et des bénéficiaires des travaux proposés pour la faune. Un court texte décrivant les travaux et les résultats escomptés dans un quotidien régional serait notamment un mécanisme à envisager.

## CONCLUSION

Compte tenu 1) du faible potentiel faunique actuel de l'île des Barques, 2) de la nature et des sites de travaux en fonction des secteurs importants de conservation (frayères, présence d'espèces rares, etc.) de même que 3) des mesures d'atténuation proposés par le promoteur, mesures développées dans le cadre de projet de recherche dans des habitats analogues, nous recommandons la réalisation du projet.

## RÉFÉRENCES

- Bélanger, L., 1989. Potentiel des îles du Saint-Laurent dulcicole pour la sauvagine et plan de protection. Environnement Canada, Service canadien de la faune, 71p.
- Bélanger, L. et S. Tremblay 1989. Distribution et caractéristiques forestières des héronnières au Québec. Min. Loisir, Chasse et Pêche, Québec, 56pp.
- Pilon, C., J. Champagne et P. Chevalier 1981. Environnement Biophysique des Iles de Berthier-Sorel. Centre de Recherches Ecologiques de Montréal, 203p.
- MLCP, 1983. Plan directeur pour la conservation et la mise en valeur de la région du Lac Saint-Pierre, Min. du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, version provisoire révisée, Février 1983.

**SIGNATURES ET DATES**

---

---

---

---

---

---

## ANNEXE A.

# Fichier insulaire du Saint-Laurent

Informations générales sur les îles du Saint-Laurent et de ses principaux tributaires

Service canadien de la faune, Région du Québec

L.-G. de Repentigny

16/05/94

Barques, île des		R10		
Toponyme		Synonymie		
île	4605 7300	311/03	Archipel du lac Saint-Pierre	11
Entité	Coordonnées	Carte topo.	Secteur	ZIP
Canada (TC)				
Propriétaire				10/02/94
Moyen (EAT)				Dernière modification
Potentiel global	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input checked="" type="radio"/> Ind	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ind		
	Animaux men vuln	Plantes men vuln		

## Flore: menacée, vulnérable

### Flore: description

Arbustaises peu étendues (18, 7 ha) au centre et à l'est de l'île formées de *Salix fragilis*, *Salix petiolaris* accompagnés de *Fraxinus pennsylvanica*, *Calamagrostis canadensis* et *Equisetum arvense*. Dans les prairies hautes (146, 7 ha) nous retrouvons : *Agropyron répens*, *Poa pratensis*, *Phragmites australis*, *Lythrum salicaria*, *Carex nutans* et *Phalaris arundinacea*. Les plantes des milieux humides sont: *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Sparganium eurycarpum*, *Scirpus americanus*, *Zizania aquatica* et *Sagittaria* spp. Arborescence, 8, 4 ha. Cartographie numérique CSL, 1990.

### Flore: remarques

Groupements à indice élevé (EAT).

## Faune

Sauvagine indice faible (EAT)

Oiseaux nicheurs indice moyen (EAT)

Oiseaux migrateurs indice faible (EAT); potentiel de nidification (1980), 0, 6 nid/ha, réel, 0, 3 n/ha. Total des nids, 57 réel, 104, potentiel. Pilon et al, 1981; Bélanger, 1989.

Canards 57 nids en 1980, soit 20% de l'archipel (deux d'espèces inconnues). C'est aussi la plus importante de l'archipel au niveau des canards.

Canard chipeau 34 nids en 1980

Canard pilelet 5 nids en 1980

Canard souchet 5 nids en 1980

Sarcelle à ailes bleues 3 nids en 1980

Canard siffleur d'Amérique 3 nids en 1980

Petit Morillon 3 nids en 1980 Nicheur à répartition limitée dans le centre et le nord du Québec

Canard colvert 2 nids en 1980

Sterne pierregarin: une ou deux des plus grandes colonies dans la région de Montréal: 19 nids le 5 juin 1980.

Cette île possède, après l'île du Moine, les plus grandes prairies naturelles de l'archipel.

Hirondelle de rivage colonie au nord-ouest

Bécassine des marais nicheur

Rat musqué potentiel élevé sur la berge sud de l'île

Campagnol des champs

Poisson spp. potentiel faible pour le frai. Indice faible (EAT)

Barques, île des

## ANNEXE B

**Roundup**  
Liquid Herbicide by  
Herbicide-herbicide de  
Monsanto

**VISION**  
SOLUTIONS HERBICIDES ET  
STYLOS FORESTIER DE Monsanto

Recu le 25 OCT 1994

# Fiche Technique sur le Roundup et Vision

Numéro 1

Octobre 1993

## CETTE FICHE TECHNIQUE DEVRAIT ÊTRE UTILISÉE CONJOINTEMENT AVEC LA "Fiche technique sur le glyphosate"

### Introduction

L'herbicide Roundup est constitué de l'ingrédient actif glyphosate, d'un agent tensio-actif et d'eau. (L'herbicide Vision, une formulation identique, est enregistrée au Canada pour les sites d'intervention silvicoles). L'herbicide Roundup est un désherbant à large spectre qui n'a pas d'activité résiduelle dans le sol. À cause de son efficacité et de ses caractéristiques reconnues comme favorables à l'environnement, le Roundup est l'un des herbicides les plus fiables et les plus utilisés au monde.

La société Monsanto a introduit l'herbicide Roundup sur plusieurs marchés agricoles mondiaux en 1974. Son utilisation a progressivement été élargie à d'autres applications, notamment aux marchés résidentiels, sylvicoles et industriels.

**REMARQUE : POUR PLUS DE DÉTAILS AU SUJET DE LA CONSIDÉRABLE BASE DE DONNÉES SUR LES ASPECTS TOXICOLOGIQUES ET SUR LE DEVENIR DU GLYPHOSATE DANS L'ENVIRONNEMENT, CONSULTER LA «FICHE TECHNIQUE SUR LE GLYPHOSATE».**

### Santé et sécurité

L'herbicide Roundup a été évalué par de nombreuses études au cours desquelles on a exposé des animaux de laboratoire et des animaux sauvages à des doses considérablement supérieures à celles que l'on peut prévoir chez ceux qui utilisent ce produit selon les indications de l'étiquette. Les données des études de laboratoire effectuées pour l'herbicide Roundup sont résumées au tableau 1.

TABLEAU 1

Études d'exposition aiguë (unique) à l'herbicide Roundup

Exposition par voie	Animal	Dose	Toxicité
Orale	rat	5 000 mg/kg	pratiquement non toxique
Cutanée	lapin	5 000 mg/kg	pratiquement non toxique
Respiratoire	rat	2,6 mg/L	légèrement toxique
Irritation oculaire	lapin		irritation modérée
Irritation cutanée*	lapin		essentiellement non irritant

\* On n'a observé aucune allergie cutanée chez les cobayes à la suite d'expositions cutanées répétées.

Pour compléter les études faites chez des animaux de laboratoire, le département de dermatologie du San Francisco Medical Centre, Université de la Californie, a effectué chez les humains des études cliniques au cours desquelles on a comparé les effets de l'herbicide Roundup à ceux d'un shampoing ordinaire pour bébé, d'un détergent à vaisselle et d'un produit nettoyant domestique. On a ainsi constaté que l'herbicide Roundup non dilué et le shampoing pour bébé étaient moins irritants que le nettoyant ou le détergent à vaisselle et, de fait, étaient aussi peu irritants l'un que l'autre. En outre, l'herbicide Roundup n'a produit ni sensibilisation, ni photoirritation, ni photosensibilisation.

Quant à l'exposition oculaire accidentelle à l'herbicide Roundup chez les humains, de récents sommaires ont indiqué peu ou pas d'irritation dans 85 pour cent des cas, des problèmes modérément graves mais temporaires dans 3 pour cent des cas et des problèmes non reliés à l'exposition dans 12 pour cent des cas (Cardinal Glennon Regional Poison Control Centre, St. Louis).

On a aussi effectué des études de toxicité chronique pour déterminer les répercussions d'une exposition prolongée au glyphosate. Les résultats de ces études sont résumés dans la "Fiche technique sur le glyphosate".

### Devenir dans l'environnement

L'herbicide Roundup n'a pas de rémanence dans l'environnement. Dans le sol, le glyphosate et son agent tensio-actif, qui est une amine éthoxylée de suif (ajoutée au Roundup pour favoriser l'adhésion et la pénétration de l'ingrédient actif dans les mauvaises herbes), sont dégradés par les microorganismes naturellement présents dans le sol, sans que cette dégradation nuise aux microorganismes. La dégradation microbienne de l'herbicide Roundup se produit tant en situation aérobie (en présence d'air) qu'anaérobie (sans air). La demi-vie moyenne du glyphosate dans le sol est inférieure à 45 jours. Les études montrent que le glyphosate ne s'accumule pas dans le sol ou dans l'environnement après des applications répétées pendant plusieurs années ou après plusieurs applications au cours d'une même année. La demi-vie moyenne de l'agent tensio-actif dans le

sol est habituellement inférieure à sept jours. En outre, le Roundup lui-même a une faible pression de vapeur et est considéré comme non volatil, ce qui signifie que l'inhalation ou la dérive des vapeurs hors des lieux d'application est très improbable.

