

#94458 (BIBHZ)

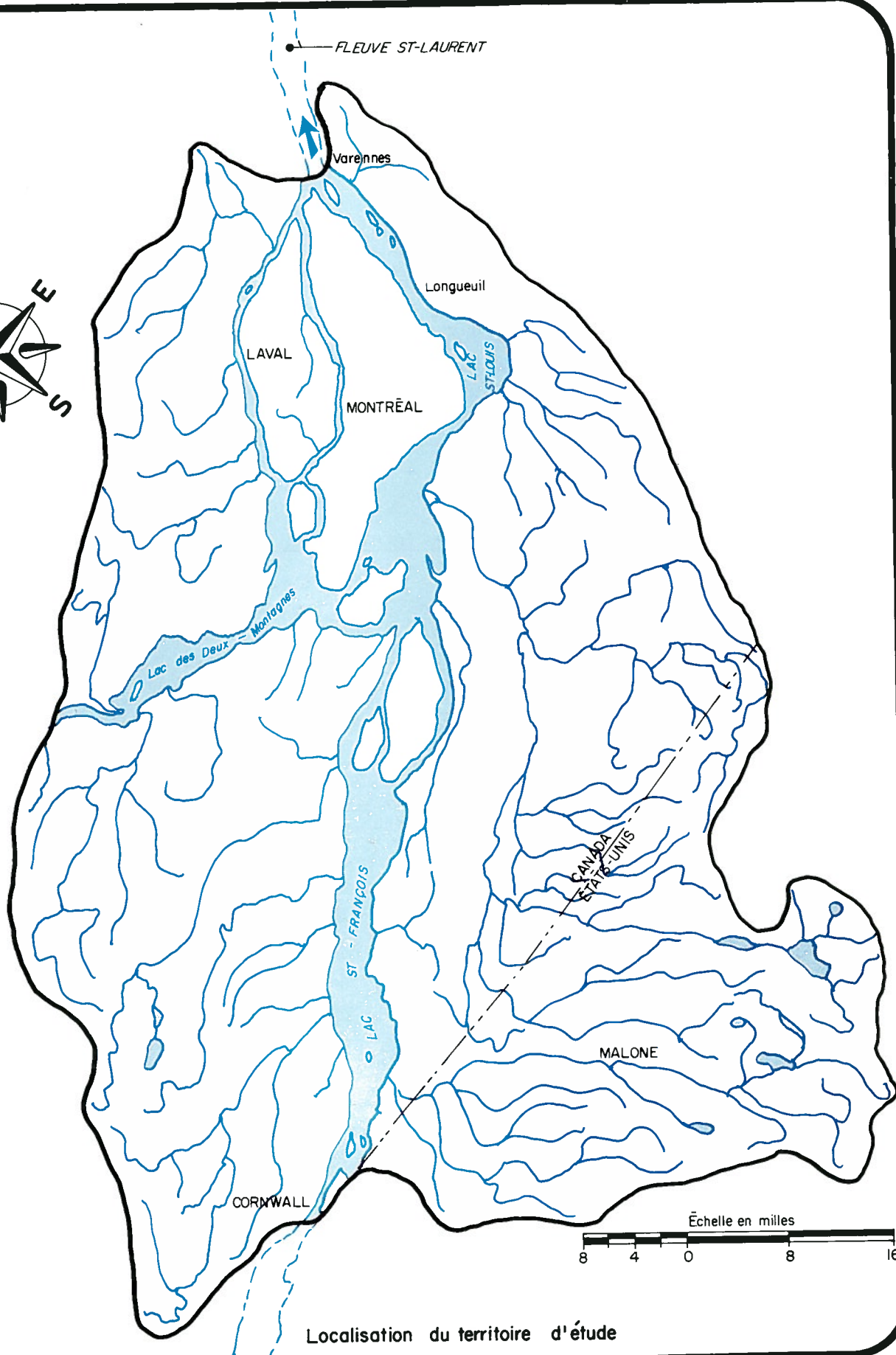
TD
227
S2
688
1974

ETUDE DU FLEUVE SAINT-LAURENT
(Tronçon Cornwall-Varennnes)

Synthèse des études 1972-73

Par: A. Caillé
P.G. Campbell
D. Cluis
D. Couillard
M. Pedneault
L. Potvin
A. Rousseau
J.L. Sasseville
A. Tessier

Québec, avril 1974



Localisation du territoire d'étude

Participants à l'étude:

Sept professeurs et deux assistants de recherche de l'INRS-Eau ont directement participé à la rédaction de ce rapport. Ce sont: André Caillé, Peter Campbell, Daniel Cluis, Denis Couillard, Marc Pedneault, Lise Potvin, Armand Rousseau, Jean-Louis Sasseville et André Tessier. De plus, M. Yves-L. Pagé a agi comme responsable de la liaison entre le groupe de l'Institut National de la Recherche Scientifique, les Services de Protection de l'Environnement du Québec et le groupe de travail Canada-Québec.

Remerciements:

Les participants désirent remercier tous leurs collègues appartenant à d'autres universités ou encore à des groupes privés, qui les ont assistés de leurs conseils judicieux quant à l'interprétation des résultats. Nous avons pu compter sur la collaboration de tous les groupes qui ont réalisé des études pour le Comité Canada-Québec et qui ont bien voulu répondre par la suite aux questions que nous leur avons adressées.

De plus, certains de nos confrères de l'Institut National de la Recherche Scientifique nous ont fourni des suggestions que nous avons retenues. Il s'agit de messieurs H. Demard, D. Mascolo, M. Ouellet, R. Van Coillie et S. A. Visser.

Enfin, nos remerciements vont à la direction du Centre INRS-Eau pour le souci qu'elle a manifesté dans l'acquittement des tâches administratives liées à ce projet. Nous sommes particulièrement reconnaissants d'avoir pu être appuyés par les services de cartographie (A. Parent, dessinateur), de dactylographie (L. Raymond) et d'édition (M. Cantin).

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
AVANT PROPOS	1
INTRODUCTION	3
 1. UTILISATION DU TERRITOIRE ET CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU MILIEU	 8
1.1 Présentation du milieu	8
1.1.1 Le territoire	8
1.1.2 Le réseau hydrographique	8
1.2 Hydrologie	9
1.2.1 Les débits	9
1.2.2 Les niveaux	10
1.2.3 La diffusion	11
1.3 Régime physique des sédiments	13
 2. QUALITE DU MILIEU SUPPORT	 20
2.1 Introduction	20
2.2 Qualité physico-chimique et bactériologique du milieu	20
2.2.1 Secteur du lac Saint-François	23
2.2.2 Lac des Deux-Montagnes - Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	26 ✓
2.2.3 Secteur du lac Saint-Louis	29
2.2.4 Secteur de la région sud de Montréal	32 ✓
2.3 Qualité physico-chimique des sédiments	33
2.4 Influence des émissaires d'égout sur la qualité physico-chimique du milieu	36
2.4.1 Déversement dans le fleuve	36
2.4.2 Déversement dans le secteur du lac des Deux-Montagnes, de la rivière des Prairies et de la rivière des Mille-Iles	38
 3. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DU MILIEU	 64
3.1 Introduction	64

