



Environnement
Canada

Environment
Canada

Conservation et
Protection

Conservation and
Protection

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET PILOTE
D'AMENAGEMENT FAUNIQUE A PARTIR DE DEBLAIS
DE DRAGAGE DANS LE LAC SAINT-PIERRE

RAPPORT FINAL

CENTRE DE DOCUMENTATION CSL
105, MCGILL, 21^{ème} étage
MONTREAL (Québec) H2Y 2E7
Tél.: (514) 283-2762
Fax: (514) 283-0451

PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT
ST. LAWRENCE ACTION PLAN

CENTRE SAINT-LAURENT
ST. LAWRENCE CENTRE

SC4502
B45é

CSL-1059



Environnement
Canada

Protection
et Conservation

SC4502
B45ér
1 ex

Évaluation environnementale du projet pilote d'aménagement faunique à partir de déblais de dragage dans le lac Saint-Pierre

Rapport final



PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT



**ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET PILOTE
D'AMÉNAGEMENT FAUNIQUE À PARTIR
DE DÉBLAIS DE DRAGAGE DANS
LE LAC SAINT-PIERRE**

**Jean-Claude Belles-Isles, biologiste, MSc, PhD, chargé de projet
Michel Belles-Isles, biologiste PhD
Jacqueline Roy, biologiste, MSc**

**Roche Ltée
et**

Robert Vaillancourt, océanographe, MSc

Procéan Inc.

**Rédigé pour le Centre Saint-Laurent
Conservation et Protection
Environnement Canada**

JANVIER 1992

NOTRE FLEUVE

Ce feuillet d'information est publié dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent dont l'objectif principal est de réduire de 90 p. 100 les rejets liquides toxiques des 50 établissements industriels jugés les plus polluants. Le Plan d'action Saint-Laurent est une initiative d'Environnement Canada en collaboration avec Industrie, Science et Technologies Canada et Pêches et Océans. Il vise à protéger, conserver et restaurer le Saint-Laurent. Le Plan s'étale sur cinq ans et 110 millions de dollars ont été alloués pour sa réalisation. Pour le mener à bien, Environnement Canada a créé le Centre Saint-Laurent, plaque tournante des activités à caractère scientifique et technique associées au Plan d'action Saint-Laurent. Il regroupe quatre Directions dont celle du développement technologique qui a entre autres pour objectif la recherche de solutions acceptables pour la disposition des sédiments de dragage dans le Saint-Laurent. Le présent rapport s'inscrit dans cette démarche.

OUR RIVER

This information leaflet is published as part of the St. Lawrence Action Plan whose main objective is to reduce by 90% the toxic liquid waste produced by the 50 industries considered to be the most serious polluters. The St. Lawrence Action Plan was initiated by Environment Canada, in cooperation with Industry, Sciences and Technology Canada, and Fisheries and Oceans, with the goal of protecting, conserving and restoring the St. Lawrence. The Plan will extend over a five year period and \$ 110 million has been allocated for its implementation. To ensure the success of the Plan, Environment Canada has created the St. Lawrence Centre, the hub of the Plan's scientific activities. The Centre comprises four branches, including the technological development sector which aims to the application of acceptable solutions for the disposition of dredged sediments of the St. Lawrence river. The present report is part of this approach.

AVIS DE RÉVISION

Le présent rapport a été examiné par le Centre Saint-Laurent, Conservation et Protection, Environnement Canada, qui en a autorisé la publication. Cette autorisation ne signifie pas nécessairement que le contenu du rapport reflète les opinions et les politiques du Ministère. Les mentions de marques de commerce ou de produits commerciaux ne signifient en aucun cas que leur utilisation est recommandée.

COMMENTAIRES DES LECTEURS

Les lecteurs qui voudraient faire des commentaires sur le contenu du présent rapport peuvent s'adresser à la Direction du développement technologique, Centre Saint-Laurent, Conservation et Protection, Environnement Canada, Montréal, Québec, H2Y 2E7.

RÉSUMÉ

Les autorités fédérales prévoient réaliser dans le lac Saint-Pierre un projet pilote d'aménagement faunique à partir de déblais de dragage. Les matériaux utilisés proviendront en partie du dragage d'entretien du chenal de navigation et en partie du port de Sorel où l'on prévoit draguer environ 30 000m³ de sédiments. L'emplacement retenu pour l'aménagement se situe dans la partie sud-ouest du lac soit en amont de celui-ci et au sud du chenal de navigation.

On distingue déjà trois aspects du projet susceptibles d'apporter des modifications de l'environnement. Il s'agit du transport des matériaux entre l'endroit où ils seront dragués et le site où sera construit la structure artificielle, des travaux de construction de l'ouvrage, et enfin de la présence physique de l'aménagement dans les années qui suivront sa construction.

Le transport des matériaux de dragage impliquera le déplacement d'un certain nombre de barges le long d'un couloir déterminé ce qui pourra déranger quelques chasseurs, pêcheurs et navigateurs (commerciaux ou de plaisance) ou effaroucher quelques oiseaux sauvagins. Mais à cause de la superficie restreinte de l'aire touchée par rapport à l'ensemble du lac Saint-Pierre, à cause de la fréquence relativement peu élevée du va-et-vient des barges et à cause de la durée limitée des travaux, ces répercussions seront faibles.

La phase construction de l'aménagement affectera vraisemblablement un plus grand nombre d'éléments du milieu. Ainsi, la présence des équipements sur le site et le bruit qu'ils causeront sont susceptibles de perturber les faunes ichthyenne et avienne, ainsi que la pêche, la chasse, la circulation maritime ou de modifier le climat sonore avoisinant. Cependant, dans chaque cas, le nombre d'individus touchés ou l'aire peu étendue (3,5 ha) du site feront que ces répercussions sont considérées comme faibles.

La manipulation des matériaux et la dispersion dans l'eau d'une partie d'entre eux aura une influence sur la qualité de l'eau et des sédiments aux alentours du site ainsi que sur la végétation aquatique et les faunes benthique, ichthyenne et avienne. Mais, encore une fois, la superficie restreinte qui sera touchée par les phénomènes d'ensevelissement et de remise en disponibilité des contaminants fera que ces répercussions négatives sont considérées comme faibles.

La présence physique de l'aménagement ne créera pas d'impact négatif notable en raison de sa superficie très réduite dans sa forme finale. Il n'occupera en effet qu'environ 3,5 ha. Le site retenu pour la réalisation du projet pilote se trouve dans un secteur ne présentant pas une forte résistance environnementale.

Par contre, un impact positif faible est à prévoir sur la productivité faunique avec, comme conséquence, un impact positif mais faible sur les activités de chasse et de pêche sportives. Soulignons également qu'une partie des contaminants actuellement présents dans les sédiments du port de Sorel seront isolés au sein de l'îlot. Ceux-ci ne seront donc plus susceptibles de cheminer dans l'écosystème via, notamment, les réseaux alimentaires.

La réalisation de ce projet pilote présente également l'avantage de permettre l'amélioration de l'expertise en gestion des sédiments. On développera aussi les connaissances dans la réalisation d'aménagements fauniques.

L'utilisation du phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) permettra la création d'un habitat répondant adéquatement aux exigences du cycle biologique de la sauvagine et de certaines espèces ichthyologiques.

Donc, dans l'ensemble, le projet pilote dans sa forme actuelle n'est pas susceptible d'engendrer des impacts négatifs importants sur l'environnement du lac Saint-Pierre.

CENTRE DE DOCUMENTATION
CENTRE SAINT-LAURENT

PRÊT DE DOCUMENTS

NOM : Yvon Lefebvre TEL. : (819) 228-2911

ADRESSE : 209 Lac St-Pierre Est
Louiseville CODE POSTAL : J5V 2L4

TITRE(S) : Elaboration d'un projet pilote d'aménagement
forestier ... SC 4502 B45e1
Evaluation environnementale d'un projet pilote ...
SC 4502 B45e2

DATE DE RETOUR : 20 juillet 95 RENOUVELLEMENT : _____

Centre de documentation CSL
105, rue McGill, 2ème étage
Montréal (Québec)
H2Y 2E7

Tél.: 514 283-2762

514 283-9503

Fax : 514 283-9451



ABSTRACT

The federal authorities have proposed an experimental project to create man-made wildlife habitats using dredged materials. Two sources are to provide the material needed: the normal maintenance dredging in the navigation channel and the removal of approximately 30 000m³ of sediments in the Sorel Harbour. The site selected for the project is located south-west of Lac Saint-Pierre, slightly upstream from the lake and south of the seaway channel.

Three aspects of the project have already been distinguished which are likely to effect changes on the environment. These are, the transport of materials between the dredging zone and the site at which the artificial structure will be built, the construction of the structure, and, finally, the physical presence of the development during the years following construction.

Transport of dredged materials will involve the displacement of a number of barges along a pre-determined corridor which could upset some hunters, fisherman and navigators (commercial or pleasure boaters) or frighten away some waterfowl. However, due to the limited surface area of the affected zone as compared to the whole of Lake Saint Pierre, the relative infrequency of barge passage, and the limited duration of the work, impact will be slight.

The development construction phase will apparently affect a greater number of environmental elements. Thus, the presence of equipment at the site and the noise generated are likely to disturb ichtyan and avian wildlife, as well as fishing, hunting, and maritime traffic or to alter the surrounding acoustic climate. However, in each case, either the number of individuals affected of the small site area (3.5 ha) allow impact to be considered slight.

Handling of materials and the dispersion of some of these in the water will affect water quality of sediments in the site area as well as the aquatic vegetation and benthic, ichtyan, and avian wildlife. But, once again, the limited surface area affected by the phenomena of burial and release of contaminants allows these negative consequences to be considered slight.

The actual presence of the man-made island will not have any notable negative impacts, considering its very small surface in the final form; it will cover only about 3,5 ha. Moreover, the site chosen for the project is located in an area with a low environmental resistance.

On the other hand, we can predict a weak positive impact on wildlife productivity and, consequently, a weak positive impact on fishing and hunting activities in the area. Also a

proportion of the contaminants currently found in the sediments of the Sorel Harbour will be confined inside the man-made island, thus reducing the risk of contaminating the ecosystem through the food web.

This experimental project will also increase our expertise in sediment management and improve our knowledge in man-made wildlife habitats.

The habitat created by planting *Phalaris arundinacea* will satisfy the biological requirements of migratory birds and of some fish species.

Thus we can assume that the experimental project in its current global form will not produce any important negative environmental impacts in Lac Saint-Pierre.

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ	iv
ABSTRACT	vi
TABLE DES MATIERES	viii
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES CARTES	xii
1. INTRODUCTION	1
2. DESCRIPTION DU PROJET	2
2.1 MODALITÉS DE RÉALISATION	5
2.1.1 Étape # 1	6
2.1.2 Étape #2	6
2.1.3 Étape # 3	7
2.1.4 Mise en végétation	7
3. DESCRIPTION DU MILIEU	8
3.1 MILIEU PHYSIQUE	8
3.1.1 Géologie et géomorphologie	8
3.1.2 Hydrodynamisme	8
3.1.3 Sédimentologie	10
3.1.4 Qualité de l'eau	13
3.1.5 Patron d'inondation	13
3.2 MILIEU BIOLOGIQUE	14
3.2.1 Végétation	14
3.2.2 Faune benthique	16
3.2.3 Faune ichtyenne	17
3.2.4 Faune amphibienne	18
3.2.5 Faune avienne	22
3.2.6 Faune mammalienne	26

TABLE DES MATIERES (suite)

3.3	MILIEU HUMAIN	26
3.3.1	Utilisation du territoire	26
3.3.2	Les activités de pêche commerciale	27
3.3.3	Les activités de chasse et de piégeage	28
3.3.4	Les activités de pêche sportive	31
3.3.5	Autres activités récréatives	31
3.4	SECTEUR DE L'AMÉNAGEMENT FAUNIQUE	31
4.	ÉVALUATION DES IMPACTS	35
4.1	COMPOSANTES DU PROJET	35
4.1.1	Transport des matériaux de dragage	35
4.1.2	Construction de l'aménagement	35
4.1.3	Présence de l'aménagement	35
4.2	ÉLÉMENTS DU MILIEU RÉCEPTEUR	36
4.2.1	Milieu physique	36
4.2.2	Milieu biologique	36
4.2.3	Milieu humain	36
4.3	MÉTHODE D'ANALYSE	37
4.3.1	Type	37
4.3.2	Intensité	37
4.3.3	Étendue	37
4.3.4	Durée	37
4.3.5	Valeur relative des éléments du milieu	38
4.4	DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS	38
4.4.1	Transport des matériaux	41
4.4.2	Construction de l'ouvrage	41
4.4.3	Présence de l'aménagement après sa construction	45
5.	SUIVI TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL	48
6.	CONCLUSION	50
7.	BIBLIOGRAPHIE	51

ANNEXE 1

LISTE DES FIGURES

1	Ébauche du plan d'aménagement retenu	3
2	Grille des impacts possibles du projet-pilote	40

LISTE DES TABLEAUX

1	Calendrier des utilisations de la ressource aquatique dans la région du lac Saint-Pierre	19
2	Utilisation de la plaine de débordement au lac Saint-Pierre	20
3	Débarquements des principales espèces commerciales au lac Saint-Pierre	29
4	Grille pour déterminer la signification d'un impact	39

LISTE DES CARTES

1	Localisation des emplacements retenus pour l'aménagement	4
2	Stabilité du couvert de glace	11
3	Distribution du couvert de glace	15
4	Occupation par la faune ichthyenne	21
5	Occupation par la faune avienne	23
6	Zones de pêches sportives et commerciales	30
7	Zones de fraie et de pêche sportive dans le secteur de l'aménagement	33
8	Zones de concentration des canards plongeurs dans le secteur de l'aménagement	34

1. INTRODUCTION

Le fleuve Saint-Laurent constitue une voie navigable de première importance pour l'économie des régions à sa périphérie. Dans certains secteurs, notamment au lac Saint-Pierre, un chenal de navigation assure le passage sécuritaire des navires à grand tirant d'eau. Le respect des normes de sécurité du transport, exige cependant que ce canal soit régulièrement dragué afin d'y assurer une certaine profondeur minimale. Par contre, depuis quelques années, l'élimination des matériaux provenant de ces dragages suscite une réticence croissante de la part des organismes voués à la protection du milieu. Ce sont surtout les dragues à fort tirant d'eau (dragues hydrauliques à élinde traînantes) qui éveillent leur méfiance. En effet, l'emploi d'une telle drague veut souvent dire que les sites de rejet des sédiments seront situés dans les lieux les plus profonds du lac, à des endroits correspondant à des fosses. Or ces fosses constituent des habitats essentiels pour l'esturgeon jaune en période estivale et sont relativement rares dans le lac Saint-Pierre. L'utilisation répétée de ces fosses comme site de dépôt des sédiments dragués amènerait, par conséquent, leur disparition à plus ou moins brève échéance, ce qui pourrait avoir des conséquences néfastes sur la ressource esturgeon.

Dans le but de résoudre ce problème d'élimination des matériaux, le Centre Saint-Laurent, en collaboration avec Transport Canada et le Service canadien de la faune, a mandaté la firme Roche Ltée, Groupe-conseil, afin d'élaborer un projet d'aménagement faunique à partir de résidus de dragage dans le lac Saint-Pierre. Les détails concernant la conception et l'élaboration du concept d'aménagement retenu sont présentés dans un rapport distinct (Roche 1991).

La présente étude vise à identifier, à décrire et à évaluer les incidences environnementales associées à la mise en place et à la présence de l'aménagement faunique proposé. Le rapport est divisé en quatre sections. On retrouve, dans un premier temps, une description sommaire du projet proposé puis une description du milieu environnant. Dans un troisième temps, les impacts du projet sont identifiés et évalués sur la base des informations présentées aux sections précédentes. Enfin, on retrouve en dernier lieu, une description des suivis environnemental et technique qui devraient être réalisés.

2. DESCRIPTION DU PROJET

On trouvera, dans les sections qui suivent, une description du concept retenu afin de créer un aménagement faunique à partir de déblais de dragage dans le lac Saint-Pierre.

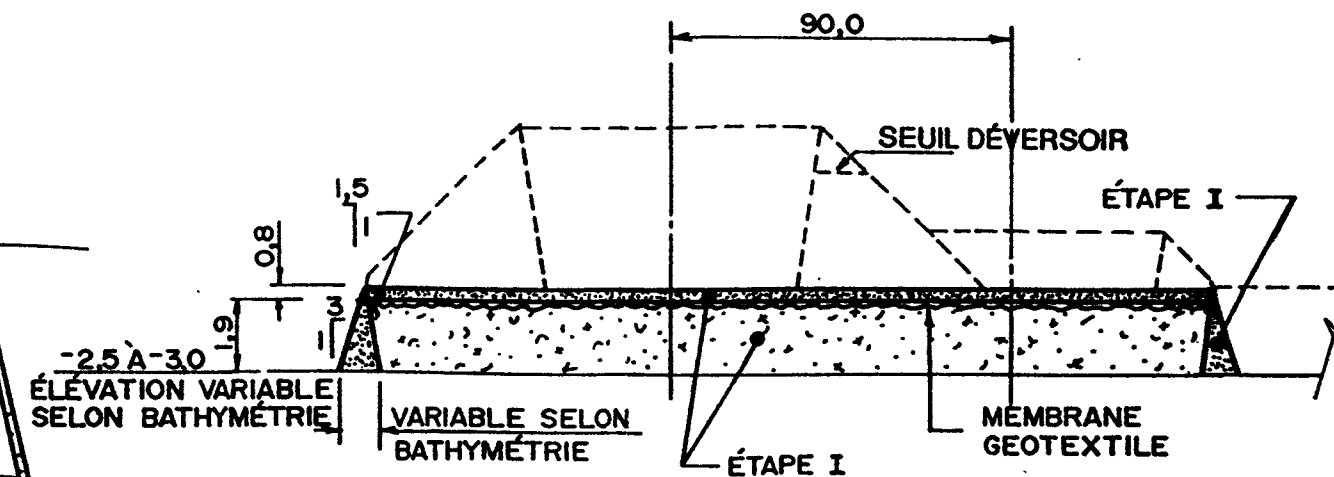
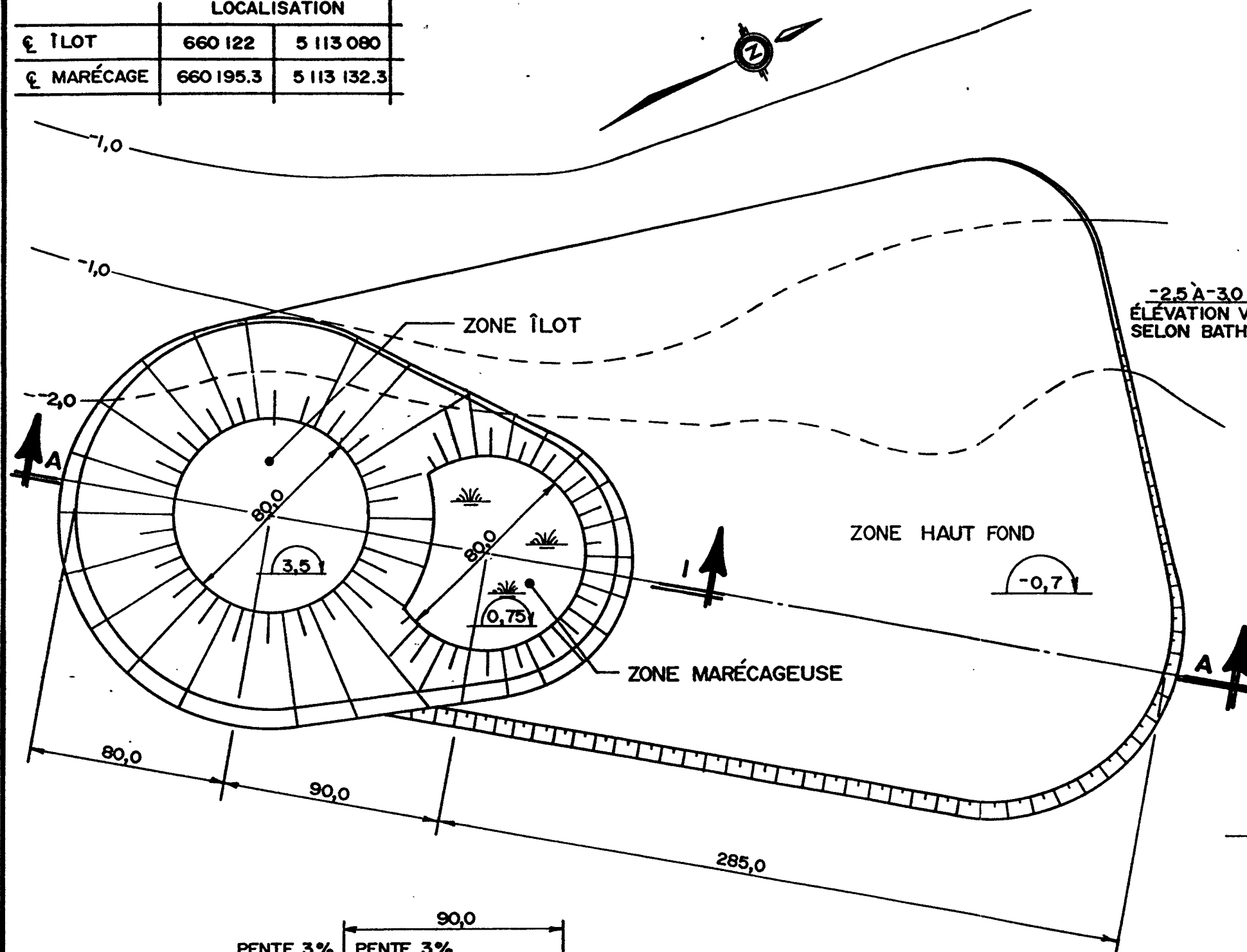
L'aménagement proposé permet d'emmagasiner les matériaux qui seront dragués dans le lac Saint-Pierre au cours des prochaines années tout en offrant la possibilité d'y entreposer de façon permanente et sécuritaire les résidus résultant des éventuels travaux de décontamination des ports de Sorel et Trois-Rivières.