Quoique l'herbicide Roundup ne soit pas homologué pour usage aquatique au Canada, la stabilité du glyphosate et de son agent tensio-actif dans les eaux stériles et non stériles a néanmoins fait l'objet d'études. Comme on s'y attendait, on a constaté que le glyphosate était tout à fait stable dans une eau stérile, tandis que la dégradation de son agent tensio-actif y était très faible. Dans une eau non stérile, le glyphosate et son agent tensio-actif sont dégradés par les microbes qui se trouvent naturellement dans cette eau. La demi-vie du glyphosate dans une eau non stérile en l'absence de sédiments est d'environ sept à dix semaines, tandis que celle de son agent tensio-actif est de trois à quatre semaines. Dans une eau non stérile contenant des sédiments, la demi-vie du glyphosate est inférieure à huit jours.

#### Études des écosystèmes

Comme le Roundup et les autres herbicides à base de glyphosate sont utilisés à grande échelle partout dans le monde, des études ont été menées pour évaluer les répercussions éventuelles de l'utilisation du glyphosate et du Roundup sur un écosystème. La diversité de la faune et la nature complexe de l'écosystème forestier présentaient un contexte idéal pour évaluer les répercussions écologiques de l'herbicide Roundup. Les résultats de deux études exhaustives, indépendantes et marquantes - celle du Canadian Carnation Creek<sup>1</sup> et celle de l'Oregon State University<sup>2</sup> - ont révélé ceci :

Les herbicides à base de glyphosate :

- se dégradent rapidement dans le sol
- sont essentiellement immobiles dans le sol
- ne menacent ni les eaux souterraines ni les eaux de surface
- ne modifient pas la santé ni la migration des poissons
- n'ont aucune répercussion sur les invertébrés aquatiques ou terrestres ni sur les oiseaux aquatiques si l'on se conforme aux directives de l'étiquette.

Les études des répercussions de l'herbicide Roundup sur les poissons et les autres organismes aquatiques ont revêtu un intérêt tout particulier. Quoique l'herbicide Roundup ne soit pas homologué pour usage aquatique, les études du Canadian Carnation Creek et de l'Oregon State University ont aidé à prévoir les répercussions environnementales éventuelles d'un déversement accidentel d'herbicide Roundup dans une étendue ou un cours d'eau.

Pour l'étude de l'écosystème forestier de l'Oregon State University, on a appliqué l'herbicide

Roundup au taux de 9,5 litres à l'hectare. On a intentionnellement appliqué le produit au-dessus de certains ruisseaux. Les résidus de glyphosate dans l'eau des ruisseaux a atteint une concentration d'environ 0,27 parties par million (ppm) une heure après l'application mais a rapidement diminué à moins de 0,1 ppm après cinq heures.

Les concentrations d'herbicide Roundup dans les eaux des ruisseaux ont été calculées en fonction des niveaux mesurés de concentration de glyphosate dans ces eaux. Ces niveaux ont été comparés aux concentrations létales (CL50) acceptées pour les jeunes poissons de certaines espèces sensibles; on a trouvé qu'ils étaient inférieurs aux plus faibles des valeurs de CL50 déterminées pour les fingerlings de la truite arc-en-ciel ou du saumon. Quant à la toxicité pour les poissons, cette étude indique qu'aux taux recommandés il existe une grande marge de sécurité au cas improbable d'une application directe d'herbicide Roundup à une étendue ou à un cours d'eau.

L'étude canadienne est arrivée à la conclusion qu'appliqué aux taux courants l'herbicide Roundup : ne cause pas la mort, n'affecte pas la croissance et ne modifie pas les migrations de poissons, même après une application intentionnelle au-dessus d'une étendue d'eau n'a pas de répercussions directes mesurables sur les invertébrés aquatiques ou terrestres.

Les effets toxicologiques aigus de l'exposition à l'herbicide Roundup ont aussi été évalués chez diverses espèces d'oiseaux. Les résultats de l'étude sont résumés ci-dessous :

Des oeufs fertilisés de canards malards ont été immergés pendant 30 secondes dans des solutions d'herbicide Roundup à divers niveaux de concentration afin d'évaluer l'embryotoxicité et les tares chez les oiseaux<sup>3</sup>. L'herbicide Roundup était seulement légèrement toxique à une concentration de 202 kilogrammes (421 litres) à l'hectare (les taux habituels d'application de l'herbicide Roundup sont de 0,75 à 12 litres à l'hectare). Les concentrations plus faibles n'ont pas eu de répercussions. Aucune malformation n'a été observée pour les concentrations utilisées.

On a constaté que l'éclosabilité et la période d'éclosion des oeufs de poulet n'étaient pas affectées par l'application d'herbicide Roundup à trois niveaux distincts de concentration, et ce, à quatre stades distincts de développement des embryons<sup>4</sup>. Les auteurs ont conclu que l'utilisation de l'herbicide Roundup ne devrait pas affecter l'éclosabilité des oeufs des oiseaux non migrateurs. Evans et Baty (Environ. Toxicolo. Chem. 5:399-401, 1986) ont étudié les répercussions de l'herbicide Roundup sur le moineau mandarin. On a fait ingérer par ces oiseaux 2500 ppm d'herbicide Roundup pendant cinq jours.

On n'a remarqué aucune mortalité ou perte de poids. Les études effectuées sur le terrain ont indiqué que si l'on applique l'herbicide Roundup à la végétation au taux de 4,2 litres à l'hectare, la quantité trouvée sur le feuillage est de 260 à 450 ppm. Par conséquent, lorsque l'on applique le produit conformément aux directives de l'étiquette, les oiseaux devraient être exposés à des niveaux beaucoup inférieurs à ceux de l'étude.

On a fait ingérer à des groupes de dix jeunes canards malards de l'herbicide Roundup à des concentrations de 0, 562, 1000, 1780, 3160 et 5620 ppm pendant cinq jours. Aucune de ces concentrations n'a causé de mortalité ni de signe de toxicité. On a fait ingérer à des groupes de dix jeunes colins de Virginie (cailles) de l'herbicide Roundup à des concentrations de 0, 562, 1000, 1780, 3160 et 5620 ppm pendant cinq jours. Aucune de ces concentrations n'a causé de mortalité reliée au traitement.

Ces études indiquent que l'herbicide Roundup n'a pas d'effets toxiques sur les oiseaux, sur leur progéniture ni sur leurs oeufs lorsque l'on se conforme aux directives de l'étiquette.

Les résultats confirmés par des études comme les précédentes ont convaincu divers groupes de restauration de l'habitat faunique à utiliser l'herbicide Roundup pour la remise en état et le maintien de milieux et de réserves fauniques. Les membres de nombreux groupes, comme la Quail Unlimited, la Audubon Society, la Société canadienne de conservation de la nature et la Society for Ecological Restoration, ont eu recours à l'herbicide Roundup pour mener à bien divers projets de préservation et de restauration.

#### L'agent tensio-actif du Roundup

L'agent tensio-actif utilisé dans l'herbicide Roundup est une amine éthoxylée de suif non ionique. Des milliers et des milliers de produits de consommation contiennent cet ingrédient inerte, notamment savons, détersifs, shampooings et produits cosmétiques. Les utilisateurs de ces produits les appliquent directement sur leur peau, ce qui n'est pas le cas si l'on utilise le Roundup de la façon recommandée.

Les agents tensio-actifs dégradent les tissus adipeux et les cires. C'est d'ailleurs pourquoi certains savons et shampooings irritent les yeux; c'est aussi la raison pour laquelle on recommande d'éviter le contact avec les yeux lors de la manipulation de l'herbicide Roundup.

En ce qui concerne le devenir de l'herbicide Roundup dans l'environnement, les études ont montré que l'agent tensio-actif adhère fermement aux particules du sol, ce qui le rend pratiquement immobile dans la plupart des sols et ne laisse qu'un très faible risque de contamination des eaux souterraines.

L'agent tensio-actif n'a que peu de rémanence dans le sol, où il est rapidement et complètement dégradé. La demi-vie moyenne de cet agent est de sept jours.

Selon les études faites sur les animaux, la dose létale (DL50) médiane de l'agent tensio-actif utilisé dans l'herbicide Roundup est d'environ un tiers de celle du Roundup et de son agent tensio-actif. (Plus faible est la DL50, plus la substance est toxique.) Selon les observations, la DL50 orale aiguë pour l'agent tensio-actif du Roundup est de 1200 mg/kg. Par comparaison, celle de la caféine est d'environ 192 mg/kg, c.-à-d. six fois plus toxique que pour l'agent tensio-actif. Pour l'aspirine, elle est d'environ 1500 mg/kg, c.-à-d. assez similaire à celle de l'agent tensio-actif.

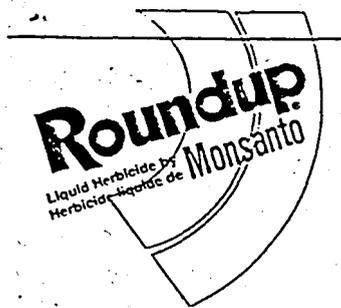
Les études de toxicité effectuées pour l'agent tensio-actif de l'herbicide Roundup indiquent que 1) cet agent ne représente pas plus de danger que les milliers de savons communément vendus sur le marché et 2) qu'il est très improbable qu'il soit nocif aux humains, aux animaux ou à l'environnement si on l'utilise de la façon recommandée.