TABLE DES MATIERES (SUITE)

	<u>PAGE</u>
3.2 Caractéristiques biologiques générales du milieu	64
3.3 Qualité de la faune benthique	65
3.3.1 Description générale des résultats	65
3.3.2 Indice de diversité	66
3.4 Dynamisme et exploitation de la faune de la région considérée	68
3.4.1 Les poissons	68
3.4.2 Les oiseaux aquatiques	69
3.5 Indices de changements du milieu	69
 4. POTENTIELS DU MILIEU ET PERSPECTIVES D'AMENAGEMENT	 85
4.1 Introduction	85
4.2 Identification des contraintes et caractérisation de chacun des tronçons par rapport à ces contraintes	85
4.2.1 Contrainte alimentation ↔ disposition des eaux usées	87
4.2.2 Contrainte alimentation ↔ récréation	88
4.2.3 Contrainte hydroélectricité ↔ navigation	88
4.2.4 Contrainte drainage naturel ↔ navigation	88
4.2.5 Contrainte récréation ↔ disposition des eaux usées	88
4.2.6 Contrainte drainage naturel ↔ hydroélectricité	89
4.2.7 Contrainte vie aquatique ↔ disposition des eaux usées	89
4.2.8 Contrainte vie aquatique ↔ hydroélectricité	89
4.2.9 Contrainte drainage naturel → disposition des eaux usées	91
4.2.10 Contrainte drainage naturel → récréation et usages des berges	91
4.2.11 Contrainte récréation et usages des berges → vie aquatique	91
4.2.12 Contrainte vie aquatique → récréation et usages des berges	91
4.3 Perspectives d'aménagement	92

TABLE DES MATIERES (SUITE)

	<u>PAGE</u>
4.3.1 Alimentation en eau	92
4.3.2 Disposition des eaux usées	93
4.3.3 Navigation	94
4.3.4 Hydroélectricité	95
4.3.5 Drainage naturel	96
4.3.6 Vie aquatique	97
4.3.7 Récréation et usages des berges	98

AVANT PROPOS

Le 15 mai 1972, les gouvernements du Québec et du Canada décidaient de réaliser un programme quinquennal dont l'objectif était de développer les connaissances sur le Saint-Laurent. Etant donné la complexité de ce milieu en tant qu'écosystème naturel, il avait été convenu de revoir annuellement l'ensemble des résultats acquis de façon à permettre une meilleure orientation du programme.

Nous présentons ici une première synthèse des résultats obtenus à ce jour. Les travaux de recherche ont porté sur le tronçon du fleuve compris entre Cornwall et Varennes. Notre synthèse s'est faite à partir des neuf rapports d'études suivants:

- Qualité générale de l'eau du Saint-Laurent (SPEQ)
- Inventaire des Equipements en eau (LVLV)
- Qualité des Eaux R.P., R.M.I. et L.D.M. (INRS-Eau-REQ)
- Aspects physiques et sédimentologiques (CENTREAU)
- Modèle hydrodynamique et simulation (SNC)
- Eléments hydrologiques et régularisation (Shawinigan-Cosgrove)
- Biological Survey (B.C.)
- Qualité des eaux par analyse continue (KORAB)
- Effluents urbains (INRS-Eau)

Chacun de ces rapports a été résumé et l'ensemble des résultats a par la suite été replacé dans les cadres d'interprétation proposés à l'origine par les auteurs des rapport. On a pu ainsi compléter ou appuyer les interprétations données aux résultats et dans certains cas en faire ressortir les divergences. La plupart des publications depuis 1954 concernant le Saint-Laurent ont été consultées pour compléter les données de base. On constatera qu'en biologie, cette source de renseignements fournit la majorité des données rapportées ou utilisées.

Finalement, nous avons esquissé les différentes perspectives d'aména-

gement de ce tronçon du Saint-Laurent. Ce travail avait pour but de faire ressortir les points qu'il restait à éclaircir avant que des actions concrètes ne soient prises et de préciser ainsi la nature des études à entreprendre.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le Saint-Laurent a toujours été un objet d'émerveillement pour ceux qui le découvrent. Le récit des premiers explorateurs du pays en fait foi. Leur enthousiasme n'était sans doute pas moindre que celui qu'expriment aujourd'hui ceux qui "découvrent" le fleuve pour leur plaisir. Mais l'homme moderne peut-il éprouver le plaisir sans mélange que pouvait être celui de l'explorateur du 16^e siècle? Une question se pose infailliblement aujourd'hui: quelle est la qualité actuelle des eaux du fleuve?

Le bassin hydrographique du Saint-Laurent est le siège d'activités humaines de toutes sortes qui en font un axe de développement remarquable. Mais ce type de développement, comme on le sait, engendre habituellement une détérioration de la qualité du milieu.

On a déversé et on continue de déverser dans les eaux du Saint-Laurent des quantités énormes de substances nutritives et de substances toxiques. Les premières ont pour effet de stimuler le rythme des processus biologiques en les simplifiant; cela explique la diminution de la diversité et l'augmentation de la production de certains écosystèmes: par exemple, les plantes aquatiques prolifèrent actuellement dans les lacs Saint-Louis et Saint-François, de même que dans le lac Saint-Pierre. Les substances toxiques, par ailleurs, s'accumulent dans les sédiments et dans la chaîne alimentaire où elles ont tendance à se concentrer à mesure qu'on s'élève dans la pyramide écologique. On les retrouve donc dans les poissons, ce qui compromet l'avenir de la pêche sportive et de la pêche commerciale.

On se souvient de la mauvaise surprise qu'avait causé, en 1971, la contamination par le mercure de certaines espèces commerciales.

Ce qu'on déverse dans le fleuve ne constitue qu'une partie de la question; il faut aussi considérer toutes les modifications morphologiques qu'on lui a fait subir. Le barrage Saint-Laurent a fait disparaître les

rapides du Long-Sault. Il ne sert qu'à assurer un certain niveau au lac Ontario. On n'a jamais tenu compte des conséquences que cela peut avoir en aval. A la sortie du lac Saint-François, le barrage de Valleyfield sert à maintenir à son maximum la production hydroélectrique de la centrale de Beauharnois. Le débit du fleuve est réduit à un minimum qui provoque en certaines circonstances la mort des poissons qui demeurent emprisonnés dans les mares d'eau. Les vieux chenaux (canal de Lachine et canal Soulanges) ont été remplacés par la voie maritime du Saint-Laurent. La construction de cette dernière a nécessité l'endiguement de toute la partie sud du bassin de Laprairie. Du côté de l'Outaouais (principal affluent du Saint-Laurent jusqu'à la hauteur de Montréal), le même phénomène se répète: des barrages régularisent son débit pour les besoins de la production hydroélectrique.

Enfin, mentionnons que, pour diverses raisons, les rives du fleuve ont été victimes d'empiètements considérables et que dans certains de ces cas, cela a conduit à l'élimination de la faune et de la flore du milieu riverain.

Toutes les modifications que l'on a fait subir au Saint-Laurent soulèvent la question à savoir si l'équilibre du cours d'eau ne s'en trouve pas finalement détruit.