L'ouvrage a été conçu en tenant compte des contraintes de réalisation spécifiques au lac Saint-Pierre soit: l'érosion possible par les glaces et les vagues, la fondation argileuse du lac qui fait que l'aménagement s'enfoncera graduellement avec le temps, la richesse faunique du secteur ainsi que la nature et la quantité des matériaux.

L'aménagement prévu couvrira une superficie d'environ 3.5 ha et la figure 1 illustre l'ébauche de la structure proposée. Celle-ci est composée dans sa partie amont, d'un îlot et d'un marais reposant sur une assise dont le cœur peut être constitué de matériaux contaminés. À l'aval et adjacent à ces habitats se trouve un haut-fond qui pourra éventuellement servir d'assise à un second îlot une fois l'ouvrage terminé.

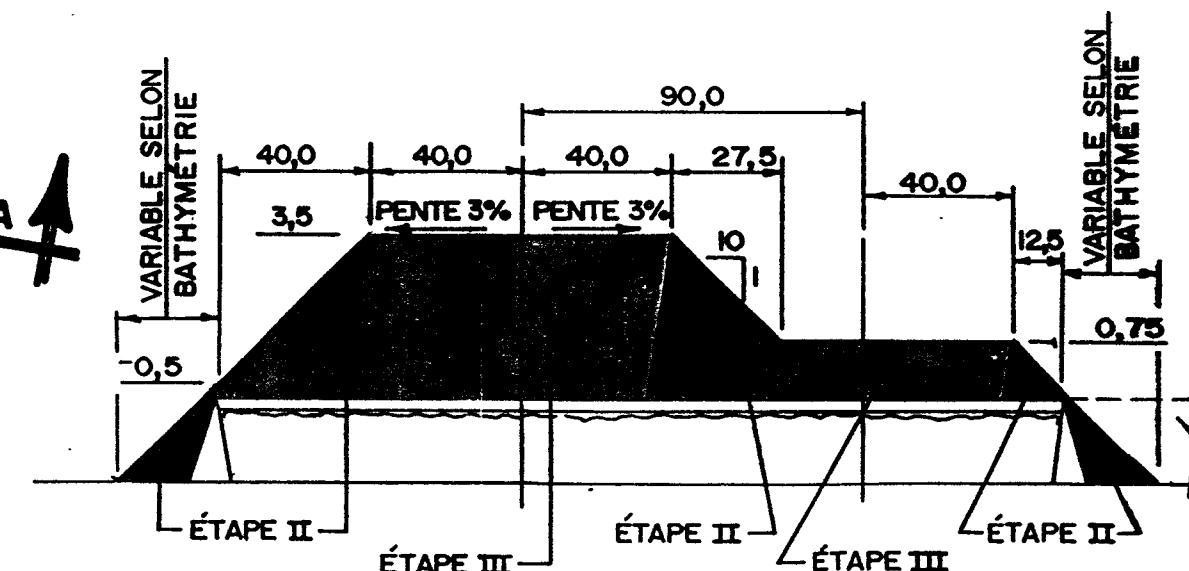
L'aménagement sera localisé à l'amont du lac, du côté sud du chenal là où le couvert de glace est stable. De plus, afin d'éviter l'érosion excessive de l'ouvrage, celui-ci sera protégé des vagues de vent et de batillage par des hauts-fonds naturels (carte 1).

LOCALISATION		
℄ ÎLOT	660 122	5 113 080
℄ MARÉCAGE	660 195.3	5 113 132.3



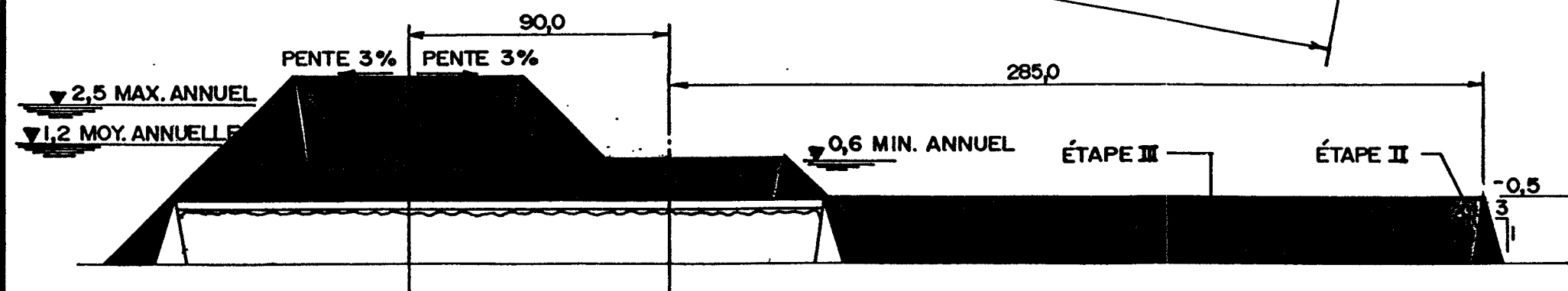
COUPE "A-I"

ÉCH. HORIZ. 1:2000
VERT. 1:200



COUPE "A-I"

ÉCH. HORIZ. 1:2000
VERT. 1:200



COUPE "A-A"

ÉCH. HORIZ. 1:2000
VERT. 1:200

- SABLE $d_{50} = 0,5\text{mm. MIN.}$
- LIMONS OU SABLE À GRANULOMÉTRIE NON CONTRÔLÉE
- SÉDIMENTS CONTAMINÉS

LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

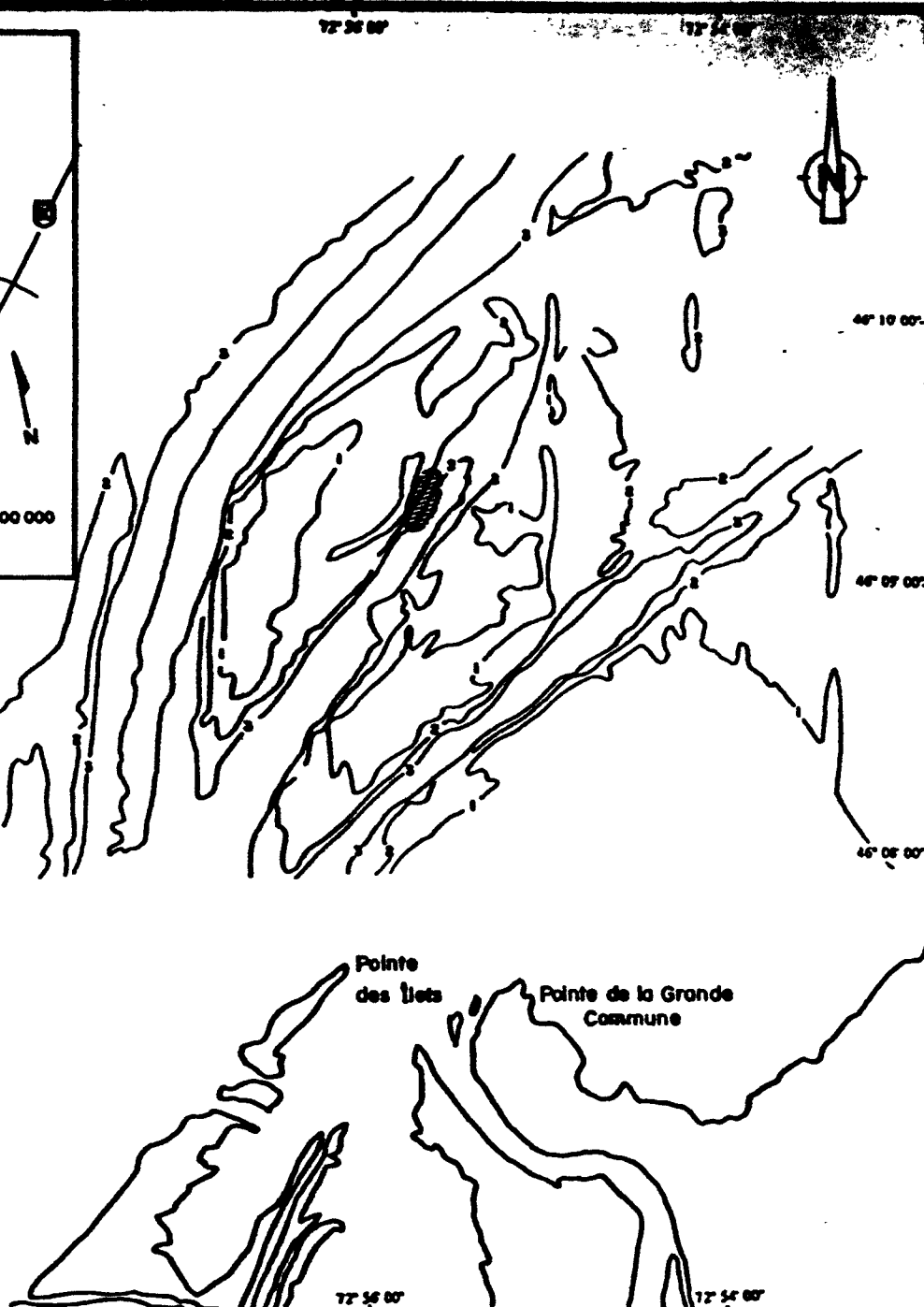
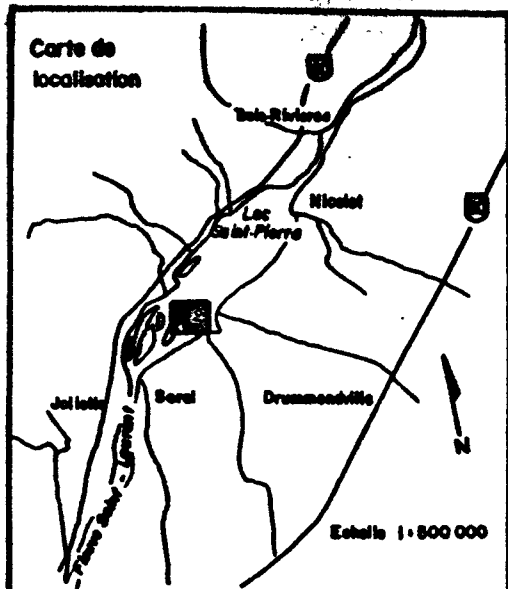
ÉBAUCHE DU PLAN
D'AMÉNAGEMENT
RETENU

FIG. 1

ROCHE

N° de projet : 10948

Source: Roche,
1991

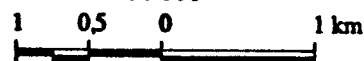


ROCHE



N° de projet : 10948

Échelle 1 : 50 000



Source: Roche, 1991

-  Emplacement retenu
-  Isobathes (m)
-  Secteur d'intervention

LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Localisation de l'emplacement
retenu pour l'aménagement

CARTE 1

2.1 Modalités de réalisation

Le projet retenu est conçu pour accueillir les 30 000 m³ de sédiments contaminés (le chrome, le cuivre, le plomb, le zinc, le mercure et les BPC, voir annexe 1) du port de Sorel ainsi que les matériaux provenant de l'entretien du chenal de navigation pour les huit prochaines années. Les dragages d'entretien produisent annuellement environ 15 000 m³ de sable. A ceux-ci s'ajoutent les sédiments originant du nettoyage des talus, soit environ 30 000 m³, et de l'entretien de l'ancrage, soit environ 60 000 m³. Ces dragages ne sont réalisés qu'à tous les 8 à 10 ans.

Les matériaux seront acheminés par barges jusqu'au site de l'aménagement. Ce site sera préalablement balisé afin de guider les opérations de dépôt qui se feront par couches successives. Pour ce faire, une barge équipée d'une grue à benne preneuse sera employée. Cette technique sera utilisée tant que le site d'aménagement sera accessible par barges. Lorsque l'accès deviendra plus difficile, la grue sera remplacée par un double système de pompage hydraulique. Une première pompe permettra d'ajouter de l'eau aux sédiments à l'intérieur de la barge et de les diluer jusqu'à l'obtention d'une boue liquide. La deuxième pompe qui sera reliée à un pipeline permettra d'aller déposer cette boue à l'endroit désiré sur le fond.

Au besoin, un amortisseur de flux¹ sera adapté à l'extrémité du pipeline afin de réduire la violence du flux et la vitesse des particules. Cet amortisseur permettra de mieux contrôler le rejet des matériaux et de réduire leur diffusion dans le milieu. L'amortisseur du flux sera relié à une bouée de façon à le rendre facilement repérable depuis la surface et à corriger son positionnement, au besoin.

Compte tenu des volumes de sédiments disponibles annuellement, l'aménagement faunique devra être réalisé en trois étapes pouvant s'étaler sur plus d'une année chacune.

2.1.1 Étape # 1 - La première étape vise à construire un haut-fond qui servira d'assise à l'îlot et au marais. Celle-ci sera fabriquée principalement à partir des sédiments du port de Sorel. Au cours de la première année on construira les cavaliers de l'assise avec du sable provenant de

¹ Cet appareil consiste simplement en une boîte munie de cloisons partielles à l'intérieur et d'orifices sur un des côtés. Les cloisons servent à réduire la violence du flux et la vitesse des particules en les déviant à plusieurs reprises alors que les orifices permettent leur expulsion vers l'extérieur.

l'entretien du chenal de navigation. Les pentes extérieures et intérieures du cavalier seront de 1:3. On utilisera environ 11 000 m³ de matériaux. Une couche de sable pourra être rejetée à l'intérieur de l'enceinte de manière à favoriser le drainage des eaux interstitielles du fond du lac lors de la construction du coeur de l'îlot. L'année suivante on complètera la construction des cavaliers. La pente extérieure du cavalier sera adoucie de manière à empêcher l'effondrement du cavalier qui sera construit à l'étape suivante. Une fois la construction des cavaliers complétée, on déposera à l'intérieur les matériaux contaminés provenant du port de Sorel, de manière à former le coeur de l'assise. La dimension de l'ouvrage sera tel qu'il pourra recevoir ici environ 30 000 m³ de matériaux contaminés.

Une couche de sable d'une épaisseur d'environ 0,8 m sera déposée par dessus les sédiments contaminés. Cette couche de sable sera séparée des matériaux silteux par une membrane géotextile qui devrait permettre de retenir le sable au-dessus de la couche d'argile.

2.1.2 Étape #2 - La seconde étape vise à construire les cavaliers de l'îlot, du marais et du haut-fond. Afin de minimiser la quantité de matériaux nécessaires à leur construction tout en les protégeant de l'érosion, les pentes extérieures soumises aux agents érosifs seront d'environ 1:10. Celles du cavalier du haut-fond n'étant pas soumises aux agents érosifs, elles pourront respecter une pente de 1:3. Les cavaliers de l'îlot ne seront surélevés que d'un mètre, au maximum, par année.

Les cotes respectives du haut-fond du marais et de l'îlot, après consolidation seront du -0,15, 0,75 et 3,5. Ces cotes ont été établies de façon à ce qu'après quelques années d'enfoncement², l'ouvrage demeure intéressant pour la faune.

Un seuil déversoir pourra être construit dans la partie aval du cavalier de façon à contrôler l'écoulement des eaux lors de la construction du coeur de l'îlot.

2.1.3 Étape # 3 - Lors de cette troisième étape on construira le coeur de l'îlot, du marais et du haut-fond. Les sédiments seront alors pompés à l'intérieur des cavaliers. On entreposera ainsi près de 90 000 m³ de sédiments. Encore ici, les dépôts se feront par couche d'un mètre

² En raison de la nature du lit du lac Saint-Pierre, un tassement de l'ouvrage est prévisible.

annuellement mais ils pourront atteindre des épaisseurs beaucoup plus importantes s'il est décidé d'employer des agents stabilisants.

2.1.4 Mise en végétation - Seule la partie émergente particulièrement hostile à l'implantation naturelle sera mise en végétation. La partie immergée de l'aménagement sera colonisée naturellement dans des délais assez courts.

L'ensemencement se fera manuellement avec des semoirs et l'espèce retenue sera le phalaris roseau. On devra vraisemblablement amender le sol au préalable. La composition de l'amendement dépendra du résultat des analyses qui seront alors effectuées.