#### LA COMPAGNIE MONSANTO

La compagnie Monsanto, qui fabrique le Roundup, le Vision et les autres herbicides à base de glyphosate, incite fortement le public à parfaire sa connaissance des produits de Monsanto. Pour plus de précisions, composer le 1-416-826-8560 ou écrire à la Monsanto Canada Inc., 350-441, rue MacLaren, Ottawa (Ontario) K2P 2H3.

On peut aussi se référer aux étiquettes appropriées du Roundup et des autres herbicides à base de glyphosate. Roundup et Vision sont des marques déposées de la Monsanto Company. Monsanto Canada est un usager inscrit.

1. Institut pour la répression des ravageurs forestiers, comptes rendus de l'atelier Carnation Creek Herbicide Sault Ste. Marie (Ontario), Ministère des Forêts, Direction de la recherche, 1989
2. Mewton, M., Howard, P.M., Kelsas, B.P., Danhaus, R., Lottman, C.M. et S. Dubleman, Fate of Glyphosate in an Oregon Forest Ecosystem, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1984, 32:1144.
3. Hoffman et Albert, Arch Environ. Contam. Toxicol, 1984, 13:15-27
4. Bert et al., Canad. J. Zool., 1980, 58:1940-1942



# Fiche Technique sur le Glyphosate

Numéro 5

Juillet 1992

## Les herbicides à base de Glyphosate : aperçu général de leur impact sur la santé et sur l'environnement.

### INTRODUCTION

Le Roundup<sup>md</sup> et les autres herbicides à base de glyphosate fabriqués par Monsanto sont des herbicides à large spectre (polyvalents) qui n'exercent aucune action rémanente dans le sol. Son efficacité et ses autres caractéristiques favorables ont contribué à faire du Roundup l'un des herbicides les plus utilisés dans le monde aujourd'hui. La famille d'herbicides à base de glyphosate fabriqués par Monsanto comprend plus de 90 marques distinctes de produits destinés aux marchés agricole, forestier, industriel et résidentiel dans plus de 100 pays du globe.

En 1974, la compagnie Monsanto a commencé à mettre l'herbicide Roundup sur de nombreux marchés dans le monde. Agriculture Canada a homologué ce produit en 1976 pour de nombreux usages agricoles; en 1987, cet organisme a homologué l'herbicide Vision<sup>md</sup>, un autre herbicide à base de glyphosate, aux fins sylvicoles. Pour satisfaire aux besoins du marché résidentiel, Monsanto a fait homologuer en 1992 une autre formulation de ce produit, l'herbicide prêt à utiliser Roundup L&G.

Les herbicides à base de glyphosate fabriqués par la compagnie Monsanto possèdent des caractéristiques très favorables relativement au sol. Par exemple, ils n'exercent aucune action rémanente. Les tests ont indiqué qu'ils se lient très fortement aux particules de sol et n'endommagent pas la végétation à proximité. Par conséquent, la possibilité de contamination des eaux souterraines est très faible lorsque l'on utilise le produit selon le mode d'emploi indiqué sur l'étiquette. Une fois entré en contact avec le sol, le glyphosate est dégradé par les micro-organismes présents dans le sol. Notons que le processus de dégradation du glyphosate ne détruit pas les micro-organismes en question.

### Comment agissent les herbicides à base de glyphosate ?

L'ingrédient actif du Roundup est le glyphosate, le nom usuel de la N-(phosphonméthyl) - glycine. Le glyphosate se présente habituellement sous forme d'un sel hydrosoluble qui satisfait à une vaste gamme de besoins de contrôle des mauvaises herbes. Le glyphosate inhibe un enzyme essentiel à la formation de certains acides aminés dans les plantes. Lorsqu'ils sont adéquatement appliqués aux feuilles de plantes

en pleine croissance, les herbicides à base de glyphosate sont absorbés par les parties aériennes de la mauvaise herbe, notamment les feuilles vertes et les tiges vertes. Une fois absorbé par la plante, le glyphosate se déplace ou "migre" à l'intérieur de la plante.

Les signes extérieurs de contrôle peuvent prendre quatre jours à paraître chez les mauvaises herbes annuelles et jusqu'à sept jours ou plus chez les plantes vivaces. Les signes visibles comprennent un dépérissement graduel, un jaunissement qui passe au brun, la détérioration des tissus de la plante et finalement la dégradation des organes souterrains (racines et rhizomes). Comme le glyphosate n'agit que sur les plantes qui ont émergé du sol, il n'affecte pas les graines qui n'ont pas encore germé.

### Les herbicides sont-ils réglementés ?

Des centaines d'études distinctes effectuées sur le Roundup et les autres produits à base de glyphosate fabriqués par Monsanto ont été examinées par Agriculture Canada, par Environnement Canada, par Santé et Bien-être social Canada, par Forêts Canada et par Pêches et Océans Canada afin d'évaluer leurs impacts sur la santé, la sécurité et l'environnement. En outre, les organismes de réglementation provinciaux surveillent de près l'utilisation des produits dans leur région et ils ont élaboré leurs propres classifications, normes, règlements et directives à ce sujet. Les herbicides à base de glyphosate fabriqués par Monsanto ont donné lieu à l'élaboration d'une base de données qui compte parmi les plus complètes jamais rassemblées au monde en termes d'évaluation des impacts d'un herbicide sur la santé, la sécurité et l'environnement; et on continue d'ailleurs à y ajouter d'autres études au fil des nouvelles exigences qui surgissent.

### Des essais concluants

Aux États-Unis, l'Environmental Protection Agency (EPA) a classé le glyphosate dans la catégorie E (substances prouvées non cancérigènes pour les humains) après avoir soigneusement examiné les résultats d'études toxicologiques exhaustives qu'elle avait exigées de la compagnie Monsanto. Cette cote très favorable indique que le glyphosate fait partie de la catégorie des substances les moins nocives, parmi

lesquelles on retrouve bien peu d'ingrédients actifs des pesticides. (Les catégories vont de A à E, cette dernière comprenant les produits les moins nocifs.)

Les essais toxicologiques faits sur des animaux de laboratoire servent de modèle pour évaluer la possibilité qu'une substance ait des répercussions néfastes chez les humains. Les études toxicologiques ont pour but de mesurer les répercussions de l'exposition directe ou indirecte à une myriade de substances, notamment aux herbicides et aux produits pharmaceutiques. En plus de ces études standard, de nombreuses autres études ont consisté à administrer des produits à base de glyphosate fabriqués par Monsanto à d'autres espèces non visées, comme les oiseaux, les chevreuils, les souris, les campagnols, les tamias et divers organismes aquatiques.

Ces nombreux essais ont porté entre autres sur des aspects particuliers comme les répercussions du glyphosate et des autres herbicides sur la capacité de ponte des oiseaux, sur le taux de survie des oeufs et sur l'épaisseur de la coquille. D'autres études avaient pour objet l'évaluation des modifications de l'habitat et de la flore bactérienne dans le sol par suite de l'application du glyphosate.

#### ESSAIS D'EXPOSITION PAR INGESTION

Les résultats des essais de toxicité orale par dose aiguë (une seule exposition) chez les rats ont servi à déterminer les valeurs de  $DL_{50}$ , c'est-à-dire la quantité de la substance qui provoque la mort de 50 pour cent des animaux de laboratoire. L'EPA a établi quatre catégories d'herbicides, "I" comprenant les substances les plus toxiques et "IV" les moins toxiques. L'EPA a placé le glyphosate dans la catégorie "IV", suite aux tests oraux chez les rats. Pour remettre les choses en perspectives, voici les valeurs approximatives des  $DL_{50}$  chez les rats pour l'ingestion de glyphosate et de certaines autres substances. Plus la  $DL_{50}$  est petite, plus la substance est toxique (pour l'ingestion d'une dose aiguë chez les rats, notons que le glyphosate est moins toxique que le sel de table).

SUBSTANCE.....	$DL_{50}$	TOXICITÉ
Glyphosate .....	5 600 mg/kg*	Faible  Élevée
Sel de table .....	3 000 mg/kg	
Vitamine A .....	2 000 mg/kg	
Aspirine .....	1 000 mg/kg	
Nicotine .....	53 mg/kg	

\* Pour les  $DL_{50}$ , l'expression "mg/kg" désigne le nombre de milligrammes de la substance administrée par kilogramme de poids du sujet.

#### ESSAIS D'IRRITATION OCULAIRE

Une bouillie, ou solution pulvérisable, de glyphosate a été classée parmi les substances "légèrement irritantes" à la suite d'essais d'irritation aux yeux. L'irritation aux yeux observée à la suite de

l'exposition à cette solution d'usage courant était complètement réversible. Par exemple, de récents sommaires sur l'exposition accidentelle des yeux à l'herbicide Roundup ont indiqué dans 97 pour cent des cas peu ou pas d'irritation. Pour les autres cas (3 pour cent), il s'était produit des effets modérément graves mais temporaires (centre de contrôle régional anti-poison Cardinal Glennon, St. Louis, Missouri).