Une connaissance plus approfondie du fleuve permettra de répondre à cette question et d'assurer par la suite un aménagement harmonieux de cette ressource. Malgré les efforts louables de quelques pionniers aux niveaux gouvernemental et privé, les connaissances nécessaires n'ont pas été acquises dans le passé. Face à ces problèmes et pour prévenir l'avènement de situations encore plus adverses, les gouvernements québécois et canadien ont mis sur pied un comité intergouvernemental dont les principales recommandations ont été les suivantes:

- Conclusion d'une entente conjointe entre les gouvernements du Canada et du Québec en ce qui a trait au fleuve Saint-Laurent;

- Adoption d'un programme quinquennal;
- Mise en oeuvre d'un mécanisme officiel de révision des programmes fédéraux et provinciaux de traitement des eaux usées le long du Saint-Laurent, mécanisme qui traduirait l'intégration de la planification de l'aménagement des eaux;
- Participation des organismes fédéraux et provinciaux chargés d'établir la qualité de l'eau et les normes relatives aux effluents;
- A compter de l'été 1972, intégration des paramètres biologiques et bactériologiques aux données colligées à l'intention des gouvernements fédéral et provincial;
- Etablissement des rapports entre les répercussions d'une utilisation particulière sur les autres utilisations, comme les effets de l'évacuation des eaux usées ou du remplissage des terres sur l'habitat de la faune;
- Rapport aux gouvernements des conclusions tirées grâce au mécanisme de révision officiel en ce qui a trait à l'identification des besoins à plus long terme et à la possibilité d'y satisfaire, ce qui comprendrait les réseaux de renseignements et de données, l'utilisation de nouvelles techniques, l'évaluation des projets de mise en valeur des terres riveraines et des projets techniques concernant les régions marines susceptibles d'influer sur la qualité et le volume de l'eau du Saint-Laurent, ainsi qu'une évaluation de la nécessité de protéger et de créer des régions et habitats spéciaux à des fins récréatives et écologiques;
- Durant l'élaboration du programme, mise au point et application de critères provisoires pour le traitement des eaux usées municipales et industrielles, en vue de respecter les principes directeurs suivis par les organismes responsables aux deux niveaux de gouvernement.

CHAPITRE I

UTILISATION DU TERRITOIRE ET CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU MILIEU

CHAPITRE 1

1.1 PRESENTATION DU MILIEU

1.1.1 Le territoire

La superficie du territoire de la présente étude est d'environ 4,000 milles carrés; ce territoire comprend essentiellement la région métropolitaine de Montréal, l'extrémité sud-ouest de la province de Québec et quelques territoires de l'Ontario et de l'Etat de New-York. Cette région englobe le coeur urbanisé et industrialisé de la province de Québec, ainsi que certaines de ses meilleures terres agricoles. On comprend donc que c'est dans cette zone en plein développement que se retrouvent avec le plus d'acuité les différents problèmes d'aménagement. On trouvera à l'Appendice 1 une synthèse de ces principales caractéristiques tirées des travaux des consultants, ainsi que des statistiques que nous avons rassemblées.

Les aspects physiques tels que la topographie, la géologie, les caractéristiques des dépôts meubles ainsi que l'étude des berges et des zones inondables y sont successivement étudiées. Par la suite, la situation actuelle ainsi que les perspectives démographiques sont passées en revue, suivies d'une étude de l'utilisation de ce territoire, soit: l'urbanisation, l'industrie et l'agriculture.

1.1.2 Le réseau hydrographique

La région étudiée se trouve située à la convergence d'un réseau hydrographique fort complexe d'où émergent deux apports principaux: le Saint-Laurent, drainant le système des Grands-Lacs, qui est le bassin versant le plus industrialisé de l'Amérique du Nord, et la rivière des Outaouais, qui est caractérisée par de nombreuses industries de pâtes et papiers.

Cette situation fait que, malgré les quantités énormes d'eau transitées, les apports propres au territoire étudié ne représentent qu'une fraction de ceux provenant de l'amont.

On trouvera, à l'Appendice 2, les principales caractéristiques du réseau hydrographique dans la région étudiée; on y trouvera les traits essentiels de l'hydrographie et de l'hydrologie de la région, ainsi qu'une étude plus détaillée des principales utilisations de ce réseau, soit l'alimentation en eau, la disposition des eaux usées, l'hydroélectricité, la navigation et la récréation.

La suite du présent chapitre rassemble certaines considérations scientifiques tirées des rapports des consultants et permettant d'identifier des problèmes plus précis et de conduire à des interprétations.

Ces considérations permettront de mettre en évidence certaines lacunes dans les études et de dégager des perspectives d'aménagement.

1.2 HYDROLOGIE

1.2.1 Les débits

La région de "Cornwall-Varennnes" reçoit ses eaux de deux sources principales:

a) Le Saint-Laurent, à Cornwall, drainant une surface de 350,000 milles carrés, dont un tiers est couvert d'eau, ce qui donne à ce bassin une des meilleures régularisations naturelles au monde. Son débit moyen est de l'ordre de 280,000 pieds cubes par seconde. On peut noter que le temps de résidence moyen des eaux du lac Ontario est de l'ordre de 8 ans.

b) La rivière des Outaouais, à Carillon, drainant une surface de

57,000 milles carrés. Une série de réservoirs, d'une capacité totale de 500×10^9 pieds cubes, ont été construits dans ce bassin, essentiellement pour produire de l'électricité. Le débit moyen de la rivière est de l'ordre de 70,000 pieds cubes par seconde. On note que le temps de résidence moyen des eaux dans les réservoirs est d'environ 3 mois.

1.2.2 Les niveaux

La décharge du lac Ontario vers le Saint-Laurent est régie par une entente canado-américaine dite "plan 1958 D". Ce plan a pour but de stabiliser le niveau du lac Ontario au bénéfice de ses riverains, tout en maintenant un niveau minimum garanti dans le port de Montréal.

Un des effets du plan 1958 D est de retarder les débits de pointe à une date ultérieure. Une analyse des différentes façons d'utiliser le plan 1958 D selon la "discrétion opérationnelle" montre que très peu d'amélioration peut être espérée pour la régularisation des lacs à partir des débits du Saint-Laurent.

En ce qui concerne le débit de la rivière des Outaouais, il serait possible de diminuer les fluctuations de niveau du lac des Deux-Montagnes en abandonnant le critère unique de gestion des réservoirs qui est la maximisation de la production électrique.

L'amélioration des structures sur le bassin des Outaouais et le creusement des chenaux de sortie vers le lac Saint-Louis permettraient de minimiser le problème des étiages et des inondations sur le lac des Deux-Montagnes.

En ce qui concerne le lac Saint-Louis, le creusement d'un chenal, associé à une structure à la hauteur des rapides de Lachine, permettrait d'améliorer la situation. Un tel barrage au fil de l'eau,

fonctionnant l'été, poserait toutefois de graves problèmes écologiques et ne semble pas une priorité de l'Hydro-Québec à cause de problèmes de glace et de frasil en hiver.

1.2.3 La diffusion

Le volume total des eaux usées rejetées par toute l'agglomération de Montréal peut s'estimer à 500 pieds-cubes par seconde; le fleuve, avec ses 280,000 pieds-cubes par seconde, est donc capable théoriquement de diluer 500 fois ces rejets. En pratique, l'étude de Centreau montre que le mélange est très lent à s'effectuer, la principale cause en étant la localisation riveraine des points de rejet.