3. DESCRIPTION DU MILIEU

La zone à l'étude, dans le cadre du présent projet, s'étend de l'extrémité est des îles de Sorel, en amont du lac, jusqu'à la Pointe du lac à son extrémité aval (carte 1). Le secteur sud-ouest du lac où se situera l'aménagement a fait l'objet d'une description synthétique à la fin de ce chapitre (figure 3). La caractérisation du milieu a été réalisée à partir de données provenant d'une revue de la documentation existante sur la région du lac Saint-Pierre synthétisée, pour l'essentiel, dans le rapport de Hamel, Beaulieu et Ass. (1989) et de Dimension Environnement Ltée (1988). Les relevés bathymétriques du Service Hydrographique du Canada, les publications scientifiques et les rapports de consultants et de ministères ont également été consultés.

3.1 Milieu physique

3.1.1 Géologie et géomorphologie - La morphologie actuelle du lac Saint-Pierre est issue de la dernière glaciation. Après le retrait des glaciers, la région a été envahie par la mer de Champlain qui y a laissé des sédiments marins argileux.

Le lit actuel du lac Saint-Pierre présente trois couches. La plus profonde, d'une épaisseur pouvant dépasser 60 mètres, est formée de matériaux morainiques. La seconde est constituée d'argile de la mer de Champlain. Son épaisseur varie de 8 à 14 mètres. Il s'agit d'un mélange d'argile et de limon à haute élasticité. La couche superficielle, très mince, se compose de limon et de sable d'origine lacustre et fluviale.

3.1.2 Hydrodynamisme

3.1.2.1 RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE - La région du lac Saint-Pierre compte 14 affluents drainant une superficie de 46 075 km². Le débit module de l'ensemble de ces rivières est de 777 m³/s. La partie sud du bassin versant, avec les rivières Nicolet, Saint-François, Yamaska et Richelieu, draine 42 250 km² (débit global de 712 m³/s) alors que la partie nord, avec ses 10 rivières, ne draine que 3 825 km² (débit global de 65 m³/s).

Le fleuve Saint-Laurent pour sa part montre un débit de 9 725 m³/s en amont et de 10 500 m³/s en aval du lac Saint-Pierre. Le débit du lac Saint-Pierre est essentiellement influencé

par l'apport d'eau qui lui vient de la rivière des Outaouais et des Grands Lacs.

3.1.2.2 BATHYMÉTRIE - La profondeur moyenne du lac Saint-Pierre est de 3 m. A l'exception du chenal de navigation qui présente une profondeur minimale de 10,7 m, les fosses de plus de 6 m, représentant des habitats estivaux essentiels pour certaines espèces telles le doré, le grand brochet et l'esturgeon jaune, sont très rares et ne représentent que 9% de la superficie totale du lac (incluant les chenaux de l'archipel et excluant le chenal de navigation). La plupart des chenaux des îles de Sorel présentent quant à eux des profondeurs minimales de 1,85 m en période d'étiage.

3.1.2.3 COURANTS - La vitesse moyenne du courant dans le lac Saint-Pierre, varie de 0,09 m/s près des rives du lac à 0,66 m/s dans le chenal de navigation (Dimension Environnement, 1988). De façon plus locale les vitesses peuvent même être inférieures à 0,01 m/s près des rives où la profondeur est inférieure à 1,0 m. Dans les zones de profondeur se situant entre 1 et 5 mètres, les vitesses sont de l'ordre de 0,15 à 0,30 m/s au nord du chenal de navigation et de l'ordre de 0,01 à 0,15 m/s au sud du chenal (Centreau, 1974). Une étude récente (Roche, 1990) a démontré que dans les zones de profondeurs intermédiaires la vitesse du courant est généralement proportionnelle à la profondeur. A titre d'exemple, dans les chenaux secondaires du côté sud du chenal et à la tête du lac, la vitesse peut atteindre 0,30 m/s.

Les courants à proximité du site prévu pour l'aménagement faunique seraient de l'ordre de 0,25 m/s selon une simulation réalisée pour le Comité d'étude sur le fleuve St-Laurent (1977). L'écoulement de ces courants se ferait suivant l'axe du lac et parallèle à la rive et au chenal de navigation.

3.1.2.4 RÉGIME DES GLACES - Le champ de glace commence à se former au début du mois de décembre, généralement dans les baies et à l'embouchure des rivières. A cause de la faible vitesse du courant dans la partie aval du lac, un pont de glace se forme d'abord dans cette région. Une fois ce pont formé, le champ de glace progresse rapidement vers l'amont jusqu'à Montréal. La prise des glaces se fait généralement en une dizaine de jours. La présence d'îlots au sud du chenal de navigation aide à retenir le champ de glace et à libérer le chenal. En hiver

le couvert de glace est très stable sur la batture au sud du lac entre la pointe des Îlets Percés et la pointe de l'île Moras (carte 2). Il en va de même pour la zone de batture du côté nord du lac. On retrouve une zone où le couvert de glace varie de stable à relativement instable du côté sud du chenal de navigation de la tête du lac à l'ancrage Yamachiche. Ailleurs le couvert est instable. Au printemps, la débâcle s'effectue de l'aval vers l'amont.

3.1.3 Sédimentologie

3.1.3.1 SÉDIMENTATION - Le lac Saint-Pierre ne constitue pas, comme la zone deltaïque des îles de Sorel, une zone préférentielle pour la sédimentation des particules fines. Le taux de sédimentation y est de 0,3 cm/an comparativement à 1 cm/an dans la partie amont des îles (Vigneault *et al* 1978). Dans le secteur aval des îles, le taux de sédimentation est très faible (0,15 cm/an).

Selon une étude réalisée en 1973 (CENTREAU, 1974) les solides en suspension, charriés par le fleuve, atteindraient, au niveau des îles de Sorel, de 6 500 à 8 500 tonnes par jour. Dans le lac comme tel il passerait de 6 500 tonnes/j. à l'embouchure, à 11 500 tonnes/j. au centre pour redescendre à 5 500 tonnes/j. à la hauteur de Trois-Rivières.

3.1.3.2 NATURE DES FONDS - Dans le lac Saint-Pierre on constate qu'en dehors du chenal de navigation, la taille des particules sédimentaires a tendance à augmenter de l'amont vers l'aval. Le delta des îles de Sorel est caractérisé par un limon constitué de particules de plusieurs diamètres différents (argile, silt et sable) alors que le lit du lac comme tel est composé de limon sablonneux (proportion de sable plus importante). Le gravier est très rare dans cette région. Le chenal de navigation est caractérisé par une granulométrie très variable avec toutefois une prédominance de sable et, à quelques endroits, d'argile. Les classes granulométriques présentes vont du sable loameux à l'argile sablonneux (Centreau, 1974).

LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Stabilité du couvert de glace

- Îlots
- ▨ Ancrage Yamachiche
- Emplacement retenu

* Note : Afin de faciliter son repérage, le symbole
utilisé représente le double des dimensions
réelles de l'aménagement

CARTE 2

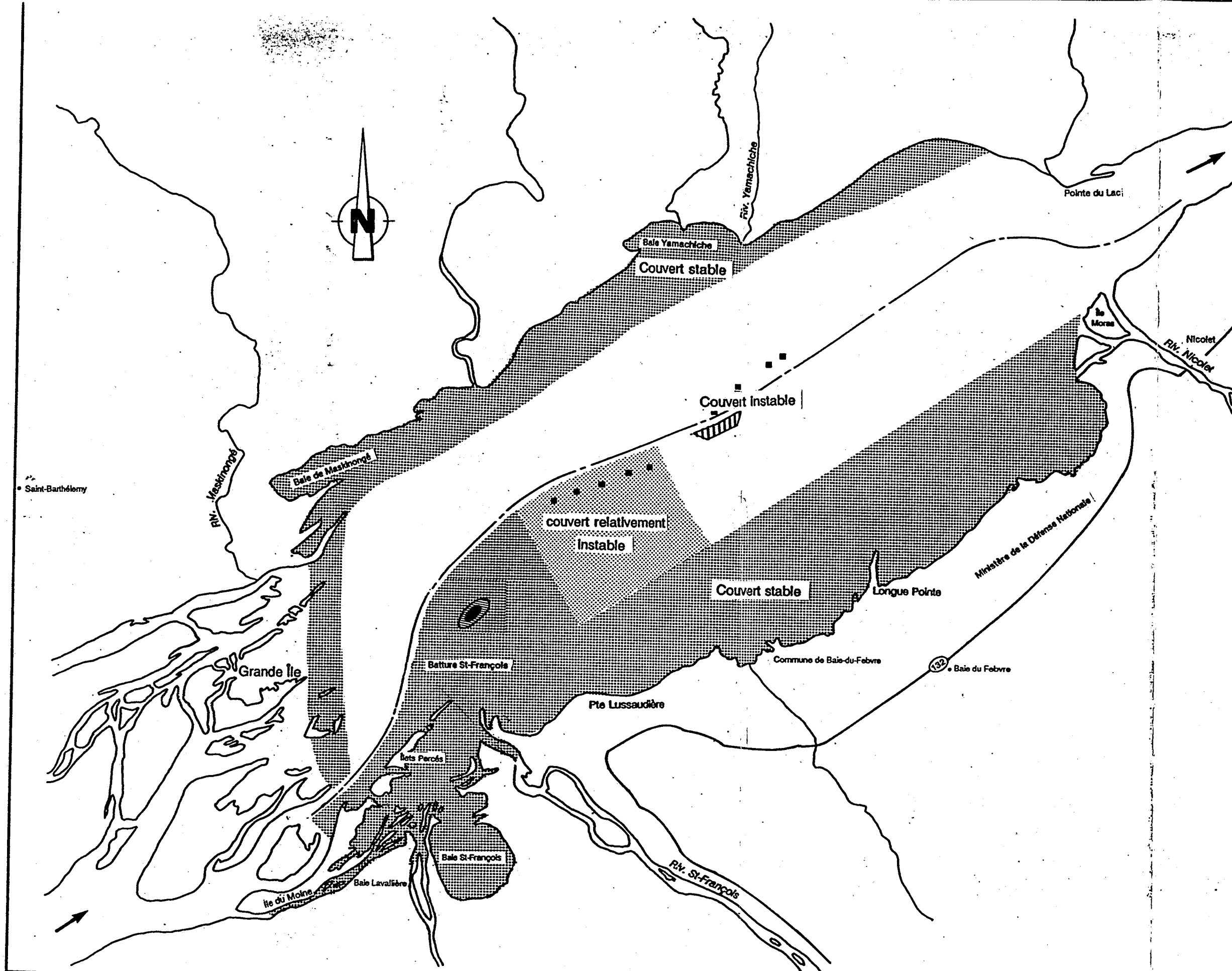
ROCHE

N° de projet : 10948

Échelle 1 : 125 000

0 1,25 2,5 3,75 5,0 km

Source: Michel, 1988



Roche (1991) présente des données concernant les sites de dragage qui fourniront les matériaux pour l'aménagement faunique (annexe 1). Ainsi les matériaux provenant du port de Sorel seront surtout constitués de sables et de sables silteux. A l'ancrage Yamachiche on retrouve surtout des silts. Le dragage d'entretien des courbes du chenal de navigation fournira pour sa part des sables et des sables silteux.

3.1.3.3 QUALITÉ DES SÉDIMENTS - Les concentrations en contaminants des sédiments du chenal de navigation ne dépassent pas les critères de non-acceptabilité pour le rejet des sédiments en eau libre sauf à une seule station et ce uniquement pour le phosphore total (Centreau, 1974). Pour les autres secteurs du lac, les concentrations en métaux lourds, solides volatiles et phosphore total dépassent à l'occasion les critères de référence. Le secteur le plus contaminé semble la partie nord du delta de Sorel. Les principaux contaminants sont alors le chrome, le plomb, le cuivre, le zinc, le mercure et les BPC (Sérodès, 1978)³. La contamination par le cuivre et le zinc est plus importante au niveau des îles de Sorel mais elle diminue ensuite d'ouest en est. Le phénomène inverse se produit pour le chrome. Dans les sites de dépôts de sédiments de dragage, seul le phosphore total dépasse le critère de non-acceptabilité.

Des données récentes (Roche 1991) indiquent que les sédiments du port de Sorel sont contaminés principalement par les métaux lourds et, pour la section située dans la rivière Richelieu, par les BPC. La contamination au plomb est particulièrement importante. Les concentrations trouvées sont en moyenne trois fois supérieures au critère de non acceptabilité établi par le Comité d'étude sur le fleuve St-Laurent (Vigneault *et al.*, 1978) et sont même par quatre fois supérieures dans le cas des sédiments de la section du port bordant la rivière Richelieu. Il faut aussi signaler les teneurs en cuivre qui sont deux fois plus élevées que le critère de non acceptabilité alors que les teneurs en chrome, en zinc et en mercure ne le dépassent que légèrement. Finalement la teneur moyenne en BPC des sédiments prélevés dans la rivière Richelieu dépassent sept fois la limite de concentration jugée non acceptable. Selon ces mêmes données, les sédiments à l'ancrage Yamachiche dépasseraient les normes pour la

³ Ces études datent déjà de plusieurs années. Cependant, le fait qu'il n'y ait pas d'étude exhaustive plus récente concernant l'ensemble du lac Saint-Pierre permet de les utiliser à titre indicatif de l'état du lac.

teneur en cuivre (analyses de 1989) et en phosphore total (analyse de 1988). Les analyses réalisées sur les sédiments du chenal de navigation indiquent pour leur part une concentration hors normes du cuivre (en 1989 pour la courbe-virage # 1) et du carbone total (en 1988 pour la courbe-virage # 2). Ces résultats sont présentés à l'annexe 1.

3.1.4 Qualité de l'eau - Les eaux du lac ne présentent pas un mélange homogène. Le lac Saint-Pierre est une zone à faible mélange dont la partie centrale est sous l'influence du Saint-Laurent et des Grands Lacs, la partie nord sous celle de l'Outaouais et des affluents de la région de Montréal et la partie sud sous celle des rivières Richelieu, Yamaska et Saint-François.

La qualité des eaux du lac Saint-Pierre varie beaucoup d'un secteur à l'autre en raison notamment des différentes masses d'eau qui s'y retrouvent. Elle varie de médiocre dans la partie nord-est à moyenne dans le secteur de Sorel et à bonne dans le chenal de navigation et la partie sud du lac (Dimension Environnement, 1988).

Le phosphore total et la couleur dépassent le critère de plein usage dans tous les secteurs du lac alors que le fer ne le dépasse qu'au niveau du delta de Sorel. D'autres paramètres sont également responsables de la qualité moyenne des eaux du lac; parmi ceux-ci, la turbidité est élevée dans tous les secteurs du lac, les solides en suspension et les coliformes présentant des concentrations importantes dans la partie nord-est du lac.

La faible qualité de l'eau du lac Saint-Pierre pourrait être attribuée à la présence des usines d'Atlas Steel et de Tioxide à Tracy (Hamel Beaulieu, 1989) mais Dimension Environnement (1988) identifie aussi, comme autres sources de pollution, les tributaires et les égouts municipaux.

3.1.5 Patron d'inondation - Les plaines inondables d'eau douce les plus vastes du Québec se retrouvent autour du lac Saint-Pierre. A chaque printemps, vers la mi-avril, le dégel et les pluies provoquent des inondations qui affectent 14 000 hectares (fréquence de récurrence de deux ans), ce qui inclut une grande partie des îles de Sorel et les rives du lac Saint-Pierre. Plusieurs îles disparaissent alors complètement ou partiellement pour une période pouvant varier entre 5 et 9 semaines. Le niveau des basses eaux du lac Saint-Pierre se situe à une élévation d'environ 3,4 m. Les terrains situés sous le niveau des 7,8 m (récurrence 20 ans) sont les plus susceptibles

d'être inondés (carte 2). Les variations de niveau sont de 1,3 m en moyenne mais peuvent atteindre 3 m à l'occasion. Ceci porte la superficie du lac de 250 à 350 km² en période d'inondation.

C'est sur la rive sud qu'on retrouve les plus grandes superficies inondables. Notons le secteur situé entre les terrains de la Défense nationale, la Longue Pointe et la route 132. Mentionnons également la commune de Baie-du-Febvre, la zone entre cette commune et la pointe Lussaudière, la baie Saint-François et la baie Lavallière.

Sur la rive nord les secteurs inondables importants se trouvent entre la rivière Maskinongé et la rivière Chicot ainsi que dans les baies de Maskinongé et Yamachiche.

Selon les données de niveau d'eau de la station du lac Saint-Pierre, compilées pour la période 1978-1988, le niveau moyen en crue (avril) est de 2,1 mètres et le niveau minimal moyen (septembre) est de 0,7 mètre. Signalons que le zéro des cartes est établi à 3,4 mètres au-dessus du niveau moyen des eaux (MWL) à Pointe-au-Père.

3.2 Milieu biologique

3.2.1 Végétation - Le secteur sud du lac possède la plus grande superficie de marais de toute la zone d'étude alors que le secteur des îles, bien que comprenant une superficie d'herbiers aquatiques moins importante que celle observée dans le lac, présente une superficie de prairies humides plus importante (Jean et al, 1987 dans Hamel, Beaulieu et Ass., 1989). De récents relevés ont permis de localiser des concentrations de macrophytes (*Potamogeton* et *Vallisneria*) au centre du lac. La carte 3 illustre la répartition des principaux groupements végétaux.



LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Distribution des herbiers

-  Herbier aquatique
-  Marais
-  Marécage
-  Prairie humide naturelle et
brouée
-  Macrophytes en surface
(potamogeton)
-  Macrophytes de sous-étage
(vallisneria)
-  Limite des hautes eaux
printanières moyennes
-  Emplacement retenu *

* Note : Afin de faciliter son repérage, le symbole
utilisé représente le double des dimensions
réelles de l'aménagement

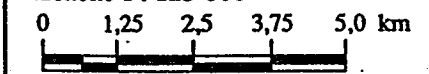
CARTE 3

ROCHE



N° de projet : 10948

Échelle 1 : 125 000



Source: Hamel, Beaulieu et Ass, 1989

LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Occupation par la faune ichtyenne

— Limite des hautes eaux
printanières moyennes

◆ Site de reproduction
prioritaire

● Site de reproduction
important

Seuils

N.B. Deux sites de reproduction
près de Berthierville

Frayère à potentiel connu

BB Barbotte brune

BR Barbus de rivière

Carpe

CS Crapet-soleil

DJ Doré jaune

EJ Esturgeon

Grand brochet

L Lotte

MN * Meunier noir

Perchaude

Zone à l'intérieur de laquelle on
retrouve les fosses à esturgeon
(3,3 m et +)

Emplacement retenu *

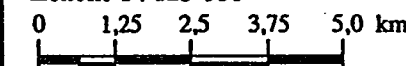
ROCHE

CARTE 4

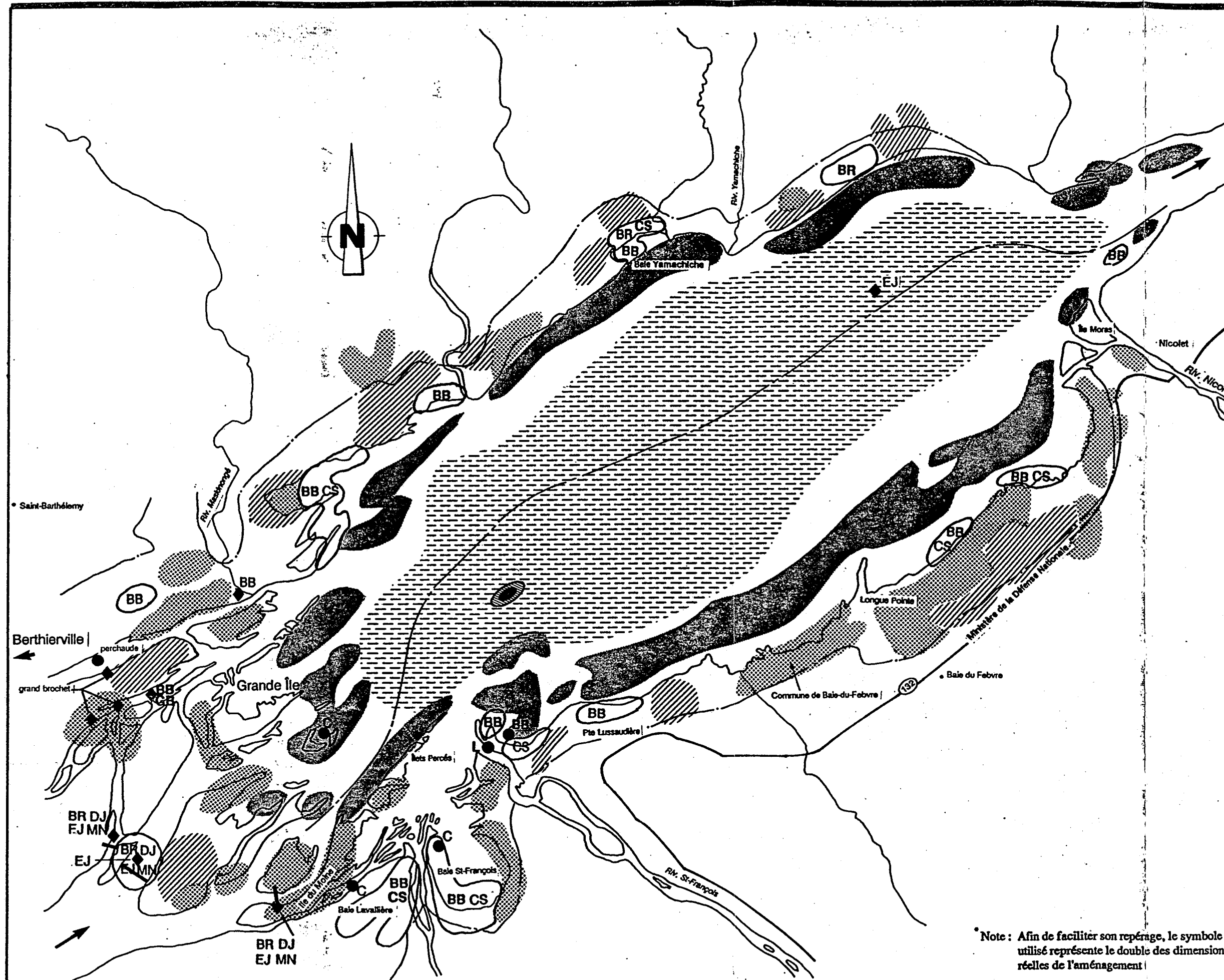


N° de projet : 10948

Échelle 1 : 125 000



Source: Hamel, Beaulieu et Ass, 1989



* Note : Afin de faciliter son repérage, le symbole
utilisé représente le double des dimensions
réelles de l'aménagement

Trois groupements aquatiques importants sont présents dans les herbiers riverains de faible densité et dans la partie fluviale. Le premier est un groupement à vallisnérie américaine que l'on retrouve à des profondeurs variant entre 2,2 et 3,4 m et là où la vitesse des courants est moyenne. Le deuxième est un groupement caractérisé par le myriophylle blanchissant et l'élodée du Canada que l'on retrouve en eau calme à des profondeurs de 1 à 3 m. Le troisième est un groupement à zizanie aquatique qui est absent de la rive sud et que l'on retrouve en agrégation. Les herbiers denses du lac sont dominés par le rubanier à gros fruits, la zizanie aquatique, le scirpe d'Amérique et le scirpe des prairies. Tous ces herbiers sont des habitats très importants pour la faune, (frayère, aire d'alevinage, aire d'alimentation, abri).

Les marais pour leur part peuvent être subdivisés en deux strates. La plus profonde se compose surtout de scirpes fluviatiles et de scirpes aiguës. La strate peu profonde, quant à elle, est occupée par le sagittaire latifolié et le rubanier à gros fruits. La prairie humide, retrouvée principalement sur la rive sud et dans les îles de Sorel, se compose de phalaris roseau et de scirpes pédicellés.

Finalement, les marécages arbustifs présents dans la partie la plus haute des deux rives et des îles, se compose d'aulnes rugueux ainsi que de saules fragiles et noirs.

La production primaire estivale des eaux du lac Saint-Pierre est estimée à 8 mg/m³, ce qui représente une production assez importante. La biomasse de phytoplancton est de l'ordre de 375 mg/m³. Les espèces présentes sont caractéristiques des milieux eutrophes-mésotrophes.

3.2.2 Faune benthique - La faune benthique du lac Saint-Pierre est diversifiée et abondante en raison notamment d'une période d'inondation pouvant durer de 5 à 9 semaines. L'indice de diversité moyen du secteur sud est de 2,05 et 61 groupes taxonomiques y ont été recensés. Plusieurs habitats différents sont présents en raison de la présence des îles de Sorel (Levasseur, 1977). L'uniformité tend toutefois à être beaucoup plus grande en aval des îles. Les *tubificidae*⁴, famille indicatrice d'un milieu dégradé, les mollusques pélecypodes et les crustacés (dans certains secteurs) sont les groupes dominants.

⁴ Famille de vers oligochètes.

Le secteur nord présente un indice de diversité moyen de 1,81 et 60 groupes taxonomiques y ont été recensés. Ce milieu est également très hétérogène. Quoique moins diversifié que le secteur sud (Levasseur, 1977), le secteur nord présente une abondance beaucoup plus élevée en organismes. Le nombre moyen d'individus par station est de 27 772 alors qu'il n'est que de 4 238 dans le secteur sud. Les *tubificidae* et les *hirudinae*⁵ sont les groupes dominants. Les mollusques et les crustacés sont faiblement représentés dans ce secteur surtout dans la partie nord des îles de Sorel.

3.2.3 Faune ichthyenne - Dans la région du lac Saint-Pierre 78 espèces de poissons d'eau douce (sur un total de 108 espèces présentes dans l'ensemble du Québec) ont été recensées. La section du fleuve (comprise entre le lac Saint-Pierre et le pont Laviolette) est la moins diversifiée, avec 43 espèces recensées. On compte 51 espèces identifiées dans le lac Saint-Pierre, et 63 dans le delta de Sorel.

L'abondance des poissons est plus élevée sur la rive sud du lac que sur la rive nord (Massé et Mongeau, 1974)⁶ en raison d'une plus grande superficie d'herbiers leur servant d'habitat et de la qualité de ceux-ci.

Dans le lac Saint-Pierre, la barbotte brune et la perchaude sont les espèces les plus abondantes. Les espèces dont l'indice de fréquence est le plus élevé sont la chatte de l'est, la perchaude et la barbotte brune. Au niveau du delta de Sorel, les chenaux de Berthier sont plus poissonneux que ceux de Sorel. Les espèces les plus communes sont la barbotte brune et la perchaude. Au niveau de la section du fleuve, la barbotte brune et la perchaude sont les espèces les plus abondantes. La perchaude, le meunier noir et le grand brochet sont par contre les espèces les mieux réparties.

La majorité des espèces recensées se reproduit dans les eaux de la région du lac Saint-Pierre. La période de fraie se situe entre la débâcle printanière et le début de l'été soit entre les mois d'avril et juin. Les secteurs d'eau vive sont rares dans le lac Saint-Pierre. On en retrouve

⁵ Famille de sangsues.

⁶ Cette étude semble la plus exhaustive parmi celles réalisées récemment. Elle est donc utilisée à titre indicatif étant donnée le nombre d'années écoulées depuis son édition.

cependant quelques-uns en aval des seuils coupant les chenaux des îles de Sorel. Ce sont des sites propices à la fraie du doré jaune, de l'esturgeon jaune, de la barbue de rivière et du meunier noir. En eau calme, dans la plaine inondable, se reproduisent le grand brochet, la perchaude, la barbotte brune, la carpe et le crapet-soleil (tableau 1).

On a recensé 22 espèces de poissons en période de hautes eaux dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre. Le grand brochet et la perchaude sont les espèces les plus souvent associées aux terres inondées. Pendant la période d'utilisation maximale de cet habitat (mois de mai), on retrouve de 6 000 à 9 000 individus par hectare. La densité du grand brochet a été évaluée à 750 individus/hectare contre 120 pour la perchaude. L'utilisation de la plaine de débordement par la faune ichthyenne est présentée au tableau 2.

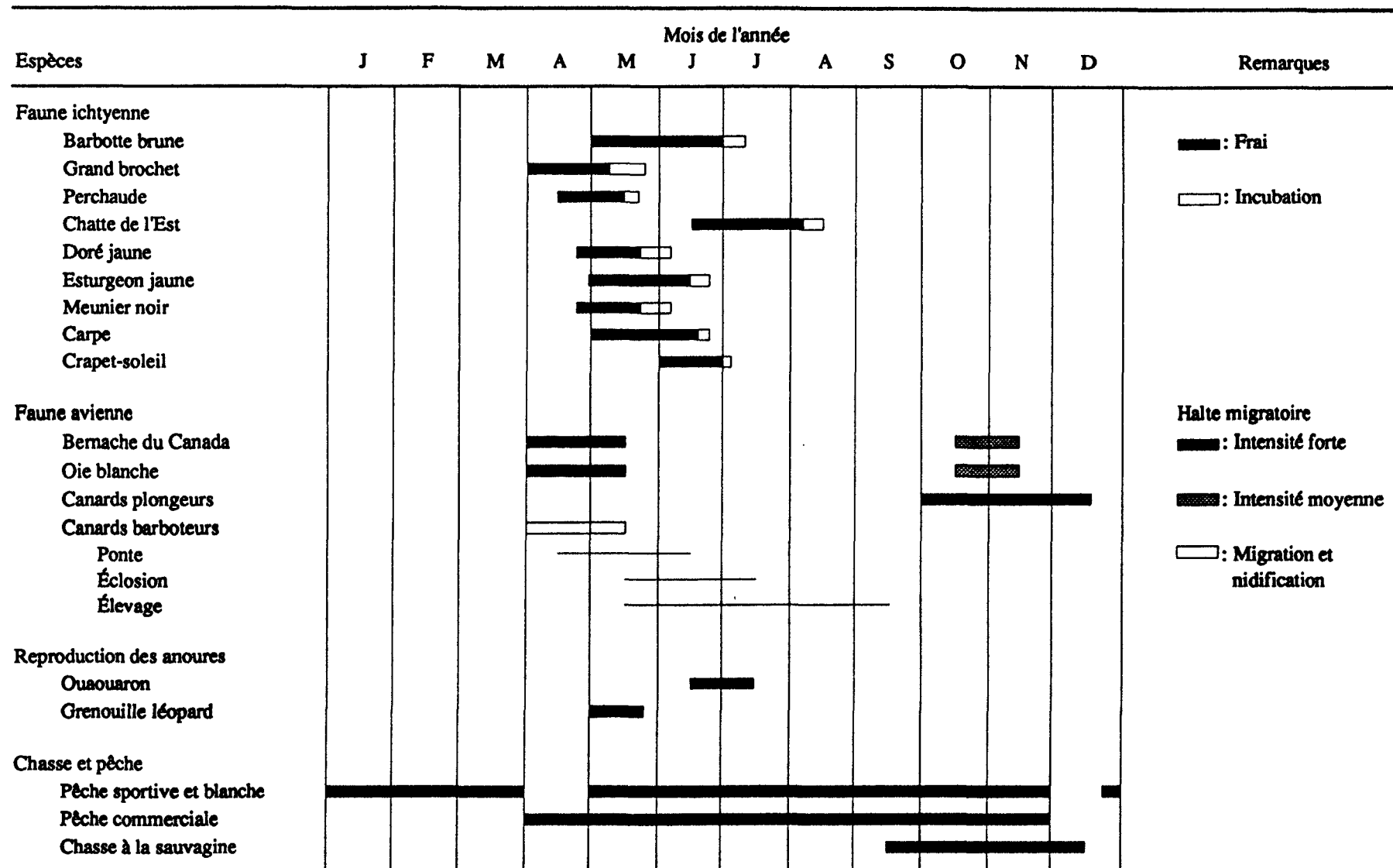
Les principaux habitats de fraie dans la plaine inondable sont, pour le grand brochet, les prairies humides; pour la perchaude, les marécages arbustifs ainsi que la bordure des marécages arborescents; pour la barbotte brune et le crapet-soleil, les marais peu profonds; et pour la carpe, les herbiers aquatiques. Un total de 17 sites prioritaires ou importants pour la fraie ainsi que des aires d'alevinage de forte et moyenne intensités d'utilisation ont été identifiés (Pageau et Tanguay, 1977) (carte 4).

Les habitats présentant des profondeurs supérieures à 3,3 mètres sont essentiels à la survie de certaines espèces comme l'esturgeon jaune, le doré et le grand brochet qui ont besoin de températures plus fraîches durant l'été. Ces habitats représentent environ 178 km² (57%) de la superficie totale du lac Saint-Pierre (excluant le chenal).

3.2.4 Faune amphibiennne - Les amphibiens sont également une ressource importante du lac Saint-Pierre, ce qui en fait un bien convoité par plusieurs chasseurs. Les trois espèces exploitées sont le ouaouaron, la grenouille léopard et la grenouille verte; la grenouille léopard étant de loin la plus abondante.

La reproduction de la grenouille léopard a lieu dans la plaine de débordement à proximité de Baie-du-Febvre. La ponte a lieu au début de mai et le développement dure environ neuf semaines. Les habitats les plus propices sont constitués de champs de phalaris, de lythrum, de saulaies (MLCP, sans date).

TABEAU 1 : CALENDRIER DES UTILISATIONS DE LA RESSOURCE AQUATIQUE DANS LA RÉGION DU LAC SAINT-PIERRE



Source : Hamel Beaulieu 1989



TABEAU 2: UTILISATION DE LA PLAINE DE DÉBORDEMENT AU LAC SAINT-PIERRE.

Famille	Nom français	Nom latin	1	2	3	4
Salmonidés	Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>			X	R
Umbridés	Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>	X			O
Esocidés	Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	X	X	X	C
Cyprinidés	Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	X	X	X	C
	Méné d'argent	<i>Hybognathus nuchalis</i>	X	X		O
	Chatte de l'est	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	X	X	X	A
	Museau noir	<i>Notropis heterolepis</i>	X			C
	Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>	X	X	X	A
	Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>	X	X	X	C
	Tête-de-boule	<i>Pimephales promelas</i>	X			R
Catostomidés	Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	X		X	C
Ictaluridés	Barbotte brune	<i>Ictalurus nebulosus</i>	X	X	X	A
	Barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>				R
	Chat-fou brun	<i>Noturus gyrinus</i>	X			R
Cyprinodontidés	Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	X			A
Gadidés	Lotte	<i>Lota lota</i>				R
Gammarosteidés	Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>		X		R
Centrarchidés	Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	X	X	X	A
Percidés	Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	X	X	X	A

1: Alimentation

2: Frai

3: Alevinage

4: Indice de densité (A= abondant; C= commun; O= occasionnel; R= rare)

Source: Desjardins, Leclerc et Provost, 1985 dans Hamel Beaulieu 1989

Les ouaouarons pour leur part se reproduisent de la mi-juin à la mi-juillet. Leur habitat préférentiel doit se situer à proximité de marais, avoir une haute strate herbacée et posséder un faible couvert de mousse (Benoit *et al* 1987).

3.2.5 Faune avienne - Dans les îles du lac Saint-Pierre, 145 espèces d'oiseaux ont été recensées dont 75 sont nicheuses. Plus de 40% des espèces dénombrées sont étroitement associées au milieu aquatique. Dans la région du lac Saint-Pierre, sur un territoire s'étendant jusqu'à 10 km à l'intérieur des terres, 287 espèces ont été recensées dont 165 sont nicheuses. Parmi les espèces coloniales, la colonie de hérons de la Grande Ile comptait en 1986 environ 900 nids et serait la plus importante en Amérique du Nord. Quatre colonies de sternes ont été observées sur les flots rocheux créés artificiellement (en face de Baie-du-Febvre et en face du chenal Tardif à Notre-Dame-de-Pierreville). Une autre colonie de sternes est présente à l'île des Barques.

Le lac Saint-Pierre et sa plaine d'inondation constituent la plus importante halte migratoire pour la sauvagine au Québec; plus de 150 000 oies, canards et bernaches y séjournent du début avril jusqu'à la mi-mai (Benoit *et al* 1988). L'automne, plus de 50 000 anatidés utilisent le lac Saint-Pierre (Benoit *et al* 1987). Les informations sur la faune avienne sont résumées sur la carte 5 tandis que le tableau 1 synthétise les périodes d'occupation pour les différentes espèces.

3.2.5.1 BERNACHE DU CANADA - La bernache est l'espèce la plus abondante lors de la migration printanière (160 000 individus entre le début avril et la mi-mai). Elle utilise préférentiellement la plaine de débordement, où l'eau n'excède pas 45 cm, pour s'alimenter. Les plus fortes concentrations sont observées dans les secteurs de Baie-du-Febvre, baie Saint-François, baie Lavallière et Saint-Barthélémy. La zone des champs inondés, entre Nicolet et Baie-du-Febvre, accueille près de la moitié des bernaches faisant halte au lac Saint-Pierre. A l'automne, la majorité des bernaches survole la région sans trop s'y arrêter.

3.2.5.2 GRANDE OIE BLANCHE - L'importance de l'arrêt migratoire printanier de la grande oie blanche semble augmenter avec les années: plus de 60 000 individus y ont séjourné en 1987. Plus de 80% de ces oiseaux utilisent la plaine inondable du secteur de Nicolet et de Baie-du-Febvre.

3.2.5.3 CANARDS BARBOTEURS - Chaque printemps, au sommet de la période migratoire (mi-avril), environ 17 000 canards barboteurs utilisent les aires de repos et d'alimentation de la plaine de débordement du lac Saint-Pierre. Cet endroit est le plus important de tout le Saint-Laurent, accueillant près de 30% de tous les canards qui font halte le long du fleuve. Ils y séjournent du début avril jusqu'à la mi-mai.

L'espèce la plus fréquente est le canard pilet (80% des canards présents). Le canard noir, la sarcelle à ailes vertes, la sarcelle à ailes bleues et le canard malard représentent environ 15% des canards utilisant ce secteur. Quant aux autres espèces comme les canards souchet, chipeau, siffleur et huppé, ils représentent chacun 1% ou moins des effectifs.