#### ESSAIS D'IRRITATION CUTANÉE

La  $DL_{50}$  aiguë par voie cutanée dépasse 5 000 mg/kg. Les essais de toxicité aiguë par voie cutanée chez les animaux de laboratoire ont indiqué que le glyphosate n'était pas irritant.

#### ESSAIS D'EXPOSITION PAR INHALATION

Le glyphosate ne forme pas d'émanations ou de gaz, et l'inhalation est extrêmement improbable, quand le produit est utilisé selon le mode d'emploi indiqué sur l'étiquette. Comme le glyphosate a une faible pression de vapeur, il n'a pas tendance à se vaporiser. La probabilité de l'inhalation de vapeurs et la diffusion de ces dernières dans l'air sont très faibles.

#### ESSAIS DE TOXICITÉ À LONG TERME

Les études de toxicologie à long terme (chroniques) effectuées avaient pour but de déterminer les répercussions d'une exposition prolongée au glyphosate. Ces études ont été effectuées chez les rats, les souris et d'autres animaux de laboratoire. Des doses élevées ont été administrées sur une base quotidienne pendant la durée de vie moyenne (deux ans) à des rats et à des souris, ainsi que pendant un an à des chiens. Encore une fois, ces résultats, qui sont décrits ci-dessous, ont été versés à l'imposante base de données toxicologiques examinées par les autorités canadiennes.

#### ESSAIS D'ONCOGÈNE

Les résultats d'essais de toxicité par suite d'une exposition à long terme au glyphosate ont amené l'EPA à classer cette substance dans la catégorie E.

#### ESSAIS DE REPRODUCTION ET DE MUTAGÈNE

Les essais d'ingestion à long terme ont aussi indiqué que les produits à base de glyphosate fabriqués par Monsanto ne causent pas de tares (malformations congénitales) ni de problèmes de reproduction chez les animaux de laboratoire. Les femelles enceintes des lapins et des rats qui ont ingéré des doses élevées de glyphosate ont donné naissance à une progéniture normale. Dans une étude au cours de laquelle les animaux ont ingéré du glyphosate sur une base continue pendant plus de deux générations, des réductions de poids ont été observées mais seulement à des doses très élevées. Dans cette étude et dans une autre étude couvrant trois générations, des doses plus faibles n'ont pas affecté la capacité des rats à s'accoupler, à concevoir, à porter ou à donner

naissance à une progéniture normale. On n'a observé aucune répercussion néfaste sur la capacité de cette progéniture à devenir des adultes normaux.

Une batterie exhaustive d'essais de mutagenèse et de génotoxicité destinés à évaluer trois principaux objectifs (les mutations génétiques; les anomalies chromosomiques; la dégradation et la réparation de l'ADN) a aussi été réalisée pour le glyphosate. Ces études ont indiqué que le glyphosate n'interfère pas avec l'information génétique des cellules.

#### Répercussions sur la faune

La grande solubilité du glyphosate dans l'eau porte à croire qu'il n'y a pas d'accumulation de ce produit dans l'environnement, ce que confirment de nombreuses études. Les travaux effectués au moyen d'animaux de laboratoire indiquent que le glyphosate ingéré est peu absorbé. Tout le glyphosate absorbé est rapidement éliminé, ce qui résulte en une rétention minimale dans les tissus. Les études d'ingestion chez les poulets, les vaches et les cochons ont révélé une présence extrêmement faible ou une absence totale de résidus dans la viande et dans le gras, même après des expositions multiples. Des niveaux négligeables de résidus ont été observés chez les animaux sauvages, comme les campagnols, les tamias, les lièvres et les orignaux qui se sont nourris dans des secteurs traités. De même, on a mené une série d'études de bio-accumulation pour déterminer si le glyphosate pouvait se concentrer dans les parties comestibles du poisson et des organismes marins. Les résultats ont indiqué nettement que le glyphosate ne s'y accumulait pas. Qui plus est, le transfert de ces organismes dans une eau sans glyphosate résultait en l'élimination pratiquement complète du produit. Par conséquent, les données résultant de nombreuses études chez les mammifères, les oiseaux, les poissons et les organismes marins appuient fermement la conclusion qu'il n'y a, pour le glyphosate, aucune accumulation dans la chaîne alimentaire.

#### Devenir dans l'environnement

Outre les essais toxicologiques, une batterie de travaux tout à fait différents sert à déterminer le devenir de l'herbicide dans l'environnement. Certains essais ont pour but de connaître ce qui arrive à l'herbicide lui-même quand il entre dans l'environnement. Certaines études servent à mesurer la tendance du produit à se lier au sol et sa probabilité de migration dans le sol après une pluie. D'autres essais servent à mesurer la capacité des micro-organismes présents dans le sol à dégrader le produit.

Les résultats de ces essais établissent que les herbicides à base de glyphosate fabriqués par Monsanto possèdent des caractéristiques environnementales très favorables. De fait, ces caractéristiques facilitent l'utilisation courante des herbicides à base de glyphosate dans les travaux toujours délicats de restauration des habitats fauniques.

#### DÉGRADATION MICROBIENNE

Le glyphosate se dégrade dans le sol. La demi-vie moyenne dans le sol est de 60 jours, et une proportion de 90 pour cent est décomposée en moins de six mois. La dégradation du glyphosate se produit principalement grâce à l'action normale des bactéries présentes dans le sol.

#### DISSIPATION DANS LE SOL

De nombreuses études ont montré que le glyphosate se lie étroitement aux particules du sol. Dans une étude en laboratoire, des colonnes de sol traité au glyphosate ont été lessivées continuellement avec de l'eau pendant 45 jours. Les résultats ont indiqué que le sol n'avait laissé échapper aucune quantité de glyphosate. Sur la foi de cette étude et de nombreux autres essais de dissipation réalisés sur le terrain, on peut affirmer qu'il est très improbable que le glyphosate migre dans les nappes souterraines.

#### Études des résidus et du métabolisme

Les études de métabolisme sont effectuées sur les denrées pour déterminer comment un herbicide est métabolisé ou transformé par les plantes. On effectue ensuite des études des résidus pour déterminer la quantité de l'herbicide lui-même ou de ses métabolites dans la denrée suite à une application normale de l'herbicide. Les études de dissipation et de résidus sont effectuées dans un certain nombre d'endroits, répartis sur une grande aire géographique, afin de mettre la substance à l'essai dans une large gamme de conditions de climats et de sols. Si l'on détecte des résidus, on entreprend alors des études pour déterminer s'il y a concentration dans une partie quelconque de la denrée, par exemple dans la farine ou dans l'huile végétale.

Selon les résultats tirés de ces études des résidus, Santé et Bien-être social Canada établit des niveaux de tolérance ou des "limites maximales de résidus (LMR)" d'herbicides pour diverses denrées. Ces limites ont pour objet d'assurer que l'exposition chez les humains ne dépasse pas un niveau acceptable, appelé "dose journalière acceptable". Ce niveau est généralement fixé à 100 fois plus bas que la dose pour laquelle il n'y a eu aucun effet observable chez les divers animaux soumis à essai. Les niveaux de tolérance établis sont ensuite appliqués par les inspecteurs de Santé et Bien-être social Canada qui sont chargés de la surveillance des niveaux de résidus dans les denrées produites au pays ou importées.

Plus de cent études de métabolisme et de résidus ont été menées au moyen des herbicides à base de glyphosate fabriqués par Monsanto; elles ont porté tout autant sur les principales denrées usuelles, comme le maïs et le soja, que sur les fruits tropicaux. Les limites maximales de résidus pour l'application de l'herbicide Roundup avant la récolte vont de 1 à 15 parties par million (ppm), selon le type de denrée.

---

Les quantités de résidus dans les denrées sont habituellement bien inférieures à ces limites. Pour les autres applications, les quantités de résidus sont négligeables (moins de 0,1 ppm). Pour le public, l'exposition aux résidus dans les denrées est extrêmement faible, quand elle se produit.

#### SOMMAIRE

Les résultats d'études toxicologiques exhaustives chez les animaux ont montré que le glyphosate, l'ingrédient actif des herbicides Roundup, Vision, Roundup L&G et autres produits fabriqués par la compagnie Monsanto, NE CAUSENT PAS d'effets cancérogènes, de tares (malformations congénitales), d'effets mutagènes, d'effets neurotoxiques, ni de problèmes de reproduction. En outre, un ensemble exhaustif d'études et d'examen environnementaux a montré l'absence totale de répercussions néfastes graves pour l'environnement après exposition au Roundup et aux autres herbicides à base de glyphosate fabriqués par Monsanto.

#### LA COMPAGNIE MONSANTO

La compagnie Monsanto, qui fabrique le Roundup et les autres herbicides à base de glyphosate, incite fortement le public à parfaire sa connaissance des produits de Monsanto. Pour plus de précisions, composer à frais virés le 1-416-826-8560 ou écrire à Monsanto Canada Inc., 350-441, rue MacLaren, Ottawa (Ontario) K2P 2H3.

On peut aussi se référer aux étiquettes appropriées du Roundup et des autres herbicides à base de glyphosate. Roundup et Vision sont des marques déposées de Monsanto Company. Monsanto Canada est un usager inscrit.