D'ailleurs, une étude des caractéristiques de diffusion du fleuve semble nécessaire; on connaît très peu de choses sur le degré de turbulence et l'ouverture des cônes de diffusion aux points de rejet. Ce type d'étude permettrait d'améliorer la localisation des rejets pour assurer une bonne qualité des berges. Ceci est d'autant plus important que l'étude des effluents urbains a montré que, par rapport à la charge du fleuve provenant de l'amont, l'apport physico-chimique local n'est pas très important.

On peut donc envisager une gestion de ce milieu où les rejets s'effectueraient dans le centre, dans une zone à grande vitesse, comme le chenal, ce qui assurerait aux berges une bonne qualité pour l'approvisionnement et la récréation.

Voyons maintenant comment la diffusion et les mélanges se caractérisent dans les différents tronçons:

a) Le lac des Deux Montagnes

D'une façon générale, on ne peut différencier les parties occi-

dentale, centrale et orientale du lac du point de vue chimique. Quant au régime thermique, on ne peut certifier la présence d'une thermocline car la profondeur maximum des prélèvements est de 20'. Il serait intéressant de vérifier la présence d'une telle démarcation et d'étudier alors les variations verticales de la qualité chimique. En effet, lorsqu'un lac est stratifié, le mélange vertical ne se fait que très lentement et le séjour de certaines masses d'eau peut en être considérablement augmenté avec toutes les répercussions que cela peut avoir sur la concentration de certaines substances, dont l'oxygène, en particulier.

La charge polluante apportée au lac par les rivières qui s'y jettent provient, pour plus de 95%, de la rivière des Outaouais. Celle-ci transporte 274 tonnes métriques de DBO/jr pour un débit de 2×10^{10} gallons impériaux/jr., ce qui représente 98.4% des apports en eau dans le lac des Deux-Montagnes.

Bien qu'on n'en ait pas la preuve absolument formelle, il existe des indications qui permettent de croire que cette charge s'écoule au centre du lac sans en affecter les rives. En effet, comme nous le verrons plus loin, la qualité de l'eau au centre du lac s'apparente à la qualité de l'eau de l'Outaouais à sa décharge dans le lac.

b) Les rivières des Prairies et des Mille-Iles

La qualité physico-chimique de ces rivières est très douteuse. Le temps de séjour est bref (de l'ordre de 5 heures) et le mauvais état de l'eau à l'île Bizard rend les détériorations ultérieures négligeables; ainsi, la DBO de la rivière des Prairies n'augmente que de 5% sur tout son parcours. Cette situation s'explique du fait que la totalité des apports en eau représente seulement 1% du débit de la rivière, ce qui donne un rapport de dilution de plus de 100:1. Du reste, la présence de rapides et le fort écoulement sont susceptibles de rendre le mélange uniforme après les émissaires.

c) Tronçon de Beauharnois-Varennnes

La section de Beauharnois-Varennnes présente le plus de problèmes. En effet, on s'attend normalement à une stratification transversale dans le lac Saint-Louis et sur la rive sud de l'île Perrot. Or, d'après les résultats présentés par Centreau, KORAB et SPEQ, on ne peut pas distinguer deux zones différentes (à la décharge du lac Saint-Louis). Par ailleurs, deux zones différentes ont été identifiées en face de Laprairie (variations de la fluorescence, de la turbidité et de la conductivité) par le CENTREAU; la zone nord se rétrécit à Longueuil et seule la fluorescence varie transversalement de façon appréciable.

On peut donc difficilement établir la carte du mélange sans augmenter le nombre de prélèvements près de la rive nord du fleuve. D'autre part, le débit de la rivière Outaouais est variable alors que celui du fleuve est plutôt stable. On peut donc croire que pour certains débits, l'essentiel des eaux de l'Outaouais emprunte les rivières des Prairies et des Mille-Iles. On ne possède pas non plus le rapport des débits entre les deux tributaires contournant l'île Perrot. Ce facteur a une importance certaine.

1.3 REGIME PHYSIQUE DES SEDIMENTS

La régularisation hydraulique du Saint-Laurent en amont de la région d'étude et les singularités importantes du profil des pentes contrôlent les processus de sédimentation et d'érosion de son lit. Les tributaires dont l'apport annuel est minimisé par rapport à la charge du fleuve, peuvent, en saison des crues, avoir un impact local important sur les processus sédimentologiques. Toutefois, il est intéressant de constater que ce type de régularisation est occasionnel et que ses effets seront ressentis sur de courtes distances, en eaux peu profondes et s'écoulant lentement.

Les élargissements fluviaux tels les lacs Saint-François et Saint-

Louis, le bassin de Laprairie pour le Saint-Laurent, ainsi que le lac des Deux-Montagnes pour l'Outaouais, ne semblent pas constituer des fosses à sédiments importantes (du moins, la campagne d'échantillonnage ne permet pas de l'affirmer); les fonds immédiatement en amont et en aval de ces bassins accumuleraient les graviers (probablement sédimentaires du pléistocène) en se dépouillant de leur milieu support (argile, limon et sable) tandis que l'élargissement du cours d'eau et le ralentissement du courant qui s'en suit favoriseraient la sédimentation du sable grossier, puis des sables fins en provenance des fonds en amont, de l'érosion des berges, ou des sols drainés par les tributaires. Le sable, le limon et l'argile constituent les fonds de ces bassins et il est peu probable que les dépôts récents aient parcouru de très longues distances avant leur sédimentation. Le lit des sections à courant rapide est généralement constitué de graviers ou d'argile consolidée et quelques fois d'affleurements rocheux (roche-mère du précambrien) et la présence de sable y est contrôlée par le régime hydraulique local. L'aménagement progressif des berges a réduit considérablement le potentiel érosif des cours d'eau; l'habitation, l'industrialisation, les aménagements portuaires et hydro-électriques, le transport routier et maritime dans le secteur des Iles de Montréal, de Beauharnois et de Valleyfield ont probablement bouleversé le régime sédimentologique et érosif naturel qui a fuselé les nombreuses îles qui apparaissent dans le Saint-Laurent.

L'élargissement du chenal naturel a permis de canaliser une grande partie de l'énergie du fleuve sur une section transversale d'environ 550', ralentissant près des berges la vitesse de l'écoulement, favorisant la sédimentation mais ralentissant l'érosion; de même, les nombreux barrages servant à la production d'énergie électrique, dont plusieurs ont une certaine capacité régulatrice, et le maintien en toutes saisons de la voie navigable diminuent les écarts limnimétriques entre les niveaux maximum et minimum et rendent presque nulle la probabilité d'inondations qui entraînent généralement une charge sédimentaire élevée.