Près de la moitié des canards barboteurs se retrouve sur la rive nord du lac Saint-Pierre dans les secteurs de Saint-Barthélemy, de la baie de Maskinongé et des îles du Milieu et de la Commune de Berthier. Sur la rive sud, ils se concentrent dans les baies Lavallière et Saint-François et dans la portion de la plaine d'inondation qui s'étend sur l'ensemble de la rive sud avec toutefois une concentration plus importante sur le territoire de la Défense Nationale. Au cours de l'automne leur présence est moins importante et davantage étalée dans le temps.

3.2.5.4 CANARDS PLONGEURS - Chaque printemps, environ 3 000 garrots et morillons sont présents en aval des îles du lac Saint-Pierre, sur la rive nord. On estime qu'à cette époque les canards plongeurs faisant halte au lac Saint-Pierre représentent 5% des effectifs du couloir Saint-Laurent (Lessard, Canards Illimités Canada, comm. pers.; Lehoux *et al.*, 1985). C'est surtout en automne (mi-octobre à fin novembre) que se produisent les grands rassemblements de ces espèces, principalement dans le secteur entre Pointe-du-Lac et la rivière Yamachiche et sur les battures Saint-François (Benoit *et al* 1987, 1988). De 27 à 29% des canards plongeurs présents dans le couloir migratoire, du Saint-Laurent font alors halte au lac Saint-Pierre (C. Lessard, Canards Illimités Canada, comm. pers.; Lehoux *et al.*, 1985).

Les effectifs de morillons sont en baisse constante depuis 1975 passant de 60 000 à 16 000 individus en 1985. Quant aux garrots communs, leur nombre est passé de 4 000 en 1970 à 16 000 au cours des années 1980.

3.2.5.5 REPRODUCTION ET NIDIFICATION - Le lac Saint-Pierre représente un habitat propice à la reproduction de nombreuses espèces de canards. Contrairement à la bernache, à l'oie blanche et aux canards plongeurs, les barboteurs nichent en assez grande abondance dans la région du lac Saint-Pierre. La plupart des espèces s'installent dans les champs, les marécages et les prairies humides.

Vers la fin avril, le canard pilet, le canard malard et le canard noir amorcent leur nidification. Généralement, ces trois espèces nicheront au sol dans des prairies qui ne sont pas inondées, à proximité des marais où elles pourront plus tard élever leur couvée. Plus tard au printemps, soit à compter de la mi-mai et en juin, d'autres espèces comme la sarcelle à ailes bleues, le canard siffleur et le canard souchet établissent leurs nids dans les prairies et les champs. Pour sa part, le canard chipeau préfère nicher sur les parties hautes des îles et des îlots artificiels.

Grâce aux vastes marais recouvrant plus de 8 000 hectares, le lac Saint-Pierre procure un milieu propice pour l'élevage des couvées qui atteint un pic à la mi-juillet mais qui peut se prolonger jusqu'au milieu de septembre.

On retrouve près de 1 000 couvées de canards chaque année dans les marais de la région. Les marais de la rive sud sont les moins productifs avec environ une seule couvée par 10 hectares comparativement à environ 2 couvées/10 hectares sur la rive nord et les îles de Sorel.

Dans l'archipel, les îles les plus à l'est sont les plus productives. Les couvées de canards pilets et malards sont les plus abondantes, comptant pour près de la moitié des couvées présentes. Finalement, une espèce rare au Québec, le phalarope de Wilson, niche sur la pointe est de l'île du Moine et dans le bassin de sédimentation de Baie-du-Febvre aménagé par Canards Illimités.

3.2.6 Faune mammalienne - Les mammifères semi-aquatiques sont relativement abondants dans le secteur à l'étude, le rat musqué étant l'espèce la plus représentative de ce milieu. Les régions où il se fait le plus de piégeage et où l'on retrouverait vraisemblablement les plus grandes concentrations de population sont les baies Lavallière et Saint-François ainsi qu'une partie de l'île du Moine. La majorité des marais offrent également un potentiel intéressant.

3.3 Milieu humain

3.3.1 Utilisation du territoire - La région du lac Saint-Pierre est caractérisée par la prédominance des terres privées sur les terres publiques quoique ces dernières représentent une partie non négligeable du territoire. Le ministère de la Défense Nationale est propriétaire d'un vaste terrain aux abords du lac entre la Longue Pointe et l'île Moras (Nicolet). La zone de tir adjacente a été décrétée refuge d'oiseaux migrateurs par le Service canadien de la faune. Le ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, quant à lui, est gestionnaire de la plupart des terres de la couronne de la région (baie Lavallière, certaines îles ou portions d'îles et plusieurs terres de la rive nord).

La région compte les cinq dernières communes agricoles du Québec. Couvrant au total 21 km², elles sont situées à Baie-du-Febvre, à l'île Saint-Jean, à l'île du Moine, à l'île Dupas et aux îles de la commune de Berthier. Un autre aspect particulier de la région est la présence d'organismes privés voués à la conservation et à la mise en valeur de la faune (Canards Illimités, Habitat faunique Canada, etc) qui sont propriétaires de certaines îles.

Les terres agricoles occupent la majorité des sols de la région. On note la présence de bassins agricoles homogènes dans le secteur de Berthierville, à l'embouchure des rivières Yamaska et Saint-François et entre les municipalités de Pierreville et Nicolet. Plusieurs terres agricoles de la région de Baie-du-Febvre sont inondées presque tous les printemps. Plusieurs de ces secteurs ont été endigués ou sont en voie de l'être afin de permettre un ensemencement plus hâtif. Plusieurs secteurs à vocation agricole ont reçu une désignation de zone de récréation ou de conservation en raison de leur forte capacité de support pour la faune.

Les villes de Trois-Rivières et Sorel sont les deux plus grandes concentrations urbaines du secteur et les deux pôles de développement industriel de la région. Leur influence s'étend

jusqu'à Pointe-du-Lac et Nicolet dans le cas de Trois-Rivières et jusqu'à l'île Saint-Ignace et Sainte-Anne-de-Sorel pour Sorel. Les centres secondaires sont Berthierville, Maskinongé, Louiseville, Yamachiche, Nicolet et Pierreville.

Les zones de villégiature couvrent de faibles superficies par rapport aux autres modes d'utilisation du sol et se concentrent essentiellement le long des rives des îles, des rivières et du lac. Certaines îles (Îles de Grâce, Lapierre, des Barques, du Moine, du Fort et Saint-Jean) ont été classées comme zones de villégiature par les MRC afin de répondre aux besoins croissants et de respecter la vocation agricole et faunique du territoire.

Il faut noter qu'une seule prise d'eau potable, celle de Berthierville est située dans le lac soit en amont des îles, les autres prises municipales se situant dans les affluents.

La navigation commerciale est un autre des aspects importants de l'utilisation du territoire. En 1981, plus de 8 500 bateaux ont emprunté le chenal de navigation traversant le lac. En 1984, 3 724 mouvements en direction aval et 3 588 mouvements en direction amont, y ont été effectués, ce qui représente pendant les mois d'août et de septembre une fréquence de 1,06 bateau/heure. Selon des données récentes obtenues de Transport Canada, le nombre de passages en 1989 aurait été de 7 025 dont 3 338 en direction amont et 3 687 en direction aval.

3.3.2 Les activités de pêche commerciale - En 1991, 42 pêcheurs de la région du lac Saint-Pierre possédaient un permis de pêche commerciale (Gérald Johnson, MAPAQ, comm. pers., juin 1991). La répartition des permis par espèces et/ou engins de pêche était la suivante:

- verveux	: 42
- filets	: 42
- casiers à écrevisse	: 1
- cage à anguilles	: 5
- filets à alose	: 2
- lignes dormantes	: 2

Les principales espèces commerciales sont la barbotte, la perchaude, l'esturgeon jaune, l'anguille et les crapets. De 1986 à 1988, le total des captures est passé de 828 t à 744 t surtout à cause de l'apparition en 1988 d'un quota de pêche de 49 t pour l'esturgeon jaune. En 1989 et 1990 les débarquements ont continué à décliner atteignant respectivement 626 t et 537 t. La valeur au débarquement atteignait en 1986 près d'un million de dollars. Le détail des captures

est donné, pour les principales espèces commerciales, au tableau 3 et la localisation des zones de pêche est illustrée sur la carte 6.

La pêche commerciale dans le lac Saint-Pierre représente de 80 à 85 % de la pêche commerciale d'eau douce au Québec. Les activités de pêche s'étendent du 1er avril au 30 novembre. Par contre, la saison de pêche à l'esturgeon ne débute que le 1er juillet pour se terminer le 31 octobre. L'effort de pêche au verveux se concentre principalement sur la rive sud (64%), la rive nord et l'archipel ne supportant respectivement que 23 et 13% de celui-ci.

3.3.3 Les activités de chasse et de piégeage - La chasse à la sauvagine attire près de 6 000 chasseurs à chaque automne. La pression annuelle de chasse est d'environ 18 000 jours-chasseurs. Le prélèvement annuel est de l'ordre de 40 000 canards barboteurs, 15 000 canards plongeurs et quelques centaines de bernaches et d'oies blanches. La chasse à la sauvagine génère des retombées économiques annuelles de l'ordre de \$200,000 dans la région immédiate.

En 1984, le piégeage du rat musqué intéressait environ 200 trappeurs habitant la région. La récolte atteint annuellement environ 20 000 peaux pour une valeur de \$100 000. Cette activité se concentre dans la partie sud de l'archipel, dans la baie Lavallière et sur la rive sud entre cette même baie et Longue Pointe. La saison de piégeage s'étend du début mars à la fin avril.

Il faut aussi noter que la région du lac Saint-Pierre soutient une chasse à la grenouille (ouaouaron, grenouille verte et grenouille léopard). Les îles du sud-est de l'archipel ainsi que les baies Lavallière et Saint-François sont les secteurs où l'effort de chasse est le plus intense.

TABEAU 3 : DÉBARQUEMENTS DES PRINCIPALES ESPÈCES COMMERCIALES AU LAC SAINT-PIERRE

Espèces	1986		1987		1988		1989		1990	
	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%
Barbotte brune	376 039	45,4	348 884	43,5	333 968	44,9	227 123	36,2	192 582	35,8
Perchaude	220 940	26,7	207 578	25,9	237 861	32,0	216 130	34,5	168 769	31,4
Esturgeon jaune	93 759	11,3	123 337	15,4	54 343	7,3	57 440	9,2	66 322	12,3
Anguille	71 711	8,7	50 202	6,3	43 897	5,9	56 975	9,1	49 803	9,3
Crapets	37 958	4,6	33 065	4,1	39 414	5,3	37 356	6,0	32 541	6,1
Autres espèces	27 824	3,3	38 327	4,8	34 603	4,6	31 273	5,0	27 270	5,1
Total	828 231		801 393		744 086		626 297		537 287	

Source : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Projet pilote d'aménagement faunique à partir de déblais de dragage

**Aire de repos et
d'alimentation (migration)
de la bernache au
printemps et aire de
repos, alimentation et
nidification (migration,
nidification ou élevage)
des canards barboteurs
au printemps**

 **Aire de repos et
d'alimentation (migration)
des canards plongeurs
(principalement à l'automne)** Aire de reproduction du phalarope de Wilson Héronnière Emplacement retenu

* Note : Afin de faciliter son repérage, le symbole utilisé représente le double des dimensions réelles de l'aménagement

CARTE 5

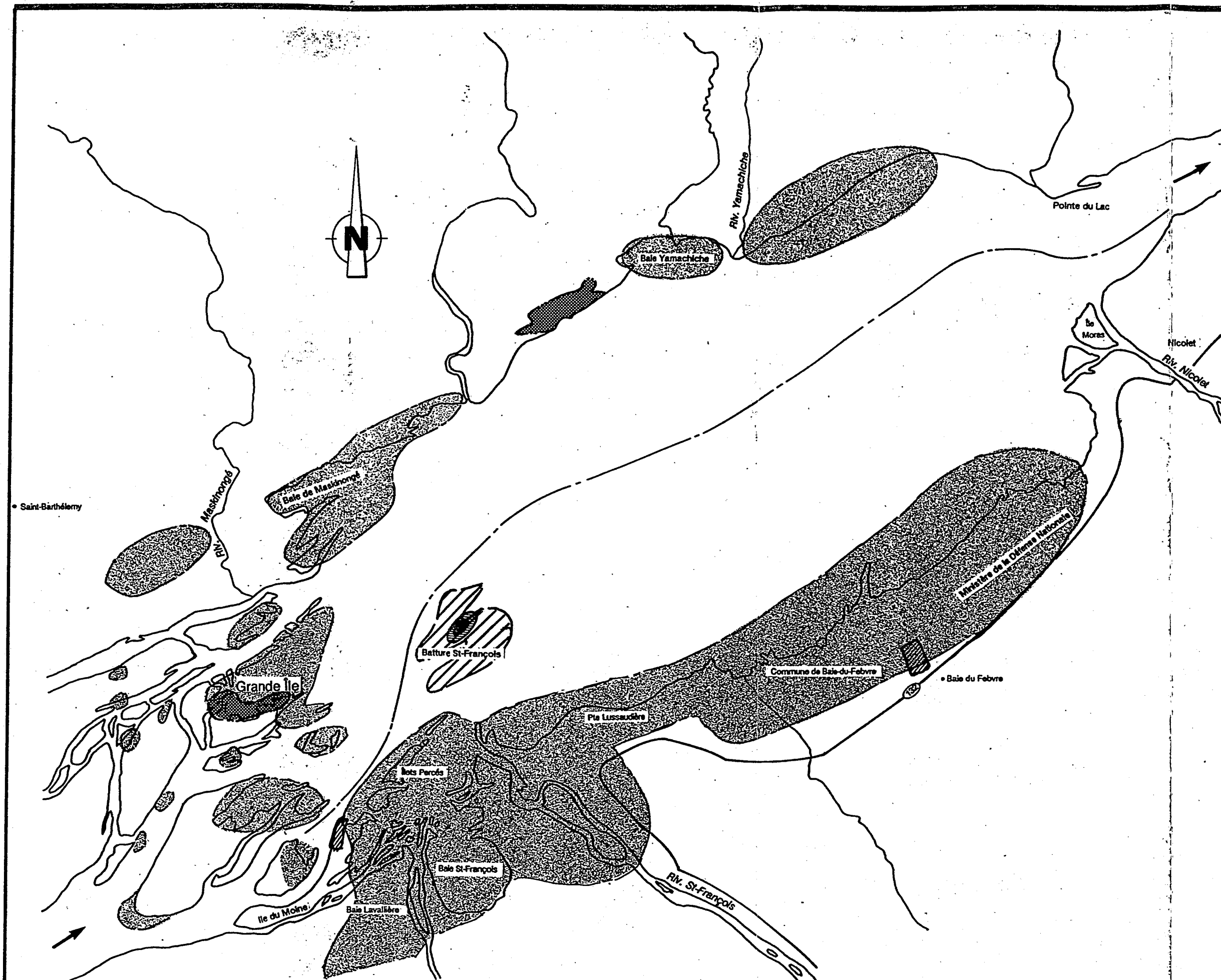
ROCHE

N° de projet : 10948

Échelle 1 : 125 000

0	1,25	2,5	3,75	5,0 km
---	------	-----	------	--------

Source: Hamel, Beaulieu et Ass, 1989



LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Zones de pêches sportives et commerciales

-  Zones de pêches commerciales
-  Zones de pêches sportives
-  Zones de pêches hivernales (sous glace)
-  Marinas, quais et rampes de mise à l'eau
-  Emplacement retenu *

* Note : Afin de faciliter son repérage, le symbole utilisé représente le double des dimensions réelles de l'aménagement

CARTE 6

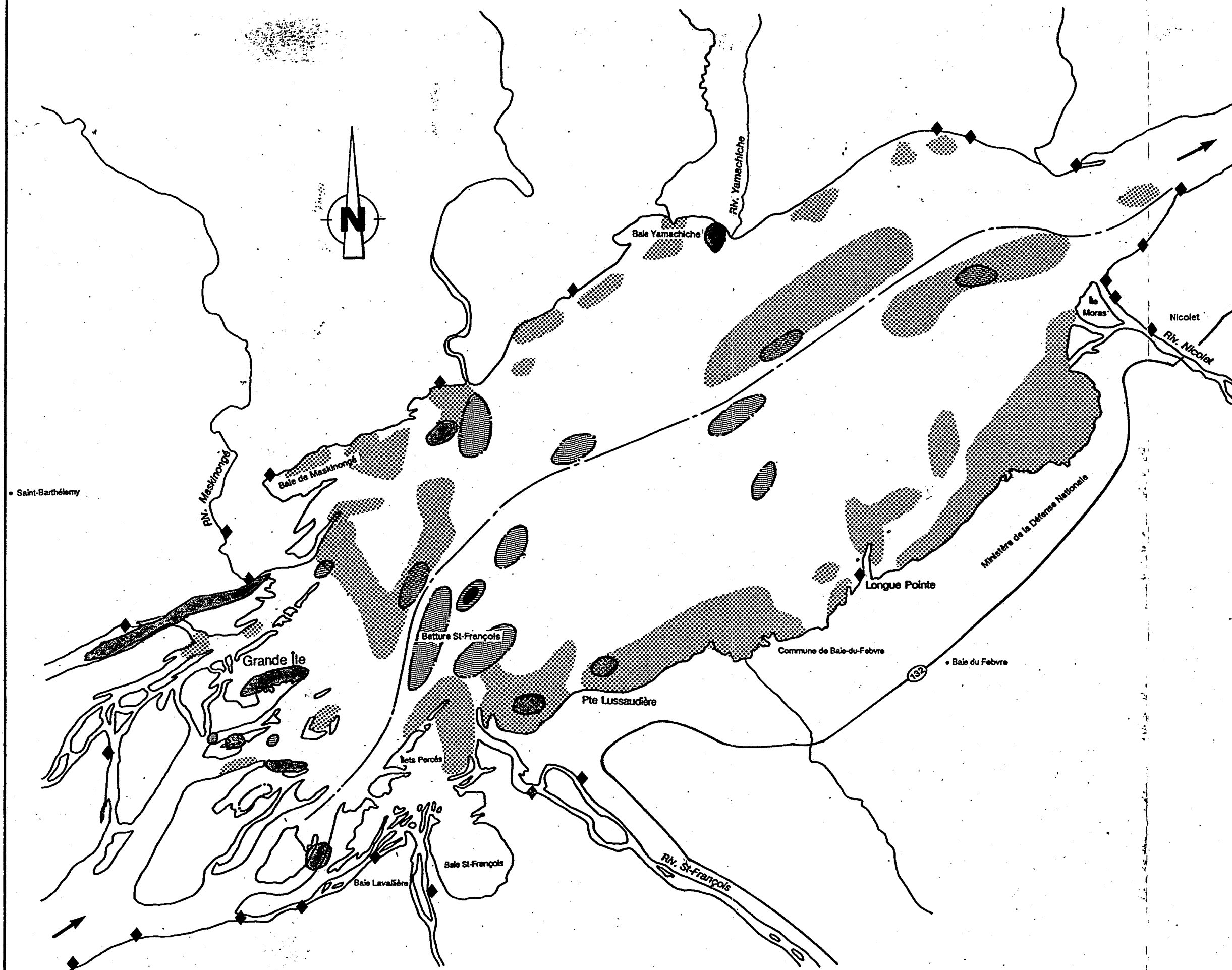
ROCHE

N° de projet : 10948

Échelle 1 : 125 000

0 1,25 2,5 3,75 5,0 km

Source: Hamel, Beaulieu et Ass, 1989.