---

# Monsanto

---

## ANNEXE C

# AERIAL APPLICATION OF PESTICIDES IN THE PRAIRIE POTHOLE REGION:

## PROBLEM SCOPING AND ANALYSIS

---

Prepared by Alain Baril,  
National Wildlife Research Centre  
Canadian Wildlife Service, Environment Canada  
100 Gamelin Blvd.  
Hull, Québec, K1A 0H3

October 1994 (revised August, 1995)

### THE ISSUE

There is a pressing need to deal with the overall issue of aerial application of pesticides (both currently registered products and new submissions) in the prairie pothole region. To date this issue has been dealt with on a case-by-case basis, as requests for aerial application have been submitted. Unfortunately this arrangement has satisfied no one.

The prairie pothole region of Canada comprises a large area of Alberta, Saskatchewan, and Manitoba where two important resources -- croplands and wetlands -- overlap. Over much of this area millions of small wetlands dot the landscape, and each spring these wetlands provide breeding habitat for a large percentage of North America's waterfowl. The wetlands are like islands in a sea of cultivated land, and agricultural practices on this sea influence the functioning of these islands of habitat.

Following a comprehensive review, in the mid-1980s, of the impacts of pesticides on prairie-nesting waterfowl, Environment Canada (EC) advised Agriculture and Agri-Food Canada<sup>1</sup> against the aerial application of many pesticides because of the risk they posed to wildlife and habitat. This risk arises from the close proximity of wetland habitat to the croplands where pesticides are applied, and the increased likelihood of contamination of the wetlands when pesticides are sprayed from the air as opposed to being sprayed from land-based equipment.

---

<sup>1</sup>Until April 1, 1995, this federal department was responsible for the administration of the pesticide registration process in Canada. This is now the responsibility of the Pest Management Regulatory Agency (PMRA) which reports to the Minister of Health Canada.

At present the pesticide industry, growers' associations, and the aerial application industry are lobbying for the registration of new products for application by air. The following problems have arisen from this situation.

(1) New products that pose a risk to the wetlands are, nonetheless, sometimes safer than older products still in use in pothole areas, which came on the market before the current federal evaluation process was in place.

(2) Restrictions on aerial spraying in the prairie pothole region apply to all growers whether or not they have wetlands on their property, and growers who do not (often as a result of drainage) may feel unfairly treated and could apply products from the air even when it is illegal for them to do so.

(3) There is a danger that if wetlands are seen as an impediment to the use of pest control products this may lead to further wetland drainage.

(4) Enforcement of present regulations is difficult, suggesting that the existing regulatory options may not be effective. Regulatory decisions as expressed on labels should take into account our ability to monitor and enforce restrictions under operational conditions.

## THE RESOURCE

The Canadian prairie pothole region covers over a half million square kilometres in the southern half of Alberta, Saskatchewan, and Manitoba. The movement of the continental ice sheet during the last glaciation left behind a landscape characterized by poor drainage and millions of small depressions that collect water. Densities of these "potholes" vary from 4 to 40 per square kilometre, with greater densities in the northern aspen parklands than in the mixed prairie to the south. Approximately 85% of the pothole basins are less than 0.5 ha in size. Most are not permanent in nature; therefore they are not included within the definitions of "water" in provincial statutes and are not protected under these statutes.

The plant composition of prairie wetlands is linked to the water regime of each pond. The dominant forms of vegetation are indicators of water depth and the duration of flooding. Plants such as grasses, sedges, forbs, and willows are characteristic of ephemeral ponds and of the outer edge of deeper ponds. Typical marsh species such as cattails, reeds, and bulrushes are found in shallow and deep marshes of temporary and seasonal wetlands and in the shallower areas of semi-permanent

wetlands. Prairie wetlands have extremely high levels of primary production. This, combined with a rich flora, a structurally complex and variable vegetation, along with fluctuating environmental conditions, favours the development of a very rich and productive invertebrate fauna.

These characteristics of prairie wetlands help to explain why approximately one-quarter of the total North American breeding duck population nests in the Canadian prairies. Of the more than 26 species of ducks that nest in the pothole region, 11 have breeding populations in excess of 100 000. For successful recruitment, breeding waterfowl have two basic requirements: a complex of wetlands to provide food throughout the breeding season and adequate vegetative nest cover.

Ponds are a critical source of animal protein. Regardless of what foods hens consume during the rest of the year, during egg formation they need a large component of invertebrate foods in their diet to meet their high protein requirements. Similarly, ducklings also require abundant invertebrate foods during their first weeks of growth.

Because predation is the major source of egg mortality and nest loss, abundant undisturbed nesting cover is critical for the survival of incubating hens, eggs, and broods. Although nesting cover preferences are species-specific, undisturbed stands of grasses, buckbrush, snowberry, whitetop, clover, willow, sedges, and aquatic emergents are frequently chosen by most species.

Agricultural cultivation has tended to confine ducks and their predators to small areas of suitable habitat. Individual studies have reported an overall loss for this region of 40% of pre-settlement wetlands with losses of 70 and 61% reported for parts of Manitoba and Alberta, respectively. Furthermore, fields are cultivated close to the edge of the wetlands, leaving little margin of uplands in which birds can nest. Consequently, little undisturbed wetland habitat is left in the agricultural landscape of the prairies. Other agricultural activities with impacts on wetlands include grazing, haying, clearing, and burning. All these agricultural activities influence the success rate of waterfowl recruitment.

Declines in continental waterfowl populations and habitat reduction led to the implementation of the North American Waterfowl Management Plan by the United States and Canada in 1986. This plan focuses on maintaining enough habitat to sustain North American waterfowl populations. Federal and provincial governments and nongovernmental agencies have recognized the value of this resource to North Americans and have directed substantial effort and resources to maintaining

wetlands. Although the focus of the plan is on waterfowl management, benefits to prairie biodiversity are certain to follow. The prairies are the Canadian bioregion with the largest proportion of threatened and endangered species.

## **AGRICULTURE IN THE PRAIRIES**

The 1991 Census of Agriculture conducted by Agriculture Canada reported that in Alberta, Saskatchewan, and Manitoba over 87 million acres were in crop or summerfallow in 1990. Much of this area is found in the 123 million acres of the prairie pothole region. Estimates suggest that 60-80% of the best waterfowl lands overlaps the best agricultural lands of this region.

The most important crops grown in the three Prairie Provinces are, in order of importance, grains, oilseeds, pulse, and forage. In today's society, growing food competitively through greater yields at lower costs has led to an intensification of agricultural practices. These practices, unique to each crop, influence the adjacent uncultivated areas. The extent of soil cultivation, the amount and nature of fertilization, along with the particular regime of weed and pest control will have significant effects on adjacent wetlands.

## **PESTICIDES**

In 1990, growers in the Prairie Provinces applied herbicides to 46.9 million acres and fungicides or insecticides to 5.2 million acres. Herbicides are applied every year to practically all field crops to control a wide spectrum of weeds; sometimes they are applied more than once and sometimes a mixture of products is used. Some insecticides are applied on a prophylactic basis, such as when seeding canola, while others are only applied when pest outbreaks occur. Because crop rotation is common, it is unlikely that insecticides will be used on the same field for several years running, except in the face of persistent outbreaks of pests, such as grasshopper infestations. The sizes and locations of the areas treated with insecticides vary tremendously from year to year. Based on data from the mid-1980s, it is estimated that up to 2.5 million acres are sprayed with insecticides in an average year, whereas up to 10 million acres were sprayed in 1985 to control grasshoppers. Fungicide use is increasing on the Canadian prairies due to increases in the acreage of pulse crops and the associated soil-borne

diseases. Wetter conditions in recent years have also contributed to an increase in fungal diseases.

Although some pesticides have direct toxic effects on vertebrate wildlife that absorb these products, we are concerned here with indirect effects. Pesticides may harm wildlife habitats by destroying vegetation and/or the staple foods of vertebrates. All three types of pesticides can be toxic to plants and/or to the aquatic invertebrates that form the staple food of breeding waterfowl. Generally, however, herbicides tend to be of greater concern for wild plants, and insecticide toxicity is most often limited to invertebrates. Fungicides are known to affect both plants and invertebrates. Although the evidence is piecemeal, numerous studies attest to the potential for pesticides to enter nontarget areas and affect both native plants and invertebrate fauna.

On the prairies the two most important delivery systems for pesticides are ground rigs and airplanes. Usually the ground rigs are owned by growers, although recently more growers are hiring commercial applicators who use very large equipment. Another recent trend is the emergence of high-clearance sprayers that make it possible to apply pesticides late in the season, when the crop stands too tall for regular ground rigs. Aerial spraying is done by commercial applicators and by "flying farmers," defined as operators working within a limited radius of their farm. Based on data from the mid-1980s, about 10% of all pesticide applications are carried out by airplanes. Based on current data, 600 high-clearance ground rigs are in use in the Prairie Provinces.