Les eaux courantes régionales, en plus d'être incorporées à un réseau

hydrographique complexe (rivière, chenaux, rapides, bassins, îles) sont hétérotrophes dans le lac Saint-Louis, sur la rive sud de l'île de Montréal et dans le Saint-Laurent en aval de l'embouchure de la rivière des Prairies. Il apparaît clairement que le mélange des eaux provenant des bassins de l'Outaouais et du Saint-Laurent et probablement de la Châteauguay, ainsi que des eaux usées déversées à plusieurs centaines d'endroits, est incomplet, long à se faire et, pour les apports majeurs, à peine amorcé à l'embouchure du lac Saint-Pierre. Il faut donc envisager une série de régimes sédimentologiques dont chacun est caractéristique de l'hydrographie locale, soit les secteurs des tributaires, des barrages, des rapides, des bassins, des îles, des eaux hétérotrophes, des berges aménagées (port, voie maritime, route) et des berges naturelles, ainsi que le secteur du chenal de navigation.

La concentration des sédiments en suspension dans le Saint-Laurent est très faible (4-8 mg/l) et leurs caractéristiques granulométriques sont inconnues. Malgré l'écoulement d'une masse d'eau très importante (débit moyen annuel de l'ordre de 300,000 p.c.s.), la charge de solide en suspension est faible (7,000 tonnes/jour); on estime qu'en aval de Montréal, la charge de solides en suspension est dix fois plus grande que celle déversée par les émissaires dans la région d'étude. Considérant le faible mélange des eaux usées et des eaux courantes, il est possible que surgissent localement des zones ayant un comportement sédimentologique particulier (Tab. 1.1).

Bien qu'il semble que le transport solide dans la région d'étude se fasse surtout par suspension plutôt que par charriage, il est impossible d'en estimer l'importance relative à partir des différentes études. Toutefois, il a été possible de classifier les sédiments de fond en plusieurs points sur le territoire.

A partir de la classification du tableau 1.2, on constate que la décomposition des sédiments de fond est conditionnée par le régime hydraulique local. La classification granulométrique des fonds fait apparaître une représentation dans les axes "argile-limon-sable-gravier" sans interaction

apparente (autres que celles du tableau 1.2) entre ses composantes; ce comportement quasi "idéal" peut permettre l'identification des zones à tendance érosive ou sédimentaire. Il serait toutefois difficile à partir des études actuelles, d'identifier les secteurs où le régime sédimentaire est en équilibre.

Secteur de la Région d'étude	Solides totaux
	mg/l
Cornwall - Valleyfield	28
Lac Saint-Louis	17
Rive Nord	23
Chenal Vaudreuil	1
Chenal Sainte-Anne	2
Lachine - Varennes, rive sud	60
Lachine - Varennes, rive nord	246
Rivière des Prairies	234
Rivière des Mille-Iles	37
Lac des Deux-Montagnes	12

Tableau 1.1: Estimation par équivalent - population de la charge de solides en suspension déversée par les émissaires dans le Saint-Laurent ou ses tributaires.

TYPE DE SEDIMENT	STATION DE CENTREAU									
Argile	12B	12C	23C	33B	34B					
Argile-limon	2C	8C	9A	12A	13B	23B	24A			
Limon	8A	15A	15B							
Limon-sable	4A	15C	18C	24C	35C	36C				
Sable-limon	8B	15D	15E	16B	16E	17A	17D	19F	35D	
Sable	1C	1G	1F	5A	5D	16A	33A	34A		
Sable-gravier	1A	4B	10A	18B						
Gravier-sable	5B	5C	7A	11B	19B	19E	35A	35B	36B	
Gravier	1B	1C	3A	3B	7B	9C	10B	19D	36A	

Tableau 1.2: Classification des sédiments de fond obtenus de l'échantillonnage de CENTREAU (par analyse de correspondance). Voir figure 1 pour la localisation des stations d'échantillonnage.

CHAPITRE 2

QUALITE DU MILIEU SUPPORT

CHAPITRE 2

2.1 INTRODUCTION

La plus grande partie de l'effort de recherche a porté sur l'étude de la qualité physico-chimique du milieu. Les analyses de qualité physico-chimique ont porté sur les eaux usées, les eaux courantes et les sédiments. Un grand nombre de données ont été rapportées et traitées systématiquement de façon à faire ressortir les différentes particularités du fleuve.

La synthèse des données qui en résulte permet de confronter les résultats les uns avec les autres; comme on pourra le constater, les contradictions qu'on peut relever dans les résultats sont, dans chaque cas, explicables par le comportement particulier du Saint-Laurent.

Cette synthèse a servi, au chapitre 4, à l'identification des contraintes que comportent les différents usages de l'eau.

2.2 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE DU MILIEU

Les caractéristiques physico-chimiques d'une eau sont toujours le reflet de l'altération naturelle du bassin drainé ainsi que des activités humaines et industrielles qui s'y passent. Le bassin hydrographique étudié a une superficie de plus de 350,000 milles carrés en y incluant celle du bassin des Grands-Lacs. Dans le tronçon du fleuve étudié, on aura à considérer deux types d'eau très différents. Il y a d'une part la sortie du lac Ontario qui correspond environ à 90% du débit total du Saint-Laurent à Montréal et, d'autre part, la rivière des Outaouais qui se verse dans le Saint-Laurent par les chenaux de Vaudreuil et de Sainte-Anne, après avoir traversé le lac des Deux-Montagnes.

La minéralisation d'un cours d'eau dépend beaucoup de la nature du

terrain drainé (dépôts meubles et roches-mères sous-jacentes). Dans la région d'étude, les variations de la qualité minérale de l'eau dépendent surtout de la nature des roches-mères. Les eaux naturelles qui drainent des régions constituées surtout de roches ignées et métamorphiques sont en général moins minéralisées que celles qui drainent des roches sédimentaires parce que les vitesses d'altération des premières sont en général plus lentes que celles des secondes. Le bassin de la rivière des Outaouais étant situé en province précambrienne, il est normal d'y observer une faible minéralisation. Le bassin des Grands-Lacs, pour sa part, est situé en partie dans le Précambrien (partie nord du bassin) et en partie dans les basses terres du Saint-Laurent. Cette dernière partie du bassin contient beaucoup de roches sédimentaires (dont des calcaires), ainsi que des sédiments non consolidés. Il est donc normal d'y observer une plus forte minéralisation que dans le cas de l'Outaouais.

Les substances nutritives jouent un rôle très important sur la qualité des eaux naturelles. Si on fait exception des facteurs physiques tels que la température et la turbidité, ce sont les substances nutritives qui contrôlent les phénomènes de production biologique. Leurs concentrations sont donc liées aux phénomènes de production de la matière (production primaire) organique et de dégradation de la matière organique. Il est à noter que les concentrations totales de matières nutritives ne sont pas influencées par ces processus. Ces dernières dépendent plutôt des apports et des processus physiques tels que la sédimentation, la précipitation, etc.