3.3.4 Les activités de pêche sportive - En 1986, les eaux du lac Saint-Pierre ont attiré plus de 24 000 pêcheurs pour un effort de pêche de 346 000 jours-pêcheurs. La pêche sportive en eau libre se pratique du printemps à la fin d'octobre. La saison de pêche varie d'une espèce à l'autre selon la réglementation. Les principales espèces recherchées sont la perchaude, le doré jaune, la barbotte et le grand brochet. D'autres espèces comme l'achigan et le maskinongé sont aussi convoitées mais le succès de pêche relié à ces espèces est très faible. Les dépenses annuelles générées par la pêche en eau libre atteignent 4,5 millions de dollars.

La pêche sous la glace est une activité qui gagne en popularité. Elle se concentre dans le secteur ouest du lac (Notre-Dame-de-Pierreville), dans la baie de Maskinongé et dans les chenaux des îles. Les principales espèces capturées sont la perchaude, le brochet et la lotte. Les dépenses annuelles générées par cette pêche atteignent environ \$700 000.

La carte 6 identifie les principales zones de pêche connues.

3.3.5 Autres activités récréatives - Les eaux du lac Saint-Pierre offrent un grand attrait pour la navigation de plaisance. Le lac offre un minimum de 136,8 km² de surface navigable où la profondeur est supérieure à 1,85 m. Les embarcations à moteur sont les plus populaires, suivies dans l'ordre par les petites embarcations non motorisées, les voiliers et la planche à voile.

Plusieurs marinas, quais fédéraux et rampes de mise à l'eau sont d'ailleurs présents dans le secteur (carte 6). Trois bateaux de la région offrent des croisières sur le lac et dans les îles. Les plages étant considérées comme insalubres et la baignade est peu développée dans cette région.

Les sentiers de randonnée pédestre et d'interprétation de la nature, de même que les activités reliées à l'observation de la faune avienne attirent de plus en plus d'adeptes (25 000 jours-personnes en 1987).

3.4 Secteur de l'aménagement faunique

De façon à faciliter la compréhension du lecteur, cette section résume les principales composantes environnementales du secteur sud-ouest du lac qui fut retenu pour l'aménagement faunique. Les cartes 7 et 8 illustrent ces composantes environnementales.

Dans ce secteur, le couvert de glace est jugé stable. On y retrouve au fond de nombreux chenaux orientés sud-ouest/nord-est et les profondeurs sont de l'ordre de 2 à 3 mètres en général. Les courants y sont orientés dans l'axe du lac et on estime que leur vélocité serait de l'ordre de 0,25 m/s.

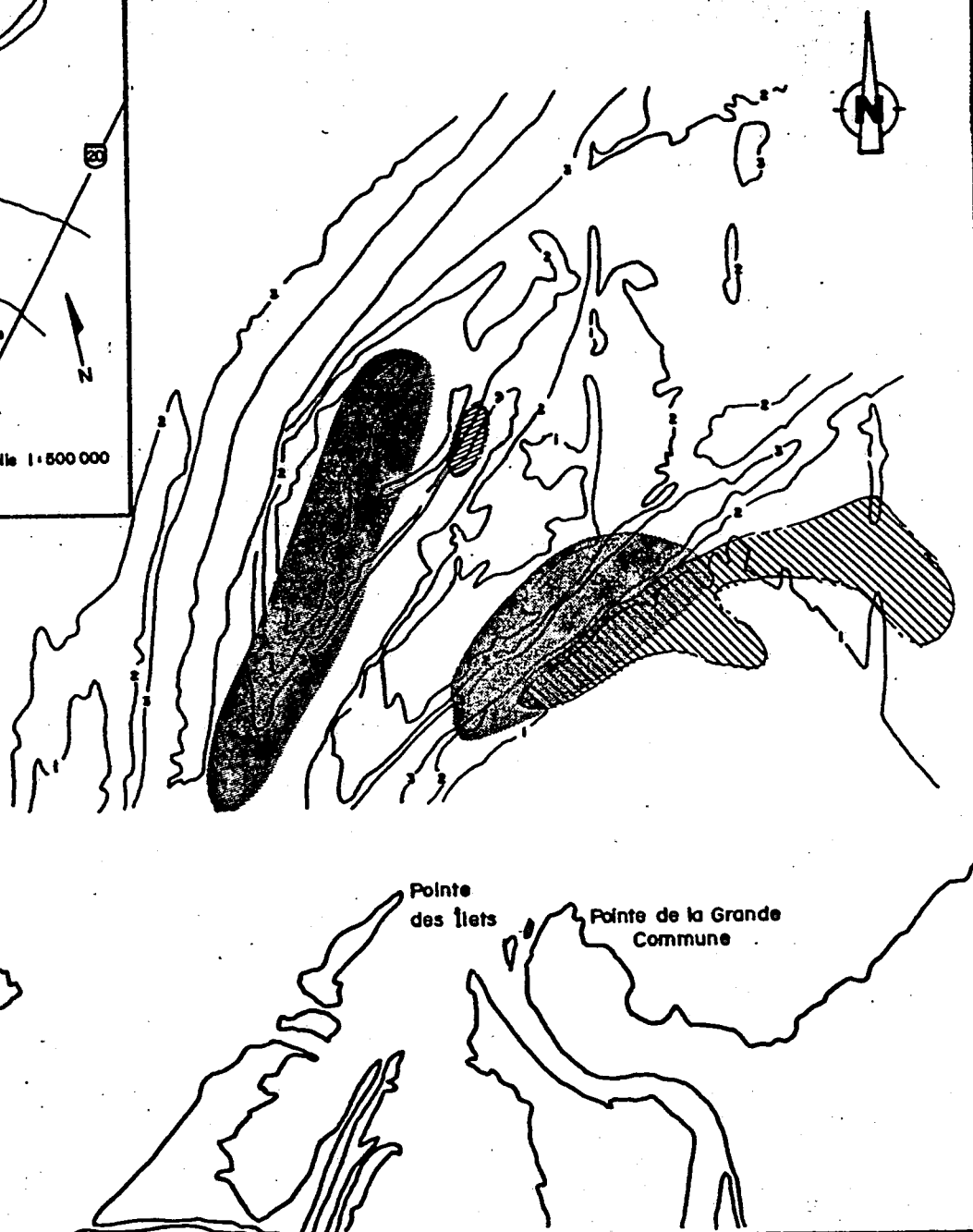
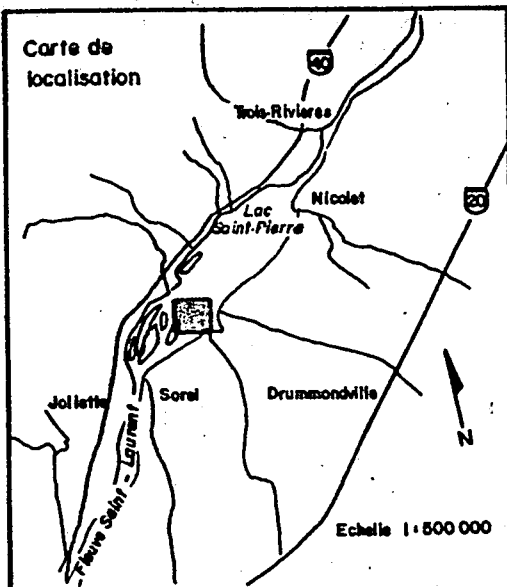
Une zone potentielle pour la fraie de la carpe a été localisée dans la partie sud-ouest du secteur (carte 7). Aucun des emplacements potentiels ne se situe cependant, directement dans cette zone. La fraie de la carpe et l'incubation se déroulent habituellement du début mai à la fin juin.

Les profondeurs enregistrées à proximité des emplacements sont de moins de 3,3 mètres. Il ne s'agit donc pas de "fosses" susceptibles d'attirer particulièrement l'esturgeon.

Deux zones de pêche sportive sont identifiées à proximité (carte 7). L'emplacement choisi pour les travaux ne touche cependant aucune de ces zones de pêche.

La composante environnementale qui retient le plus l'attention est la proximité d'aires de concentration de canards plongeurs (carte 8). Les principales espèces, garrots et morillons, sont présents en grand nombre surtout l'automne. De la mi-octobre à la fin novembre on assiste à de grands rassemblements notamment sur les battures Saint-François (Benoit *et al* 1987, 1988).

Somme toute, ce secteur ne semble pas offrir de fortes résistances environnementales en ce qui a trait au dépôt de sédiments de dragage.



ROCHE



N° de projet : 10948
Échelle 1 : 50 000



Source: Roche, 1991



Zones de pêche sportive



Zone potentielle de fraie de la carpe



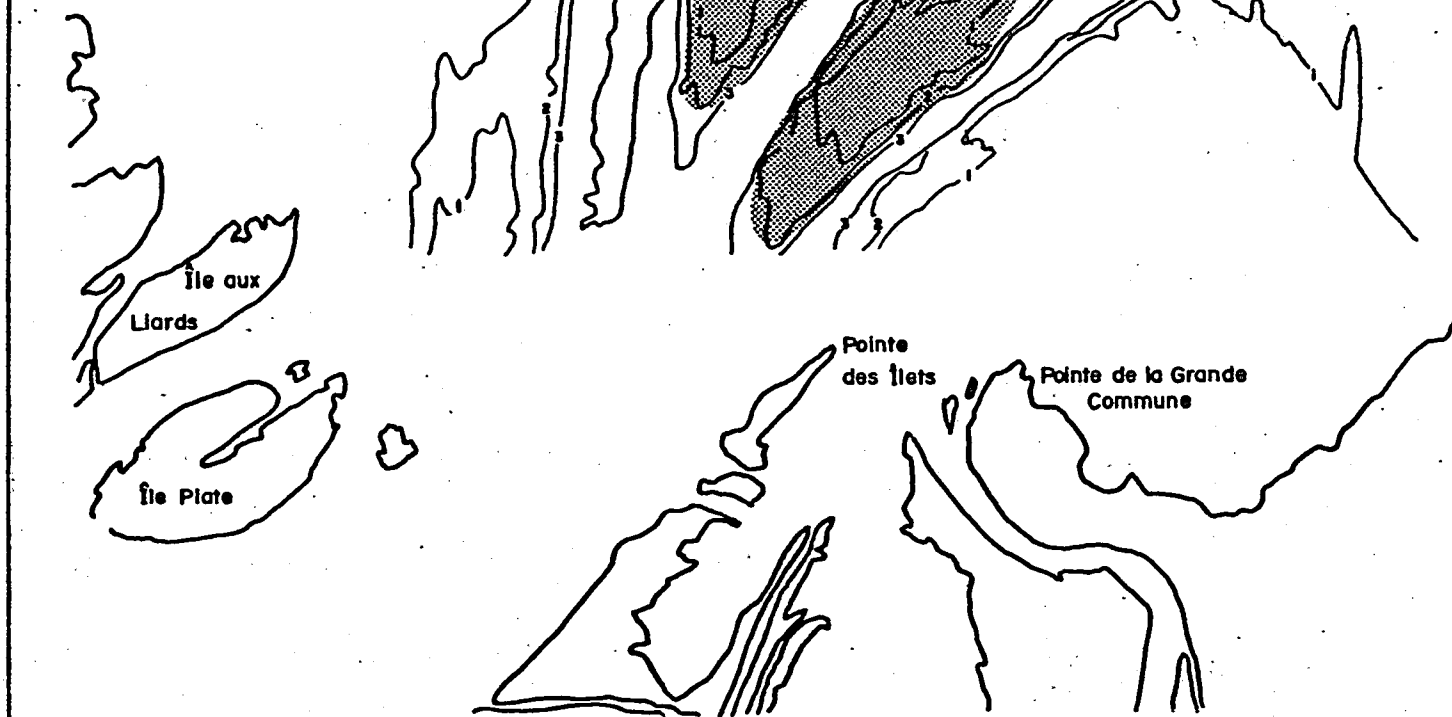
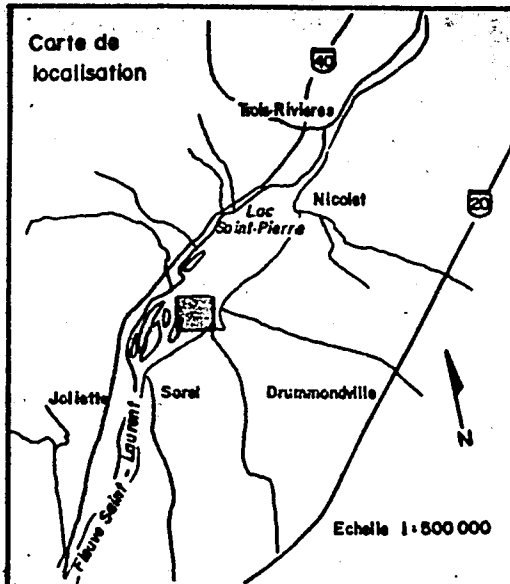
Emplacement retenu

LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Zones de fraie et de pêche
sportive dans le secteur
de l'aménagement

CARTE 7

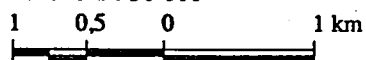


ROCHE



-  Concentration de canards plongeurs
-  Emplacement retenu

N° de projet : 10948
Échelle 1 : 50 000



Source: Roche, 1991

LAC SAINT-PIERRE

Projet pilote d'aménagement faunique
à partir de déblais de dragage

Zones de concentration des
canards plongeurs dans le
secteur de l'aménagement

CARTE 8

4. ÉVALUATION DES IMPACTS

En se basant sur les informations recueillies dans le chapitre précédent concernant le milieu récepteur et sur les données techniques disponibles sur le projet tel qu'il est actuellement élaboré, il devient facile de dégager les principaux enjeux environnementaux qui découleront de l'installation d'un tel aménagement. C'est dans ce but qu'une liste des différentes répercussions, qu'aura le projet sur le milieu, est dressée. Cette liste est déduite des composantes du projet et des éléments du milieu susceptibles d'être affectés. Elle indiquera également la façon dont les éléments du milieu seront affectés.

4.1 Composantes du projet

Afin de faciliter l'analyse et de faire ressortir les répercussions environnementales possibles, les trois principales composantes dans la réalisation du projet-pilote sont identifiées; soit le transport des matériaux, la construction de l'aménagement et la présence subséquente de l'aménagement. Chacune de ces composantes peut agir ou modifier certains éléments du milieu énumérés plus bas, causant ainsi des répercussions environnementales. Cette étude ne traitera que des répercussions provenant directement du projet; les activités de dragage devraient faire l'objet de leurs propres évaluations environnementales distinctes.

4.1.1 Transport des matériaux de dragage - Le transport des matériaux de dragage comprend leur déplacement par barges entre le point où ils ont été chargés et celui où ils seront déposés, en l'occurrence, le site de l'aménagement.

4.1.2 Construction de l'aménagement - La construction de l'aménagement comprend tous les aspects reliés à la construction elle-même, c'est-à-dire tant la présence sur le site de la machinerie et des autres équipements que leur fonctionnement ou la manipulation des matériaux.

4.1.3 Présence de l'aménagement - La présence de l'aménagement, comme son nom l'indique, inclus l'aménagement lui-même dans le lac Saint-Pierre après le parachèvement de sa construction.

4.2 Éléments du milieu récepteur

Les éléments du milieu récepteur susceptibles d'être affectés ou modifiés ont été subdivisés en trois catégories qui sont le milieu physique, le milieu biologique et le milieu humain. Il faut noter que certains éléments du milieu décrits dans le chapitre 3 ne seront pas considérés au cours de l'analyse des répercussions environnementales en raison de la nature du projet retenu. Ces éléments avaient été définis à titre indicatif pour dresser un portrait général et le plus complet possible du milieu où l'aménagement devrait être construit mais ne seront pas touchés par la réalisation du projet. Il s'agit généralement d'éléments du milieu terrestre puisque la structure devra être construite en milieu aquatique.

De plus, pour faciliter la description des répercussions environnementales et pour éviter la répétition d'effets similaires, certains éléments du milieu seront groupés deux à deux. C'est ainsi que la sédimentation et la qualité de l'eau puis l'hydrodynamisme et la bathymétrie seront traités ensemble.

4.2.1 Milieu physique - Le milieu physique inclue l'ensemble des facteurs écologiques abiotiques qui caractérisent le milieu où vit la biocénose, soit, dans le cas présent, l'hydrodynamisme, la sédimentation, la qualité des sédiments et la qualité de l'eau.

4.2.2 Milieu biologique - Le milieu biologique comprend l'ensemble des facteurs écologiques biotiques qui caractérisent le milieu récepteur à l'exception de l'homme qui est traité à part dans le milieu humain. Dans le milieu biologique, on tiendra compte de la végétation et des faunes benthique, ichtyenne et avienne.

4.2.3 Milieu humain - Le milieu humain comprend l'homme, l'ensemble de ses activités et son bien-être général. Il inclut la pêche sportive, la pêche récréative, la pêche commerciale, la chasse récréative, la circulation maritime, l'esthétique du paysage et le climat sonore.

4.3 Méthode d'analyse

L'analyse conjointe des composantes du projet et des éléments du milieu permet d'identifier les interrelations prévisibles entre le projet-pilote et l'environnement. Pour y parvenir, la méthode utilisée ici est l'emploi d'une grille (figure 2) présentant les composantes du projet en ordonnée et les éléments du milieu récepteur en abscisse. Cette structure croisée à deux entrées sert de base à la description et à l'évaluation des répercussions découlant du projet. Ainsi, pour chaque intersection de la grille, on indique si une répercussion est prévisible ou non. Dans le cas où une répercussion est probable, elle est décrite brièvement et évaluée suivant cinq paramètres: type, intensité, étendue, valeur de l'élément du milieu affecté (ou portée) et durée des effets (tableau 4)

4.3.1 Type - Le type de répercussion fait référence simplement à son caractère positif ou négatif c'est-à-dire si une amélioration ou une détérioration du milieu est prévue.

4.3.2 Intensité - L'intensité de l'impact dépend du degré de perturbation de l'élément du milieu ou, à l'inverse de l'ampleur des retombées bénéfiques qu'il entraîne. L'impact est d'intensité élevée s'il détruit ou s'il restaure un ou plusieurs éléments constitutants du milieu ou s'il modifie fortement leur qualité. L'impact d'intensité moyenne altère ou améliore modérément un ou plusieurs éléments constitutants ou en modifie quelque peu leur utilisation ou leur qualité. Finalement l'impact est de faible intensité s'il n'altère ou n'améliore que peu un ou plusieurs éléments constitutants et n'apporte pas de modification notable à leur utilisation ou à leur qualité.

4.3.3 Étendue - L'étendue fait référence à l'ampleur spatiale de l'impact considéré. Un impact a une étendue ponctuelle lorsque la répercussion ne dépasse guère les limites de l'ouvrage. Il sera d'étendue locale lorsqu'il débordera largement l'aire des travaux. Enfin, l'étendue sera jugée régionale lorsqu'il affectera la majeure partie de l'aire d'étude.