Regardless of the method of application, it is generally accepted that there will always be some drift of pesticides off the field, and the distance that the drift cloud travels will depend on the application method and weather conditions. The higher the release height of the spray mixture, the farther the drift cloud will travel. Spray is released at a greater height during aerial application than during ground application, and turbulence is greater due to the vortices trailing the airplane. Similarly, high-clearance ground rigs release the spray at greater heights than regular ground equipment.

The potential for contamination of prairie wetlands by pesticides is high, due to their proximity to croplands. When a product poses an unacceptable hazard to nontarget habitats the only means now available to mitigate its impact, short of refusing to register the product at all, are to restrict the application method to the use of ground equipment and to require that buffer zones remain unsprayed around sensitive habitats. A buffer zone is defined as an area of the field next to a sensitive habitat

(e.g., wetland or woodlot), where the product in question is not applied. Larger buffer zones are needed to protect sensitive habitats during aerial spraying. This approach to risk management may have severe limitations when the density of wetlands is too great. Wetlands, buffer zones, or both may be oversprayed due to the complex nature of the terrain and the fact that the spray plane is travelling at over 100 miles per hour.

## **RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT**

The Pest Management Regulatory Agency evaluates the effects of new and currently registered pest control products on the environment. Environment Canada may also advise the PMRA on the risks posed to the environment by these products. As part of the environmental review of pesticides, the specific risks to wildlife and wildlife habitat are assessed with particular emphasis on birds, mammals, and native plants.

Pesticides are evaluated mostly by reviewing studies provided by the applicant for registration. Some of these studies describe the product's toxicity to representative species, and others detail the chemistry and fate of the product in the environment. Based on toxicological endpoints for representative species and knowledge of the likelihood and level of exposure, as assessed from the environmental behaviour and use patterns of the products, an estimate of the risk posed to wildlife is obtained. For products not yet registered, the risk assessment is mostly qualitative and predictive. In the case of the review of existing products, more precise information can be obtained by monitoring operational uses and by conducting experimental field studies. Risks can thus be quantified with a greater level of confidence.

The rationale, methods, and guidelines for evaluating the effects of pesticides on nontarget plants are the subject of a recently published report<sup>2</sup>. These proposed guidelines reflect the current thinking of Environment Canada wildlife biologists and the procedures that they follow in assessing effects on plants. Most, if not all, of the data that are evaluated are provided by the companies in support of their application for registration. EC becomes concerned about the impacts of a new product on nontarget plants when the data provided by the company indicates that at an application rate of 10% of the maximum recommended rate (as a gross estimation of drift off the treated field following application with ground equipment) at least 25% of the species

---

<sup>2</sup>"Proposed Guidelines for Registration of Chemical Pesticides: Nontarget Plant Testing and Evaluation" (Canadian Wildlife Service Technical Report Series No. 145, 1993)

tested or 50% of the plant families tested showed a significant negative effect. A 25% reduction in growth or increase in damage, compared to plants not treated with the product, is considered a significant negative effect. In some cases, the proponent has been asked to carry out further studies when the initial level of concern was too high, as determined by preliminary evaluations of the data.

The evaluation of effects on nontarget aquatic invertebrates is carried out in a similar fashion, although researchers must make do with data on fewer representative species. Exposure levels are established initially by assuming a direct overspray of a 0.15-m-deep pond. This worst case scenario is further refined based on expected use patterns. Once again, if the product is thought to have severe impacts on aquatic systems the company can be required to do more studies. These studies usually further quantify exposure, effects, and recovery in the field, under experimental conditions that mimic operational uses. Examples of studies requested and obtained by EC can be found in the evaluations of the herbicide REGLONE (diquat) and the insecticide DECIS (deltamethrin).

If a product poses an unacceptable environmental risk, the risk can be reduced by: (1) denying registration of the product; (2) restricting application rates and uses (i.e., limit application to certain crops); (3) to requiring buffer zones around sensitive areas to protect habitats (such as wetlands and shelterbelts) and individual species (such as threatened and endangered species); and (4) restricting application methods to those conducive to less contamination of non-target areas.

## **REGULATORY ISSUE**

Although buffer zones are usually adequate to protect sensitive habitats from drift, they cannot be used effectively in the prairie pothole region, where a single quarter section of land may hold more than a dozen wetlands. In our opinion, it is very hard to spray crops in this area of the prairies without contaminating these habitats to a significant degree. No matter how good the pilots are (and we do not question their ability), common sense suggests that airplanes flying at over 100 miles per hour will have a limited ability to shut their spray booms exactly as required to protect so many small areas of habitat. So far, no studies have been provided to us that demonstrate the contrary. No monitoring of operational aerial application or experimental studies have been undertaken to address this issue.

Furthermore, it is difficult, if not impossible, to enforce buffer zone requirements to protect wetlands. Because the potholes are small and surrounded by fields and infrequently visited, landowners are less likely to detect impacts of pesticides occurring in and around prairie wetlands than they are to detect impacts in shelterbelts and crops. Even if impacts are detected, they may never be reported, because little immediate economic value is attached to these habitats.

Thus, the only regulatory avenue remaining to regulators to manage the added risk in the prairie pothole region is to advise against the registration of high concern products for aerial application in this region. This issue first arose in the early 1980s with the evaluation of synthetic pyrethroid insecticides. In 1985, synthetic pyrethroid insecticides were given temporary registrations for aerial application with a requirement of a 100-metre buffer zone. At the time, EC had advised against registering any of these compounds for aerial application. Since that time, EC has advised against the aerial application of a number of products. A document<sup>3</sup> published by CWS in 1987 detailed the risks posed by a number of herbicides and insecticides to waterfowl breeding habitat, emphasizing the problem of aerial applications in regions of high wetland densities.

EC assesses aerial spraying with high concern products in this area in terms of risk to waterfowl and their invertebrate food base and nesting habitat. Waterfowl populations are surveyed every year, wetlands are mapped, and the ecology of populations is well established. Quantification of risk to these populations can thus be attempted. However, EC is concerned with more than waterfowl. All wildlife species associated with wetlands and the surrounding uncultivated uplands are equally valuable. The term "wildlife" is meant to also include songbirds, reptiles, amphibians, and native flora -- all species important to the integrity of the wetlands and contributors to regional biodiversity. This issue thus also encompasses all species of wildlife associated with the wetlands and potentially at risk.

A number of problems have arisen from this regulatory issue.

(1) New products that pose a risk to the wetlands are, nonetheless, sometimes safer than older products still in use in pothole areas, which came on the market before the current federal evaluation process was in place.

---

<sup>3</sup>"*The Impact of Pesticides on the Ecology of Prairie Nesting Ducks*" (Canadian Wildlife Service Technical Report Series No. 19, 1987)

(2) restrictions on aerial spraying in the prairie pothole region apply equally to growers who do not have wetlands on their property (often as a result of drainage) and these growers feel unfairly treated and may apply products from the air even when it is illegal for them to do so;

(3) There is a danger that if wetlands are seen as an impediment to the use of pest control products this may lead to further wetland drainage.

(4) Enforcement of present regulations is difficult, suggesting that the existing regulatory options may not be effective. Regulatory decisions, as expressed on labels should take into account our ability to monitor and enforce restrictions under operational conditions.

These problems, real or perceived, have led to mounting pressure from the pesticide industry, growers' associations, and the aerial application industry to allow the registration of new products for application by air. Furthermore, the concerns of EC extend to currently registered products which may be of greater risk. Numerous products grandfathered into registration are now approved for aerial application although they were never evaluated. The issue of registered products with labels silent on aerial application is now being dealt with by the Task Force on Aerial Application. No avenues short of special reviews, costly in time and resources, are currently available to deal with this issue effectively under the present regulatory system. Therefore, there is a pressing need to deal with the issue of aerial application in the prairie pothole region on a generic basis for both currently registered products and new submissions.

## OPTIONS

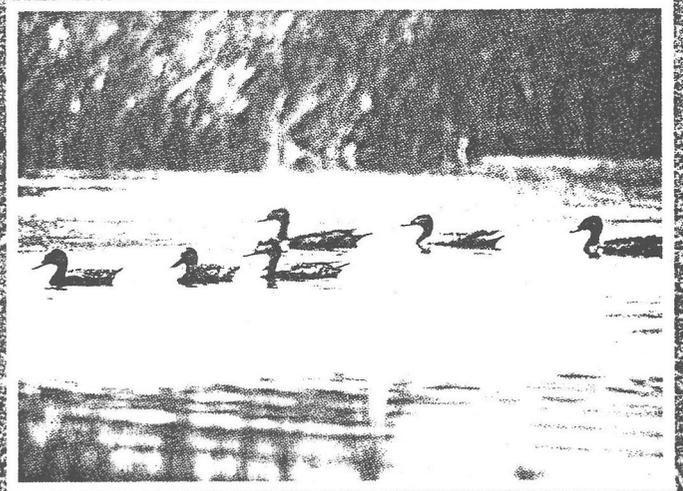
Although it is not the objective of this analysis to come up with specific solutions, the following options have been proposed in the past by regulators and stakeholders. The list is preliminary. The options presented here are not exclusive of each other and some may be only temporary solutions.