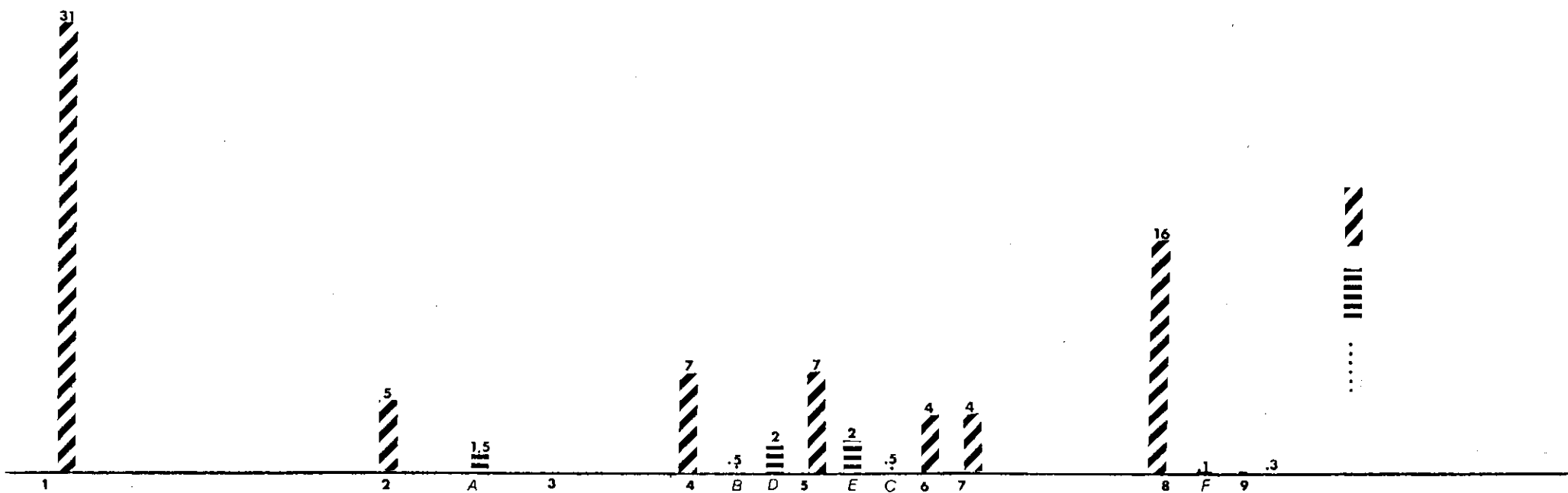
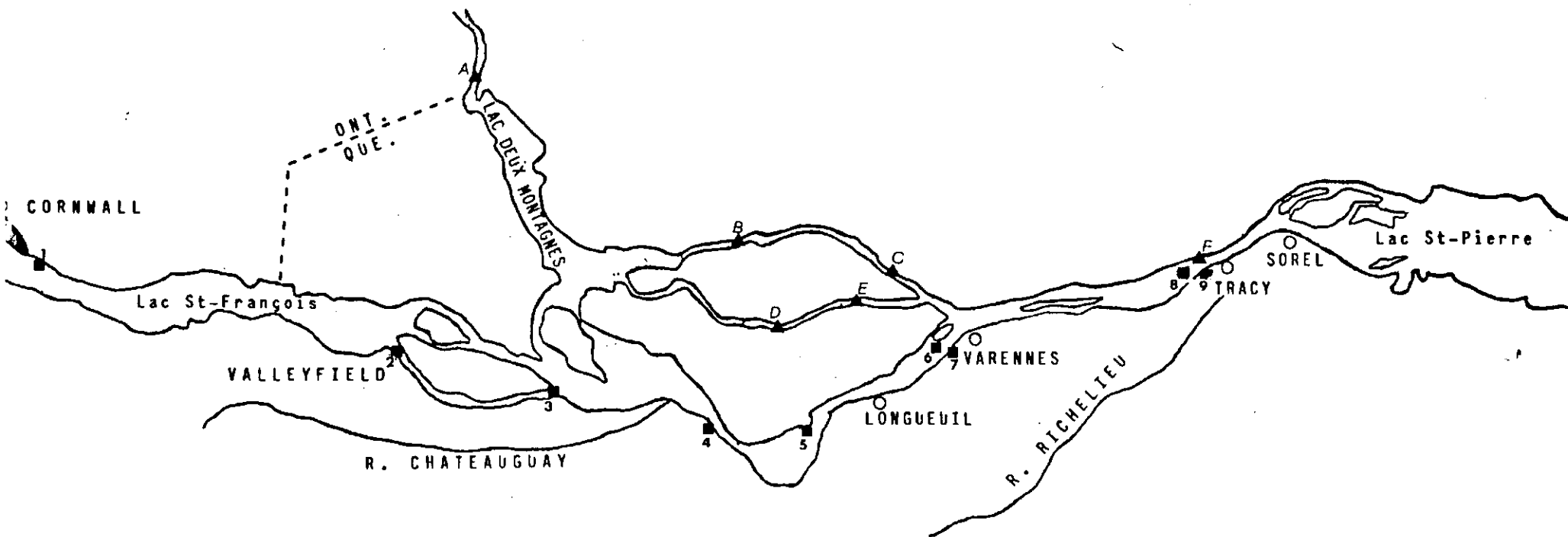
Certains paramètres physico-chimiques sont influencés directement par les activités humaines et industrielles (pH, DBO, DCO, etc.) dans le bassin. La valeur observée pour ces paramètres dépend de l'importance des activités, ainsi que du temps de réponse de la masse d'eau. L'Outaouais étant une rivière où les vitesses d'écoulement sont grandes, elle répondra rapidement aux changements qu'on lui imposera. Par contre, les Grands-Lacs agissent comme des systèmes tampons face aux changements qu'on veut leur imposer. Le temps requis pour changer la composition des Grands-

Lacs est assez long, étant, pour les lacs Supérieur, Michigan, Huron, Érié et Ontario respectivement de 188, 100, 22, 2.6 et 7.8 ans. De plus, il faut tenir compte du fait que la qualité du lac Ontario est influencée par celle des lacs qui le précèdent, ce qui augmente le temps nécessaire pour faire varier de façon significative la valeur des paramètres.