4.3.4 Durée - La durée de l'impact est simplement fonction du caractère temporaire ou permanent des effets de l'impact sur le milieu récepteur.

4.3.5 Valeur relative des éléments du milieu - La valeur relative d'un élément du milieu est fonction de sa rareté, de son utilité et de sa sensibilité. Une ressource rare, unique ou très sensible aux modifications du milieu, se verra attribuer une valeur forte alors qu'à l'opposé, une ressource commune, abondante et peu sensible aux agressions ou modifications du milieu, sera de faible valeur. L'importance qu'accorde à cette ressource la société en général et la communauté régionale en particulier viennent également moduler cette appréciation.

Dans ce projet, nous avons accordé une valeur plus ou moins grande aux éléments du milieu selon qu'ils sont réputés affecter plus ou moins directement l'homme, sa santé et sa qualité de vie en général. C'est ainsi qu'une valeur faible a été attribuée à l'hydrodynamique, à la sédimentation, à la qualité des sédiments, à la qualité de l'eau, à la végétation et à la faune benthique. Les éléments de valeur moyenne ont été identifiés comme étant les faunes ichthyenne et avienne et la circulation maritime, tandis que les activités de chasse et de pêche, l'esthétique du paysage et le climat sonore ont été jugées de grande valeur.

4.4 Description et évaluation des impacts

Les grilles servant à l'évaluation de l'importance de chaque répercussion apparaissent au tableau 4. La grille A sert à déterminer le degré de perturbation du milieu en attribuant à la répercussion, une cote de 1 à 3 selon son étendue et son intensité. La grille B résume la valeur relative qui fut attribuée à chaque élément du milieu dans la section précédente. Enfin la grille C estime l'importance de la répercussion en tenant compte de la valeur de l'élément, de sa cote attribuée à la grille A et de sa durée (temporaire ou permanente). Ainsi, une répercussion sera qualifiée selon le cas de faible, moyenne ou forte.

La figure 2 synthétise les différentes répercussions qui ont pu être identifiées et évaluées dans ce projet, leur type (positif s'il s'agit d'une amélioration du milieu ou négatif dans le cas contraire) et leur importance (faible, moyenne ou forte).

La section suivante traite plus en détails de chacune de ces répercussions qu'amèneront les différentes composantes du projet.

TABLEAU 4 Grille d'évaluation de l'importance de l'impact

A. Détermination du degré de perturbation

Intensité de la répercussion	Étendue		
	Ponctuelle	Locale	Régionale
Faible	1	1	2
Moyenne	1	2	2
Élevée	2	3	3

B. Détermination de la valeur relative des éléments du milieu

Valeur	Éléments du milieu
Faible	• Hydrodynamique et sédimentation • Qualité des sédiments • Végétation • Qualité de l'eau • Faune benthique
Moyenne	• Faune ichthyenne • Faune avienne • Circulation maritime
Grande	• Esthétique du paysage • Climat sonore • Chasse • Pêche commerciale • Pêche sportive

C. Détermination de l'importance de la répercussion en fonction de la durée

Valeur de l'élément du milieu	Effets temporaires			Effets permanents		
	Degré de perturbation			Degré de perturbation		
	1	2	3	1	2	3
Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyenne
Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Faible	Moyenne	Forte
Grande	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte

FIGURE 2 Grille des impacts possibles du projet pilote

			ÉLÉMENTS DU MILIEU RÉCEPTEUR												
			Milieu physique			Milieu biologique				Milieu humain					
			Hydrodynamique et sédimentation	Qualité des sédiments	Qualité de l'eau	Végétation	Faune benthique	Faune ichthyenne	Faune avienne	Pêche sportive	Pêche commerciale	Chasse	Circulation maritime	Paysage et esthétique	Climat sonore
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
COMPOSANTES DU PROJET-PILOTE															
Transport des matériaux			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☒	☐	☐
Construction			☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒
Présence de l'aménagement			☒	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐
LÉGENDE															
TYPE D'IMPACT			IMPORTANCE DE L' IMPACT												
☒	Positif	☒	Négatif	☐	Forte	☒	Moyenne	☐	Faible	☐	Impact possible				

4.4.1 Transport des matériaux

4.4.1.1 FAUNE AVIENNE - L'emplacement choisi pour y construire l'aménagement est situé entre deux aires de concentration des canards plongeurs (carte 8). La circulation des barges est donc susceptible de les effaroucher et d'induire un stress. Il est possible qu'en réponse à ce stress, ils choisissent de s'éloigner et d'éviter ces zones surtout si les travaux se poursuivent l'automne durant les périodes de migration au moment où ils sont particulièrement nombreux. Cette répercussion négative est cependant jugée faible car il s'agit d'une perturbation temporaire, relativement ponctuelle et de faible intensité agissant sur une ressource de valeur moyenne.

4.4.1.2 PÊCHE SPORTIVE - Le trajet des barges, pour des raisons de sécurité, devra traverser une des zones de pêche sportive se trouvant à proximité du site. Malgré la grande valeur donnée à la pêche sportive, cette perturbation négative est jugée faible puisqu'elle sera limitée à l'aire immédiate des travaux, de faible intensité et temporaire.

4.4.1.3 CHASSE - La chasse également pourra être affectée par les barges puisque leur passage pourra apeurer quelques oiseaux et les faire s'éloigner mais il s'agit ici aussi d'une répercussion négative de faible importance pour les mêmes raisons que celles exposées ci-haut au sujet de la pêche.

4.4.1.4 CIRCULATION MARITIME - La circulation maritime domestique sera elle aussi légèrement perturbée par le va et vient des barges. Cependant, compte tenu du nombre de barges par rapport à la superficie du lac Saint-Pierre et au nombre d'embarcations de plaisance, de la faible fréquence de leur passage et de la durée limitée des travaux, cette perturbation est jugée négative et faible.

4.4.2 Construction de l'ouvrage

4.4.2.1 QUALITÉ DES SÉDIMENTS - La construction de la structure implique le rejet en eau libre de grandes quantités de sédiments dont une partie sera constituée des alluvions contaminés provenant du port de Sorel. Même si le largage des matériaux se fera en des points

précis, marqués par des bouées, ou encore à l'aide de pompes refoulantes reliées à un tuyau dont l'embout pourra être dirigé, il faut s'attendre à ce qu'une partie soit mise en suspension et se disperse plus ou moins selon la vitesse des courants.

Il est difficile de prévoir la dispersion des particules en suspension, compte tenu de l'imprécision des données de base. Une estimation grossière peut cependant être proposée en se basant sur les quelques informations disponibles. Les sédiments provenant du port de Sorel sont composés en grande majorité de sables et de sables silteux (Roche 1990). Si l'on tient compte de la vitesse habituelle de sédimentation des silts les plus fins et de la vitesse des courants au site de construction (autour de 25 m/s dans la même direction que l'axe longitudinal du lac), on peut établir que, dans le pire des cas, les particules les plus fines parcoureraient 200 à 250 m dans la direction du courant avant d'atteindre le fond. L'aire affectée serait somme toute très limitée puisqu'elle ne devrait pas dépasser beaucoup l'aire prévue de l'aménagement⁷.

De plus, un "amortisseur de flux" a été imaginé pour réduire la remise en suspension des sédiments lorsque la pompe hydraulique sera employée, réduisant de beaucoup la dispersion. La présence des cavaliers devrait également servir d'abris en agissant un peu comme un seuil et en réduisant la vitesse du courant dans le cœur de l'ouvrage. Enfin, si après la première année des travaux, il est constaté qu'une proportion de sédiments plus importante qu'attendue est mise en suspension lors de leur dépôt, une précaution supplémentaire pourra être prise. Il s'agira simplement d'installer une membrane géotextile en cercle autour du point de chute des matériaux. Sa partie supérieure sera attachée à des bouées alors que sa bordure inférieure sera lestée; son lé devra correspondre à la profondeur d'eau. Ce "paravent" empêchera la majorité des sédiments de s'échapper et d'être entraînés par les courants.

Cette répercussion est jugée négative et faible à cause de sa faible intensité attendu, de son étendue ponctuelle, c'est-à-dire un peu au-delà de l'aire immédiate des travaux, de la faible valeur attribuée à la qualité des sédiments et des effets temporaires.

⁷ Le zone qui pourrait être affectée sera recouverte de matériaux sains lors de la construction du haut-fond.

4.4.2.2 QUALITÉ DE L'EAU - Le rejet des matériaux contaminés est susceptible d'affecter également la qualité de l'eau puisque les contaminants contenus dans les sédiments de Sorel (cuivre, plomb, PBC) sont présents en concentrations relativement fortes. Ils sont également bio-accumulables. Le cuivre et le plomb en particulier présentent en plus la caractéristique de voir leur concentration augmenter suivant les échelons de la chaîne alimentaire.

Toutefois, même si l'on doit s'attendre à une légère augmentation de certains contaminants immédiatement en aval des travaux lors du dépôt des matériaux en provenance du port de Sorel, cette modification de la qualité de l'eau devrait cependant se faire sentir à une échelle relativement petite et s'estomper rapidement après la fin des déversements.

Cette répercussion est donc jugée de faible importance dans ce projet, puisqu'il s'agit d'une altération moyenne, ponctuelle et temporaire d'un élément du milieu possédant une valeur faible.

4.4.2.3 VÉGÉTATION - La création d'un îlot-marais-haut-fond ensevelira nécessairement la végétation aquatique sous-jacente mais l'altération de la communauté végétale locale sera cependant très faible en raison de la superficie réduite de l'aménagement (3,5 ha). D'autant plus qu'une autre végétation s'implantera à plus ou moins court terme (environ 3 ans) à la surface de la construction aux endroits où elle sera immergée. Aux endroits émergés mais propices à la colonisation naturelle, l'ensemencement de phalaris roseau sera utilisé pour favoriser l'installation de végétaux. Le phalaris roseau est une espèce commune au Québec et au lac Saint-Pierre, elle se rencontre fréquemment dans la section alluviale du Saint-Laurent. Son implantation n'altérera pas la structure des communautés végétales du lac.

La faible intensité de cette perturbation, son étendue ponctuelle et sa faible valeur amènent à la considérer comme faible et négative.

4.4.2.4 FAUNE BENTHIQUE - La faune benthique sera également affectée par la construction de l'ouvrage puisque les communautés benthiques au site seront ensevelies et disparaîtront. En contrepartie, l'aire où la faune benthique aura été détruite par les travaux de construction sera très réduite et la création d'un nouvel aménagement entraînera plus tard une recolonisation de sa partie submergée. En effet, certaines études tendent à démontrer qu'à moins d'anaérobiose

permanente, tout habitat peut être recolonisé à l'intérieur de quelques années (1 ou 2 ans) (Hirsh *et al.* 1978). De plus, la faune benthique à cet endroit ne présente pas de particularité ou d'espèce rare. L'intensité de cette perturbation est donc jugée élevée. Toutefois, puisque l'impact se fera sentir ponctuellement et temporairement, cette répercussion sera négative mais faible.

4.4.2.5 FAUNE ICHTYENNE - La mise en suspension et la dispersion des particules fines lors du rejet des résidus de dragage et, dans un moindre mesure, la circulation des barges et la manipulation, sous l'eau, des tuyaux de la drague hydraulique feront fuir les poissons nageant à proximité. Ce déplacement sera limité et sans conséquence. Par contre, des zones plus riches situées pas très loin de l'endroit et représentant des lieux favorables au frai de la carpe pourraient être affectées et endommagées si la dispersion des matériaux les atteignait durant la période de reproduction, c'est-à-dire au printemps et au début de l'été. Les oeufs eux-même seraient possiblement altérés. Il n'en sera cependant rien car même la zone de frai la plus proche est située en dehors de la zone dans laquelle les courants entraîneront les particules. En effet, la dispersion des particules fines devrait se faire préférentiellement suivant les courants principaux et sur une distance déjà citée de 200 à 250 m, ce qui signifie que les zones où fraie la carpe risquent peu d'être touchées. Suivant ces considérations, cette répercussion négative est estimée de faible importance compte tenu de son étendue ponctuelle et de son effet temporaire.

4.4.2.6 FAUNE AVIENNE - Il est possible que la faune avienne soit légèrement perturbée par les travaux de construction. Celle-ci pourra cependant facilement éviter le secteur d'intervention. Il s'agira manifestement d'une perturbation de faible intensité, et d'étendue ponctuelle qui affectera un élément du milieu considéré comme étant de valeur moyenne. Son importance est donc jugée faible.

4.4.2.7 PÊCHE SPORTIVE - L'aménagement prévu sera situé à côté de deux zones de pêche et juste en amont (150 m) d'une troisième (figure 6). Le largage répétitif des sédiments devrait éloigner localement les poissons. De plus, la présence des barges et du matériel de pompage au site devrait perturber suffisamment la tranquillité des pêcheurs sportifs pour qu'ils évitent la trop

grande proximité du site et s'éloignent un peu.

Il s'agira d'une répercussion de faible importance puisqu'elle affectera d'une façon temporaire un élément du milieu de grande importance mais avec une intensité faible et une étendue ponctuelle.

4.4.2.8 CHASSE - Les travaux de construction auront peu d'effet sur la chasse, même si ceux-ci ont lieu l'automne, puisque la zone d'intervention est peu fréquentée par les chasseurs. L'intensité de la perturbation étant faible et l'étendue ponctuelle, l'importance de l'impact est jugée faible.

4.4.2.9 CIRCULATION MARITIME - La circulation maritime domestique sera très peu perturbée par la construction et la présence de l'équipement. Il s'agira, en fait, d'une répercussion faible, temporaire⁸ et limitée à l'aire immédiate où s'exécutent les travaux (c'est-à-dire d'étendue ponctuelle). En dépit du fait que la circulation commerciale ne risque pas d'être perturbée par la construction de l'ouvrage puisqu'en dehors du chenal de navigation, des avis aux navigateurs devront obligatoirement être diffusés.

4.4.2.10 PAYSAGE, ESTHÉTIQUE ET CLIMAT SONORE - Les répercussions visuelles (c'est-à-dire l'esthétique du paysage) et sonores sont à toutes fins pratiques négligeables à cause de l'éloignement de l'emplacement choisi par rapport aux rives. Elles sont qualifiées de faibles dans la présente étude, à cause de leur faible intensité et de leur étendue ponctuelle.

4.4.3 Présence de l'aménagement après sa construction

4.4.3.1 HYDRODYNAMIQUE ET SÉDIMENTATION - Il est bien évident que la présence d'une nouvelle structure dans le lac Saint-Pierre modifiera quelque peu l'hydrodynamique et le régime sédimentaire à proximité du site. Cependant, compte tenu de la superficie réduite de l'aménagement, de la faible intensité de ces modifications et du peu de valeur accordée à ces

⁸ Après sa construction, l'îlot ressortira au dehors de l'eau et constituera un indice visuel de la présence d'un obstacle; il n'y aura plus de répercussion notable sur la circulation maritime.

éléments du milieu, cette répercussion est estimée être de faible importance.

4.4.3.2 VÉGÉTATION - La création de cet îlot-marais-haut-fond sera suivie d'une colonisation naturelle par les végétaux aquatiques. L'apparition de ce nouvel habitat constituera une répercussion positive et permanente. Il s'agira cependant d'une faible amélioration car la superficie est très réduite comparativement à l'aire déjà occupée par l'ensemble de la communauté végétale locale.

En plus de la colonisation naturelle, l'ensemencement de graines de *Phalaris roseau* est prévu. Ceci devrait favoriser la mise en végétation de certaines parties de l'ouvrage difficilement colonisable autrement. Cette espèce est commune au Québec et au lac Saint-Pierre en particulier, elle est même abondante en amont de la ville de Québec. Son implantation autour de l'îlot n'altère donc pas la structure des communautés végétales du lac Saint-Pierre puisqu'elle y est déjà présente.

L'impact est donc jugé positif mais faible à cause de sa faible intensité, sont étendue ponctuelle et de la faible valeur accordée à l'élément du milieu.

4.4.3.3 FAUNE BENTHIQUE - La présence de l'aménagement augmentera également la surface disponible pour l'enfouissement ou la fixation des organismes benthiques. Cette répercussion positive et ponctuelle sera vraisemblablement faible vu la petite superficie impliquée. Il ne faudra pas s'attendre à un enrichissement spectaculaire ni de la densité, ni de la diversité de la faune benthique à cet endroit.

4.4.3.4 FAUNE ICTHYENNE - La productivité ichthyenne sera favorisé par la présence du marais et du haut-fond, une fois la végétation aquatique implantée. Ces habitats représenteront des endroits propices pour la fraie et pour l'abri des juvéniles de plusieurs espèces (Côté *et al.* 1988). Cette répercussion positive sera pourtant limitée à l'aire immédiate occupée par l'aménagement faunique. L'augmentation de productivité sera probablement de faible intensité en raison de cette superficie restreinte. La répercussion est donc jugée de faible importance.

4.4.3.5 FAUNE AVIENNE - La présence de l'aménagement entraînera bien entendu une amélioration de l'habitat favorable à la sauvagine. Selon Bélanger *et al.* (1989), l'espèce végétale proposée (phalaris roseau) répond bien aux exigences écologiques de la sauvagine. Une augmentation de la productivité biologique est, par conséquent, anticipée, d'autant plus que les canards plongeurs fréquentent déjà ce secteur. Cette augmentation sera toutefois très limitée puisque le nombre de couples qui pourraient nicher sur une superficie égale à celle de cet aménagement est assez restreint, probablement aussi peu qu'un ou deux couples seulement. La faune avienne s'étant vu attribuer une valeur moyenne et les retombées positives de faible intensité ne se faisant sentir que dans l'aire d'aménagement, la répercussion positive est jugée faible bien que permanente.

4.4.3.6 PÊCHE SPORTIVE, PÊCHE COMMERCIALE ET CHASSE - La pêche sportive, la pêche commerciale et la chasse ne recevront, à toutes fins pratiques, que des répercussions positives en raison de l'existence d'un nouvel habitat. Il s'agira en fait de répercussions indirectes découlant de la faible augmentation de la productivité de la faune ichthyenne et avienne. L'effet bénéfique de l'aménagement sera toutefois très limité et de faible intensité.

La présence de l'îlot entraînera aussi une autre répercussion positive sur la chasse en permettant à un petit nombre de chasseurs de s'y camoufler et de s'y livrer à leur sport. L'intensité de cette répercussion est ici encore faible et ponctuelle, bien qu'elle concerne un élément du milieu considéré comme très important. L'impact de l'aménagement sur la chasse et la pêche est donc jugée comme étant de faible importance.

4.4.3.7 PAYSAGE ET ESTHÉTIQUE - Pour ce qui est de l'esthétique du paysage, il a déjà été mentionné que l'éloignement des rives rendrait négligeable ce genre de répercussion. Seul un îlot de petites dimensions apparaîtrait au loin, à la surface du lac à 5 km de distance. Autant dire qu'il ne modifiera pas le paysage.