- (1) Aerial application exclusion zones for all pesticides (a regional approach to labelling is used in the United States for the protection of threatened and endangered species)
- (2) Aerial application exclusion zones for high risk compounds only

- (3) Specific application requirements/instructions/training of aerial applicators for high risk zones
- (4) Training of aerial applicators/farmers (education/communication program)
- (5) Monitoring for contamination and effects

---

# PROGRESS IN MOUNTAIN STATES WETLAND HABITAT ENHANCEMENT



**W**e often underestimate the importance of wetlands, tending to see in them primarily the potential for other land uses. We backfill and encroach on these habitats through activities of all sorts, ignoring the negative environmental impacts of our actions.

To put an end to wetland destruction, in 1987 the Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, now the Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF), Ducks Unlimited Canada (DU), the Fondation de la faune du Québec (F.F.Q.), Wildlife Habitat Canada (W.H.C.), and the Office de planification et de développement du Québec signed an agreement targeting a five-year plan to protect and enhance wildlife habitats in Québec. In 1989, the Canadian Wildlife Service (C.W.S.) also became a partner. In 1988, DU and the MEF began a five-year study on the usage of DU-enhanced wetlands by various wildlife species, particularly fish. MEF studies conducted prior to 1988 had identified enhanced marshes devoid of a steady water supply as not conducive to enhancing fish production.



Natural marsh

CLAUDE GRONDIN

The 1988 study was aimed at optimizing design and management of DU-enhanced marshes to better meet the needs of wildlife and other species, in particular fish. These marshes were all located in the flood plains of the St. Lawrence and Ottawa rivers.

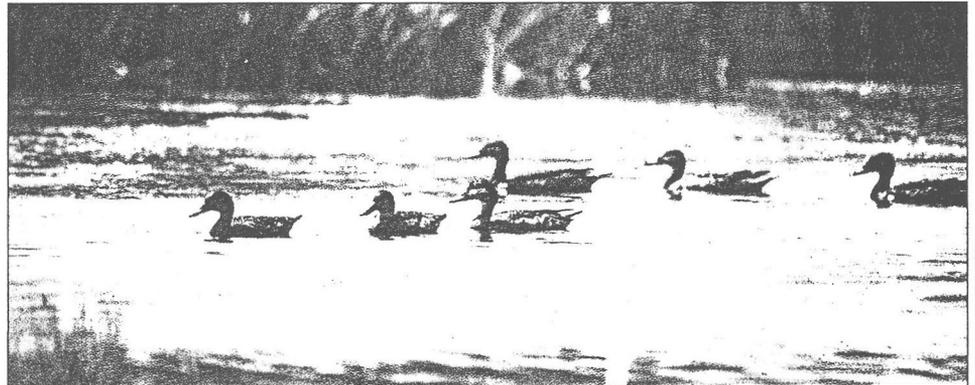
The study was conducted by a project manager under the supervision of a scientific advisory committee and a steering committee, which included DU and MEF representatives. To facilitate the study, five objectives were set:



BENOIT ROBERGE

## OBJECTIVE 1

**Evaluate and characterize the utilization of natural and enhanced marshes by fish and other species.**



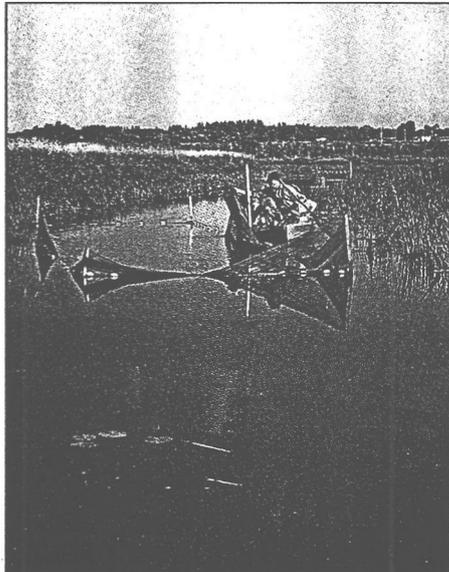
PIERRE BERNIER



MARC FLEURY

areas and allowed us to postulate that a great many fish frequent these areas in both spring and summer. Fish density and biomass estimates are comparable to or higher than those contained in the scientific literature for natural wetlands.

Finally, the use of marshes by other species was evaluated through a review of the scientific literature. The conclusion: marshes are choice habitats for many different species.



SERGE PÉPIN

Seine trap

## OBJECTIVE 2

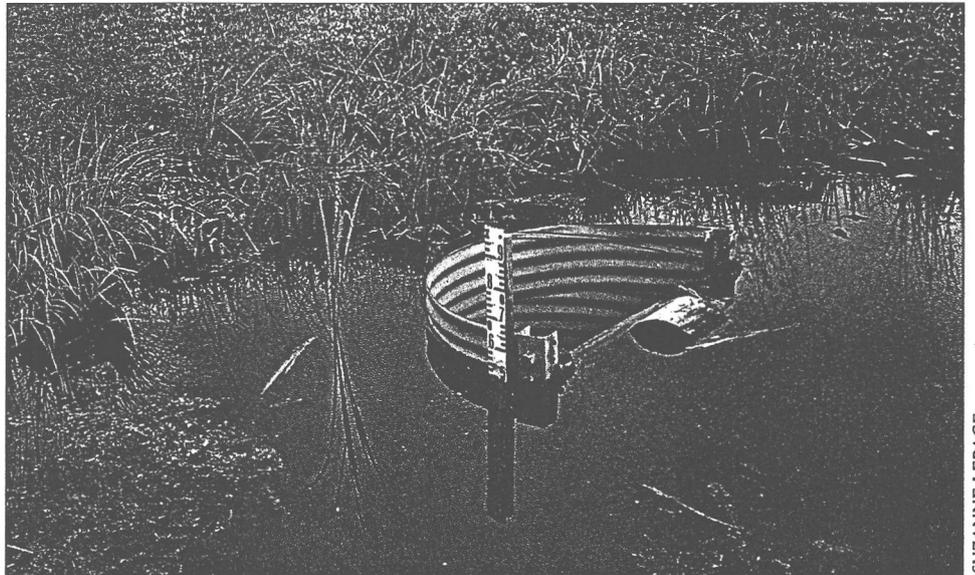
**Assess the impact of enhanced marshes devoid of a steady water supply on wildlife other than waterfowl.**

The biophysical properties of enhanced and natural marshes were compared to determine changes caused by dikes and water level control structures. Results show that the distribution of vegetation in both types of marshes favours spawning by many species of fish, while also offering a protective cover for fry and small fishes. Furthermore, the stable water levels in enhanced marshes make them a perfect rearing and feeding ground for fish over a longer period, i.e. spring through fall. Other studies indicate that stable water levels are also conducive to hatching of eggs and help prevent habitat shrink-

## DENSITY AND BIOMASS OF FISH FOR TWO IMPOUNDED MARSHES

Sites	Density (fish/ha)	Biomass (kg/ha)
Massettes marsh		
• summer 1989	27 289	83
• summer 1990	18 056	35
Dale ditches of Ile Dupas		
• spring 1991	45 063	80 <sup>1</sup>
• summer 1991	58 666	485

<sup>1</sup> adult fish and juveniles of more than one year



SUZANNE LEPAGE

Dike and control structure

age due to water recession. While the environmental parameters measured in natural and enhanced marshes in summer enable fish to survive, they become limiting factors in winter: with the ice cover preventing the exchange of gases between air and water, dissolved oxygen gradually decreases while toxic substances released by decomposing organic matter accumulate. In addition, the thick ice cover significantly reduces the amount of living space available. These factors combine to cause significant winterkill. Different studies indicate that this phenomenon is observed in both enhanced and natural marshes, albeit on a smaller scale in the latter.

## OBJECTIVE 3

**Identify the problem by surveying existing developments and constraints and conducting bibliographic research.**

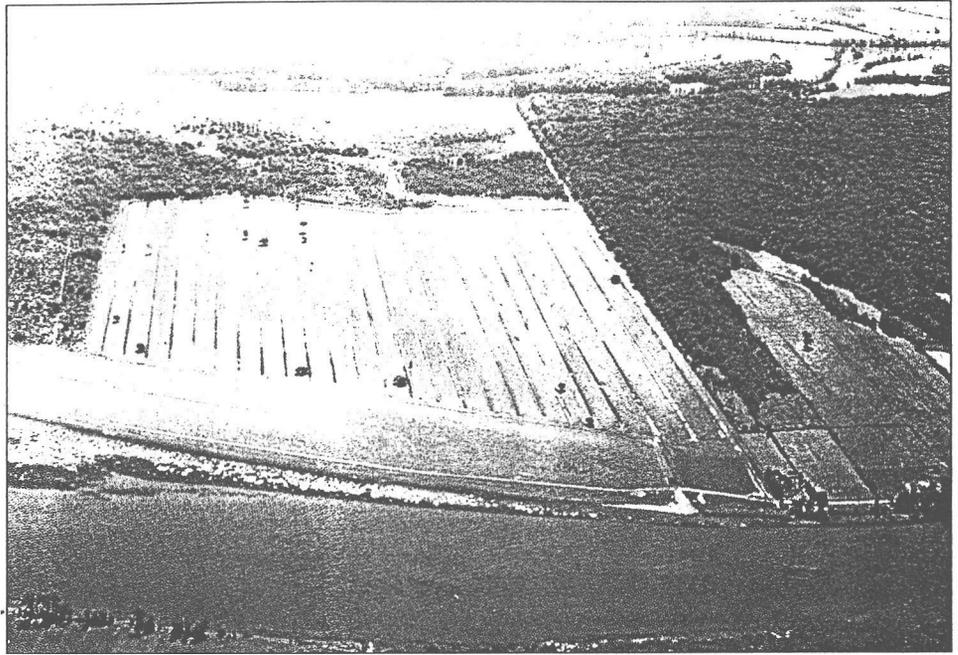
The main problem in enhanced marshes is winterkill and habitat accessibility.