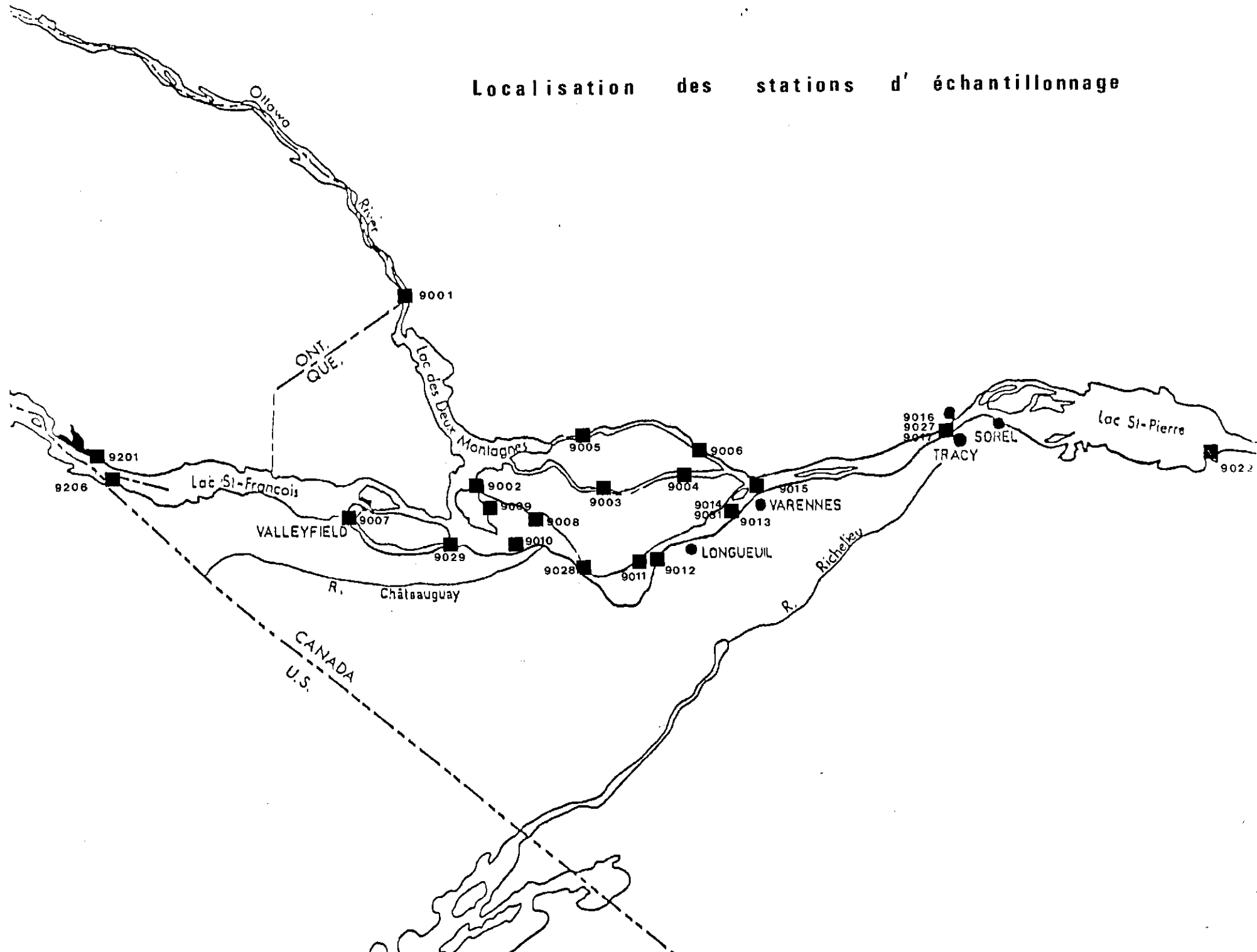
Comme on peut le constater à la figure 2.1, qui montre l'ensemble des stations étudiées, un effort remarquable a été consenti du côté de l'inventaire de la qualité des eaux.

Pour faciliter l'étude et la compréhension des phénomènes qui sont rattachés à la qualité physico-chimique de l'eau, le tronçon entre Cornwall et Varennes a été divisé en quatre régions qui présentent chacune des caractéristiques particulières:

- Région comprise entre Cornwall et la sortie du lac Saint-François. L'eau possède en général les caractéristiques physico-chimiques qui prévalent à la sortie du lac Ontario, sauf pour certains paramètres qui sont influencés par Cornwall et les quelques villes en amont. Certaines observations peuvent être expliquées par des phénomènes de productivité primaire.
- Région comprenant le lac des Deux-Montagnes et les rivières des Prairies et des Mille-Iles. Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau sont celles de l'Outaouais, modifiées par les eaux résiduelles d'une bonne partie de Montréal.
- Région du lac Saint-Louis. C'est le point de rencontre des eaux des Grands-Lacs et de l'Outaouais. Comme c'est le lieu de mélange de deux types d'eau très différents, on y retrouve de grandes variations des paramètres physico-chimiques, selon qu'on se situe à un endroit du lac plutôt qu'à un autre.
- Région sud de Montréal. On y retrouve une eau qui représente un



Localisation des stations d'échantillonnage



mélange de celle de l'Outaouais avec celle des Grands-Lacs. Les émissaires d'égouts de la région de Montréal créent des problèmes locaux le long des rives, en particulier sur la rive nord.

Les paramètres mesurés peuvent se classer en cinq catégories:

- les paramètres physiques;
- les paramètres qui reflètent la minéralisation;
- les paramètres qui caractérisent les fertilisants;
- les paramètres qui caractérisent l'oxygénation;
- les paramètres bactériologiques.

Les données physico-chimiques de chacune des quatre régions ont été subdivisées en plusieurs populations (au sens statistique du terme) de façon à permettre l'étude de la variation spatiale de la qualité en travers du courant (d'une rive à l'autre), de l'amont vers l'aval et dans le temps.

Par la suite, on a calculé la moyenne et la variabilité de chaque paramètre pour toutes les populations. Les résultats de ces travaux apparaissent aux tableaux 2.1, 2.2, 2.3 et 2.4 ; on y a rapporté les moyennes, les écarts-types et le nombre de mesures qui ont permis d'effectuer les calculs.

2.2.1 Secteur du lac Saint-François

Le lac Saint-François est très peu profond surtout dans sa partie occidentale où l'on trouve une grande superficie dont les profondeurs varient de deux à cinq pieds. En fait, le temps de retention moyen des eaux se situe entre un et deux jours, de sorte qu'on peut tout aussi bien dire qu'il s'agit d'un bassin que d'un lac, dans le sens où on l'entend généralement. Les apports locaux y sont insignifiants par rapport à l'apport en provenance du lac Ontario; les débits de ses principaux tributaires (rivière aux Raisins, rivière

Beaudet, rivière Delisles, rivière Rouge et rivière au Saumon) représentent moins de 1% du débit du Saint-Laurent à Cornwall. Ces tributaires sont caractéristiques de rivières drainant des territoires agricoles; ils sont très chargés en substances nutritives (carbone, azote, phosphore) de sorte que même si leur débit est faible, ils peuvent quand même avoir un effet sur quelques-unes des petites baies où ils se déversent (Baie Beaudet - Rivière Beaudet; Baie Fraser - Rivière au Saumon).

- Stratification verticale et transversale

Le lac Saint-François n'est pas stratifié verticalement si l'on se reporte aux résultats présentés. Ceci est évidemment le reflet du fait que sa profondeur est faible et son temps de renouvellement court. Le manque de données aux endroits les plus profonds interdit l'extension de cet énoncé pour ces endroits; toutefois, étant donné la morphologie du lac, on peut certainement affirmer qu'il ne peut y avoir qu'un nombre très limité d'endroits où existe une stratification verticale.

Par contre, on note une stratification transversale (d'une rive à l'autre) pour les substances nutritives. Les concentrations de l'azote inorganique et du phosphore inorganique sont plus faibles dans les baies qu'au centre du lac; à l'inverse, les concentrations en oxygène dissous, en azote organique et en carbone organique sont plus grandes dans les baies qu'au centre du lac. Cette stratification n'apparaît que si on compare les baies au chenal; dans la zone intermédiaire que l'on a pu étudier à partir des résultats du Korab et de ceux des Services de Protection de l'Environnement, on ne peut parvenir à décrire le modèle d'évolution de la qualité de l'eau de la rive au chenal. Notons que la minéralisation n'est pas affectée par cette stratification.