5. SUIVI TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

Une certaine surveillance sera nécessaire pendant la réalisation des travaux de façon à s'assurer de leur conformité avec les devis techniques et suivre le comportement ou l'évolution de l'ouvrage face aux contraintes. Ce suivi permettra, le cas échéant, d'apporter certaines modifications si des contraintes imprévues survenaient. Certaines mesures devront également être prises de façon à évaluer les répercussion environnementales et à mesurer les retombées positives du nouvel habitat faunique.

Plusieurs ensembles de mesures devraient être réalisés pour mieux suivre les tassements et la résistance de la structure face aux cisaillements et aux effets de l'érosion des vagues et des glaces. Cette surveillance de la stabilité générale de l'aménagement nécessiterait l'installation de tassomètres dès la première année. Ces appareils devraient être placés à la base et juste au-dessus de la couche de sols contaminés (deux paires dans la partie flot et une paire dans la partie marais). Ces instruments permettraient de suivre l'évolution du tassement des sédiments déposés en même temps que celui des sédiments du fond du lac.

Des piézomètres localisés près des tassomètres et dans l'argile sous-jacente permettraient de suivre aussi l'évolution de la stabilité de l'ouvrage en cours de construction et, sa consolidation par la suite.

L'évaluation de la résistance à l'érosion de l'aménagement devrait se faire par l'observation du profil des berges. Les résultats de ces mesures permettront d'effectuer chaque année les modifications nécessaires au projet selon leur concordance avec les courbes théoriques calculées.

Un autre suivi servirait à confirmer ou infirmer l'absence de transfert chimique des contaminants entre le coeur de l'assis et le biote du pourtour de l'îlot. Ce suivi nécessiterait le prélèvement d'échantillons d'eau et de sédiments récoltés avant la construction qui serviraient à comparer les teneurs en contaminants avant et après la création de l'aménagement.

Des mesures de la qualité de l'eau en aval du chantier devraient se tenir tout au cours des travaux de façon à savoir si les déversements des matériaux remettent en solution certains contaminants. On mesurerait la turbidité de l'eau et la teneur des différents contaminants contenus dans les sédiments. Les stations de mesures devraient être situées à proximité du site et des données devraient être enregistrées avant le début des travaux de façon à différencier la

partie des résultats imputables aux conditions naturelles et celle causé par les travaux de construction.

Enfin un dernier suivi permettrait d'évaluer l'évolution du couvert végétal et la richesse des habitats créés pour la faune. On noterait, à cette fin, la succession et la densité relative des espèces végétales, on mesurerait aussi leur taux de productivité. Une évaluation du taux de fréquentation du site et du type d'utilisation par les faunes avienne et ichthyenne compléterait ce suivi.

6. CONCLUSION

Dans l'ensemble, le projet d'aménagement dans sa forme actuelle n'est pas susceptible d'engendrer des impacts négatifs importants sur l'écosystème du lac Saint-Pierre. Par contre, l'ouvrage devrait permettre d'éliminer adéquatement les matériaux dragués dans le chenal de navigation et de confiner ceux contaminés en provenance de Sorel de façon à les rendre inaccessibles aux organismes vivants.

Les faibles impacts négatifs que comporte le projet seront compensés par la création d'un nouvel habitat susceptible d'augmenter la productivité biologique notamment celle des faunes avienne et ichthyenne. Il est très probable que le projet-pilote se solde par un gain net d'habitats écologiquement riches dans le lac Saint-Pierre.

Les retombées positives se prolongeront bien au delà de ce seul projet-pilote. On développera en effet une expertise en matière de gestion des sédiments de dragage et de création d'habitats fauniques.

- BELANGER, L., D. LEHOUX et C. GRENIER, 1989. Propositions d'aménagement des fles du fleuve St-Laurent pour la sauvagine à partir de matériaux de dragage (secteur Montréal - Trois-Rivières). Environnement Canada, 126 p. + annexes.
- BENOIT, J., R. BERGERON, J.C. BOURGEOIS, S. DESJARDINS et J. PICARD, 1987. Les habitats de la faune de la région du lac Saint-Pierre: synthèse des connaissances. MLCP, 123 p.
- BENOIT, J., J.C. BOURGEOIS, S. DESJARDINS et J. PICARD, 1988. Plan de conservation et de mise en valeur des habitats et de la faune de la région du lac Saint-Pierre. MLCP, 126 p.
- CENTREAU, 1974. Fleuve Saint-Laurent; aspects physiques et sédimentologiques entre Varennes et Montmagny. Rapport général. Université Laval. Centre de recherche sur l'eau. 266 p. + annexes.
- COTÉ, L., P. LECLERC, Y. DESCOTEAUX et Y. VIGNEAULT, 1988. Les aménagements agricoles en plaines inondables: pour une protection des habitats fauniques. Rapp. mam. con. sciences hal. aquat. # 1978. 68 p.
- DIMENSION ENVIRONNEMENT LTÉE, 1988. Construction d'une deuxième série d'îlots artificiels au lac Saint-Pierre. Évaluation des impacts sur l'environnement, 93 p. + annexes.
- DUFFY, P.J.B. (éd.), 1988. Guide pour l'évaluation initiale, Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement. Bureau fédéral d'examen et d'évaluations environnementales. 37 p.
- HAMEL, BEAULIEU et ASS., 1989. Développement d'un outil de gestion des déblais de dragage au lac Saint-Pierre, Québec. Rapport présenté à Travaux Publics Canada, 130 p.
- HIRSH, N.D. *et al.*, 1978. Effects of dredging and disposal on aquatic organisms. Dredged material research program. U.S. Army Corps of Engineer waser ways experimental station. Vicksburg. Miss technical report DS-78-L9.
- LEHOUX, D., A. BOURGET, P. DUPUIS et J. ROSA, 1985. La sauvagine dans le système du Saint-Laurent (fleuve, estuaire, golfe). Annexe. Environnement Canada, Service canadien de la faune.

- LEVASSEUR, H., 1977. Etude du benthos du fleuve St-Laurent. Rapport technique No 10. Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve St-Laurent par le Service de protection de l'environnement. 280 p.
- MASSÉ et MONGEAU, 1974. Répartition géographique des poissons, leur abondance relative et bathymétrie de la région du lac Saint-Pierre. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. 59 p.
- MINISTERE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE. Plan directeur pour la conservation et la mise en valeur de la région du lac Saint-Pierre. 135 p.
- PAGEAU, G. et T. TANGUAY, 1977. Frayères, sites propices à la reproduction et sites de concentration de jeunes poissons d'intérêt sportif et commercial dans le fleuve Saint-Laurent. Rapport technique #3. Soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, MLCP. 419 p.
- ROCHE LTÉE, 1990. Création d'aménagements à partir de déblais de dragage et applicabilité de ce concept au St-Laurent. Environnement Canada, 206 p. + annexes.
- ROCHE LTÉE, 1991. Élaboration d'un projet pilote d'aménagement faunique à partir de déblais de dragage dans le lac Saint-Pierre. Rapport final présenté à Environnement Canada. Protection et Conservation. 56 p. plus annexes.
- SÉRODES, J.B., 1978. Qualité des sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Montmagny. Rapport technique no. 15. Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent.
- VIGNEAULT, Y. et AL. 1978. Plan d'utilisation des matériaux dragués dans le fleuve Saint-Laurent. Annexe 6. Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par la Direction régionale des eaux intérieures. 173 p.

PERSONNES CONSULTÉES

M. Serge Dupuis, technicien en aménagement de la faune, Trois-Rivières

M. Gérald Johnson, Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec

M. Michel Leclerc, Institut National de la Recherche Scientifique, Québec

Mme Claudie Lessard, Canards Illimités

M. Jean-François Gravel, Transport Canada

Annexe 1

**Caractéristiques physico-chimiques des
sédiments au quai de Sorel, à l'Ancrage Yamachiche
et dans le chenal de navigation.**

TABLEAU 1 Caractéristiques physico-chimiques des sédiments au quai de Sorel en 1988

Paramètres	Quai									Rivière Richelieu - Quai			
	1	2	3	4	5	6	7	8	Moyenne (n=8)	9	10	11	Moyenne (n=3)
As (mg/kg)	1,8	1,5	1,2	1,0	1,7	2,0	1,9	1,2	1,54 ± 0,37	1,1	0,75	1,5	1,12 ± 0,38
Cd (mg/kg)	1,6	0,9	0,54	0,18	0,48	0,87	0,62	0,82	0,75 ± 0,42	0,48	0,60	0,55	0,54 ± 0,06
Cr (mg/kg)	130	127	110	41	120	144	148	135	119,4 ± 34,0	97	24	43	54,7 ± 37,9
Cu (mg/kg)	89	93	218	225	180	104	146	124	143,4 ± 54,6	47	19	28	35,2 ± 14,1
Hg (mg/kg)	1,19	0,21	0,06	0,04	0,11	0,48	0,27	0,24	0,32 ± 0,38	0,21	0,18	0,53	0,31 ± 0,19
Pb (mg/kg)	455	364	45	13	64	310	92	285	203,5 ± 169,2	372	127	274	257,7 ± 123,3
Zn (mg/kg)	345	316	121	66	140	330	185	260	220,4 ± 106,7	253	73	132	152,7 ± 91,8
Huiles et graisses (mg/kg)	538	547	289	9	250	591	981	1 100	538,1 ± 366,4	811	332	774	639 ± 267
BPC totaux (mg/kg)*	0,068	0,074	0,041	0,023	0,06	0,087	0,097	0,075	0,066 ± 0,024	0,41	0,94	0,92	0,757 ± 0,3
Aroclor 1242													
Aroclor 1254													
Aroclor 1260													
Solides volatiles (mg/kg)	82 300	81 100	42 500	37 700	42 600	84 300	60 400	81 600	64 062 ± 20 612	69 500	12 600	27 100	36 400 ± 29 568
Carbone total (%)	3,65	3,56	4,15	4,74	3,74	3,62	3,27	3,83	3,82 ± 0,45	3,20	4,24	2,90	3,45 ± 0,70
Phosphore total (mg/kg)	855	810	580	480	560	850	780	835	718,8 ± 152,5	730	820	865	805 ± 68,7
Argile	40	38	13	7	19	39	24	37	27 ± 13	34	3	6	14 ± 17
Limon	52	57	44	35	54	54	57	58	51 ± 8	40	11	12	21 ± 16
Sable fin	6	4	33	49	23	23	16	4	17 ± 17	12	16	17	15 ± 3
Sable grossier	2	1	10	9	4	4	3	1	4 ± 3	12	68	41	40 ± 28
Gravier et cailloux									0	2	2	24	9 ± 13

* La concentration des BPC totaux est déterminée par l'addition des concentrations des aroclors 1242, 1254 et 1260

■ Valeurs dépassant les concentrations jugées non-acceptables pour le rejet en eau libre des sédiments selon le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent (1978)

TABLEAU 2 Caractéristiques physico-chimiques des sédiments du Lac Saint-Pierre, Courbe n°1

Paramètres	Courbe n° 1 1988			Courbe n° 1 1988	Courbe n° 1 1988	Courbe n° 1 1989		
	88D09-1	88D09-2	Moyenne (n=2)	88D10-1	88D11-1	89D05-1	89D05-2	Moyenne (n = 2)
As (mg/kg)	1,7	2,8	2,25 ± 0,78	1,8	2,4	0,98	2,79	1,885 ± 1,280
Cd (mg/kg)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cr (mg/kg)	14	47	30,5 ± 23,3	18	38	49,7	69,8	59,75 ± 14,21
Cu (mg/kg)	10	32	21,0 ± 15,6	31	26	48,3	102	75 ± 38
Hg (mg/kg)	0,13	0,06	0,10 ± 0,05	0,05	0,07	<0,05	0,13	0,09 ± 0,06
Pb (mg/kg)	5,1	12	8,55 ± 4,88	12	12	<5	11,6	8,3 ± 4,7
Zn (mg/kg)	52	77	64,5 ± 17,7	58	75	88,6	104	96,3 ± 10,9
Huiles et graisses (mg/kg)	<50	<50	<50	91	<50	602	321	461,5 ± 198,7
BPC totaux (mg/kg)	<0,0157*	<0,0243*	<0,02 ± 0,006*	<0,0172*	<0,023*	0,04	0,03	0,035 ± 0,007
Aroclor 1242	<0,0068	<0,010	<0,008 ± 0,002	<0,0074	<0,01			
Aroclor 1254	<0,0036	<0,0057	<0,005 ± 0,001	<0,0039	<0,0052			
Aroclor 1260	<0,0053	<0,0086	0,007 ± 0,002	<0,0059	<0,0078			
Solides volatiles (mg/kg)	10 100	27 400	18 750 ± 12 233	16 300	35 000	40 261	30 465	35 363 ± 6 927
Carbone total (%)	0,42	0,84	0,63 ± 0,30	1,31	1,39	3,55	1,47	2,510 ± 1,47
Phosphore total (mg/kg)	555	815	685 ± 184	640	795	198	178	188 ± 14
Argile	11	78	44 ± 47	10	47	0	53,7	26,85 ± 37,97
Limon	0	8	4 ± 6	1	6	0	28,4	14,2 ± 20,1
Sable fin	19	6	12 ± 9	19	27	0	10,9	5,45 ± 7,71
Sable grossier	70	8	39 ± 44	70	20	0	7,0	3,5 ± 5,0
Gravier et cailloux	0	0	0	0	0	100	0	50 ± 71

* La concentration des BPC totaux est déterminée par l'addition des concentrations des aroclors 1242, 1254 et 1260

■ Valeurs dépassant les concentrations jugées non acceptables pour le rejet en eau libre des sédiments selon le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent (1978)

TABLEAU 2 Caractéristiques physico-chimiques des sédiments du Lac Saint-Pierre, Courbe n° 2

Paramètres	Courbe n° 2 1988			Courbe Yamachiche 1989			
	88D13-2	88D13-3	Moyenne (n=2)	89D14-1	89D14-2	89D14-3	Moyenne (n=3)
As (mg/kg)	1,8	4,0	2,9 ± 1,6	0,09	0,05	0,14	0,093 ± 0,045
Cd (mg/kg)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cr (mg/kg)	4	2	3 ± 1	14,1	28,7	13,7	18,8 ± 8,5
Cu (mg/kg)	2	3	2,5 ± 0,7	<2	31,9	<2	11,97 ± 17,3
Hg (mg/kg)	0,02	0,01	0,015 ± 0,007	0,13	<0,05	0,09	0,09 ± 0,04
Pb (mg/kg)	5,2	4,1	4,65 ± 0,78	<5	<5	<5	<5
Zn (mg/kg)	26	37	31,5 ± 7,8	33,7	79,8	31,9	48,5 ± 27,2
Huiles et graisses (mg/kg)	107	105	106 ± 1	140	440	280	287 ± 150
BPC totaux (mg/kg)	<0,09*	<0,09*	<0,09*	<0,02	<0,02	<0,02	<0,002
Aroclor 1242	<0,05	<0,05	<0,05				
Aroclor 1254	<0,02	<0,02	<0,02				
Aroclor 1260	<0,02	<0,02	<0,02				
Solides volatiles (mg/kg)	0,8 %	1,8 %	1,3 ± 0,7 %	12 946	25 316	1 003	13 088 ± 12 157
Carbone total (%)	0,35	12,34	6,3 ± 1,5	1,50	1,85	2,28	1,88 ± 0,39
Phosphore total (mg/kg)	386	509	447,5 ± 87,0	128	217	197	180,7 ± 46,7
Argile	0	0	0	0,3	3,4	<0,1	1,3 ± 1,8
Limon	0,1	0,02	0,06 ± 0,06	2,5	14,6	0,4	5,8 ± 7,7
Sable fin	0,1	0,05	0,08 ± 0,04	95,5	81,1	79,6	85,4 ± 8,8
Sable grossier	96,0	86,5	91,2 ± 6,7	1,7	0,8	18,8	7,1 ± 10,1
Gravier et cailloux	3,8	13,4	8,6 ± 6,8	<0,1	0,1	1,2	0,5 ± 0,6

* La concentration des BPC totaux est déterminée par l'addition des concentrations des aroclors 1242, 1254 et 1260

■ Valeurs dépassant les concentrations jugées non acceptables pour le rejet en eau libre des sédiments selon le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent (1978)

TABLEAU 2 Caractéristiques physico-chimiques des sédiments du Lac Saint-Pierre, Ancrage Yamachiche

Paramètres	Ancrage Yamachiche 1988				Ancrage Yamachiche 1989					
	88D15-1	88D15-2	88D15-3	Moyenne (n=3)	89D15-1	89D15-2	89D15-3	89D15-4	89D15-5	Moyenne (n=5)
As (mg/kg)	3,9	3,0	1,8	2,9 ± 1,1	2,88	2,04	2,46	0,97	0,87	1,844 ± 0,895
Cd (mg/kg)	2,6	2,0	0,7	1,8 ± 1,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cr (mg/kg)	50	44	23	39,0 ± 14,2	63,4	61,5	63,4	64,3	78,7	66 ± 7
Cu (mg/kg)	45	46	20	37,0 ± 14,7	121	66,1	66,5	66,8	160	96 ± 43
Hg (mg/kg)	0,12	0,10	0,07	0,10 ± 0,02	0,25	0,16	0,09	0,17	0,09	0,152 ± 0,066
Pb (mg/kg)	19,5	13,8	11,0	14,8 ± 4,3	13,7	9,9	12,6	9,8	10,6	11,3 ± 1,7
Zn (mg/kg)	104	98	56	86,0 ± 26,2	119	107	109	107	151	118,6 ± 18,8
Huiles et graisses (mg/kg)	153	62	75	96,7 ± 49,2	463	287	<100	<100	417	273,4 ± 170,9
BPC totaux (mg/kg)	<0,09*	0,09*	<0,09*	0,09*	0,05	<0,02	<0,02	<0,2	0,04	0,03 ± 0,014
Aroclor 1242	<0,05	<0,05	<0,05	0,05						
Aroclor 1254	<0,02	0,02	<0,02	0,02						
Aroclor 1260	0,02	<0,02	<0,02	0,02						
Solides volatiles (mg/kg)	6,1 %	5,6 %	7,2 %	6,3 ± 0,8 %	19 679	31 485	16 715	15 075	11 253	18 841 ± 7 695
Carbone total (%)	0,91	0,76	0,33	0,67 ± 0,30	2,42	1,48	1,57	1,27	1,63	1,674 ± 0,439
Phosphore total (mg/kg)	1 154	1 131	986	1 090 ± 91	548	298	627	647	99	444 ± 238
Argile	0	0	0	0	28,9	29,2	33,8	24,0	29,4	29 ± 3
Limon	80,2	87,4	81,1	82,9 ± 3,9	48,5	43,4	41,8	47,2	53,8	47 ± 5
Sable fin	12,9	10,7	9,4	11,0 ± 1,4	20,6	18,4	20,4	23,8	12,8	19 ± 4
Sable grossier	6,6	1,6	7,9	5,4 ± 3,3	2,0	9,0	4,0	5,0	4,0	5 ± 3
Gravier et cailloux	0,3	0,3	1,6	0,7 ± 0,8	0	0	0	0	0	0

* La concentration des BPC totaux est déterminée par l'addition des concentrations des aroclors 1242, 1254 et 1260

■ Valeurs dépassant les concentrations jugées non acceptables pour le rejet en eau libre des sédiments selon le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent (1978)