The problem of winterkill begins when spring flooding enables spawners to access the enhanced site. When the flooding subsides, the dike and water level control structure prevent the fish from leaving. Adults and fry become imprisoned and eventually vulnerable to harsh winter conditions, resulting in a lower survival rate than in natural marshes.

In the spring, access to enhanced wetlands may be limited; short flooding

Fish sampling was conducted in natural and enhanced marshes in spring and summer. The qualitative results show that a wide range of fish utilize both types of marshes for spawning, rearing and feeding. Between 9 and 25 fish species were identified, some of value for commercial and recreational fishing. As well, a specimen of redfin pickerel, a species likely to be designated threatened or vulnerable, was captured in one of the enhanced marshes.

A quantitative and semi-quantitative evaluation of fish in enhanced wetlands was also conducted. Various tools, such as a seine trap, were designed specifically for collecting samples in the study



Dale ditches built by DU

YVON CHAMPAGNE

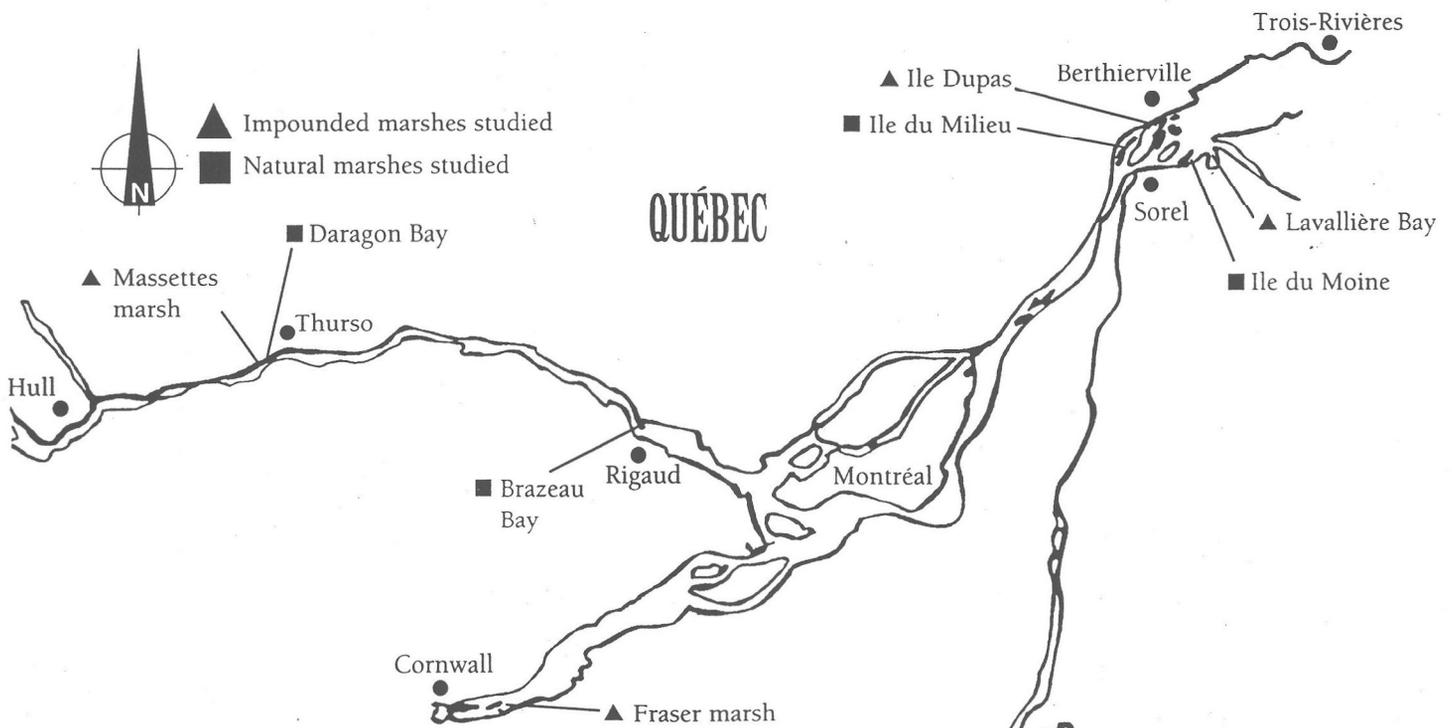
### FISH SPECIES OBSERVED IN FIVE OF EIGHT STUDY MARSHES

Species	Natural marshes				Impounded marshes	
	Ile du Moine 1988	Ile du Moine 1989	Ile du Milieu 1988	Daragon Bay 1989	Massettes marsh From 1988 to 1991	Ile Dupas 1991
Brown bullhead	x	x	x	x	x	x
Northern pike	x	x	x	x	x	x
Yellow perch	x	x	x	x	x	x
Largemouth bass				x	x	x
Black crappie				x	x	x
Pumpkinseed	x	x	x	x	x	x
Carp	x	x	x	x	x	x
Golden shiner	x	x	x	x	x	x
Central mudminnow	x	x	x	x	x	x
Other species	x	x	x	x	x	x
<b>Number of species</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>From 9 to 14</b>	<b>20</b>



Yellow perch

CLAUDE GRONDIN



periods and low water levels can prevent late-spawning species such as largemouth bass from accessing enhanced marshes. However, before affirming that this situation reduces spawning potential, the degree to which these habitats would have been utilized had they not been developed will have to be determined, since large portions of natural marshes dry out in early summer.

**Design, test and evaluate new structures and/or improve old designs; test and evaluate new means of managing existing developments.**

Since the problem of winterkill was more pressing than that of marsh accessibility during spring, research focused on developing techniques for evacuating fish before the onset of winter.

In 1990 and 1991, techniques for controlling water levels were tested in two enhanced areas: an enhanced marsh



Net use for drawdown

SUZANNE LEPAGE

(73 hectares) and dale ditches (15 hectares). Water drawdown tests conducted in the enhanced marsh in late summer proved effective: over 70 percent of the estimated number of fish in the marsh, or approximately



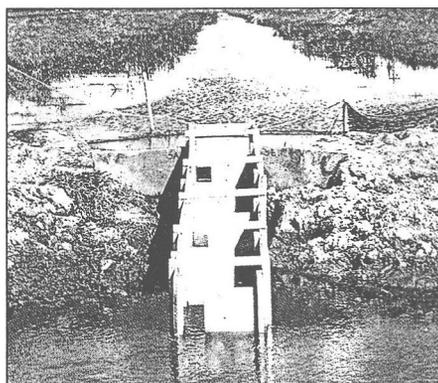
Drawdown of dale ditches

SUZANNE LEPAGE



Fish count

SERGE PÉPIN



Fishway

MARC FLEURY

914 000 individuals, were evacuated. The technique proved less successful, however, in the dale ditches, where close to 10 000 fish, of an estimated population of 565 000 to 1 161 000, were evacuated.

A second evacuation technique was tested in the dale ditches in 1991. This time, an artificial flow was introduced upstream of the ditches to encourage the downstream migration of fish to the exit without the development's

being completely drained. Unfortunately, the results were virtually inconclusive.

Finally, in summer 1992, DU initiated an experiment in the same dale ditches to design different types of fishways and test their effectiveness in aiding upstream and downstream migration. The results indicate that between 1 and 10 species use at least one of these fishways for upstream migration, while 5 to 8 species use at least one for their downstream migration. Although these are only preliminary results, they do show that the use of fishways in certain enhanced marshes warrants further study.

**Draft guidelines for optimizing enhanced wetland habitats, especially enhanced marshes devoid of a water supply.**

While this study helped further our knowledge about enhanced wetland habitats for more than one species of wildlife, more information is needed on specific issues before we can draft enhancement guidelines. Based on the knowledge gleaned over the past five years, recommendations have been formulated to guide future development or habitat enhancement activities.

---

# PROGRESS IN MULTISPECIES WETLAND HABITAT ENHANCEMENT



The five-year study, conducted at a cost of \$650 000, was made possible through the financial support of the MEF<sup>1</sup>, DU, F.F.Q., C.W.S., and Fisheries and Oceans Canada (D.F.O.). Fully aware of the repercussions of this type of project, the D.F.O. and DU pledged to disseminate, through this publication, the valuable data obtained through the ongoing efforts of MEF (Direction de la faune et des habitats) and DU staff in carrying out and supervising this project.

<sup>1</sup> Direction de la faune et des habitats and the Mauricie—Bois Francs, Montréal and Outaouais regional offices.



Fisheries and Oceans  
Pêches et Océans



Canards Illimités Canada  
Ducks Unlimited Canada