Ce comportement soutient l'hypothèse que les rives du lac sont

le siège d'activités biologiques importantes; ces activités ont une influence sur les substances nutritives mais aucune influence sur la minéralisation globale. Les faits suivants corroborent cette hypothèse:

- les apports locaux sont négligeables;
 - les données utilisées ont été acquises en juillet;
 - en juillet, les herbiers étaient en floraison ou sur le point de l'être;
 - les baies étudiées correspondent aux endroits où on a localisé des herbiers.
- Stratification longitudinale

L'évolution longitudinale de la qualité des eaux du lac Saint-François est le reflet, tout comme l'évolution transversale, d'une très grande stabilité du point de vue de la minéralisation globale. Les paramètres comme le pH, l'alcalinité, la dureté et les chlorures ne changent pas de l'amont vers l'aval. Par contre, du point de vue des éléments nutritifs, on note une évolution sensible du carbone, de l'azote et du phosphore; cette dernière se manifeste par une augmentation de la D.C.O. et de l'azote organique tandis que le phosphore inorganique diminue en deçà du seuil de détection dans certains cas.

La stratification transversale ne facilite évidemment pas l'étude de la stratification longitudinale. La concentration en azote organique est très différente dans le chenal de navigation que n'importe où ailleurs; étant donné cette stratification et le fait que les sections transversales analysées pour la qualité de l'eau n'ont pas été les mêmes que pour l'analyse des vitesses et du temps, il n'est pas possible de réaliser un bilan des éléments nutritifs. Toutefois, en première approximation, c'est-à-dire en nous basant sur les résultats obtenus aux sections 86.0, 86.8 et 130.7 (voir tableau 2.2), il est à noter que des changements beaucoup plus importants que n'importe où

ailleurs se produisent dans la baie de Valleyfield (grande augmentation de la D.C.O., de l'azote organique, etc.). Ce phénomène particulier peut s'expliquer par une variation du débit dans le fleuve occasionnée par les différentes opérations des barrages. En effet, si on réduit de beaucoup le courant, on peut supposer que le temps de séjour de l'eau dans la baie de Valleyfield devient très grand et que par conséquent les processus biologiques ont le temps d'en modifier la qualité.

2.2.2 Lac des Deux-Montagnes - Rivière des Prairies et rivière des Mille-Iles

Le lac des Deux-Montagnes, comme le lac Saint-François, n'est pas très profond. On y trouve cependant deux fosses assez profondes pour permettre, en théorie, le développement d'une thermocline. Le temps de retention moyen de l'eau se situe entre deux et trois jours. Sur le plan morphométrique, il s'apparente aux lacs eutrophes. Il ne faut toutefois pas accorder trop d'attention à son indice morphométrique, parce que ce lac peut être considéré aussi bien comme le delta de l'Ouataouais que comme un bassin.

La rivière des Prairies et la rivière des Mille-Iles constituent deux exutoires importants du lac des Deux-Montagnes. Si l'on considère le mauvais état de la qualité des eaux du lac des Deux-Montagnes, on ne peut certes pas espérer beaucoup de ces rivières du point de vue de la qualité de l'eau, sauf peut-être dans le cas de la rivière des Mille-Iles qui reçoit sur sa rive nord quelques affluents. De plus, les deux rivières, et en particulier la rivière des Prairies, reçoivent les déversements de nombreux émissaires d'égouts municipaux, ce qui n'est évidemment pas favorable à l'amélioration de la qualité de l'eau.

- Stratification verticale et transversale du lac des Deux-Montagnes

Aucune des données rapportées ne permet de mettre en évidence

la présence d'une thermocline dans le lac des Deux-Montagnes. Le nombre de données à des profondeurs plus grandes que vingt pieds est très petit et n'autorise donc aucune conclusion certaine à se sujet.

Par ailleurs, comme dans le lac Saint-François, une stratification transversale existe dans le lac des Deux-Montagnes. Elle n'apparaît que dans le cas des substances nutritives (D.B.O., D.C.O., N, P, O_2), la minéralisation globale demeurant invariable d'une rive à l'autre. Cette stratification évolue dans le temps. En juillet, le phosphore est en concentration plus grande dans les baies alors qu'à la fin d'août c'est le contraire. L'oxygène dissous varie de la même façon mais en sens inverse. Ces constatations nous amènent à croire que les rives sont le siège d'une activité biologique intense, et que les organismes photoautotrophes conditionnent la qualité physico-chimique de l'eau en ce qui concerne les substances nutritives. De plus, étant donné la vitesse limitée du processus de production et cette stratification transversale, il y a lieu de croire que certaines masses d'eau (celles qui longent les rives) séjournent plus longtemps que d'autres dans le lac. Il ne faut pas perdre de vue que la qualité de l'eau près des rives peut être influencée par les apports locaux. C'est le cas de la baie d'Oka où l'oxygène dissous demeure constamment à un niveau critique.

- Evolution spatio-temporelle de la qualité des rivières des Prairies et des Mille-Iles

On trouve dans la rivière des Prairies une stratification longitudinale évidente en ce qui concerne les concentrations en éléments nutritifs (C, N, P,). Il ne fait pas de doute que cette stratification est le résultat du déversement des eaux usées puisque dans cette rivière il n'y a pratiquement plus aucun affluent naturel. L'impact des émissaires, même s'il ne représente que 1% du volume des émissaires, est quand même suffisant pour créer une stratification lon-

gitudinale du point de vue de la qualité de l'eau. La grande différence de conductivité entre les émissaires et l'eau est due au fait que les activités humaines créent une certaine minéralisation mais aussi à ce que l'alimentation en eau se fait pour cette région par le Saint-Laurent dont la minéralisation est beaucoup plus grande que celle de la rivière des Prairies.

La qualité physico-chimique de l'eau de la rivière des Prairies n'est pas homogène transversalement. Ce phénomène est particulièrement apparent en aval de l'émissaire Lauzanne qui contient les eaux usées de plus de 600,000 personnes vivant sur le versant nord de l'Île de Montréal. Des photos aériennes permettraient de suivre le cône de diffusion de l'émissaire dans la rivière parce que ce dernier possède une turbidité beaucoup plus grande que celle de la rivière. Les résultats physico-chimiques montrent que le même phénomène de stratification joue pour la minéralisation et les substances nutritives. On peut noter des grandes fluctuations de concentration au points de déversements des eaux usées qui disparaissent en aval après dilution.

L'évolution dans le temps de la qualité de l'eau de ce milieu a pu être analysée à court terme (période de 24 heures), à moyen terme (évolution saisonnière) et à long terme (de 1954 à 1973). A court terme, les variations de la qualité physico-chimique sont attribuables à l'effet conjugué des phénomènes biologiques qui se produisent dans le lac des Deux-Montagnes et aux variations dans le temps de la qualité des égouts. Des deux phénomènes, seul le second a pu être analysé à l'émissaire Lauzanne et à celui de Pierrefonds.

De saison en saison, si on compare le comportement de la rivière en été à son comportement en hiver par exemple, on constate une diminution du degré d'oxydation de l'azote (.03 à .40), sans augmentation évidente de l'azote total. Par ailleurs, à long terme (depuis 1954), ce milieu subit une évolution qu'il importe de signaler. Il est clair que, depuis cette date, les eaux de la rivière des Prairies se sont enrichies en matières nutritives (azote et phosphore). Ce

phénomène a déjà entraîné des problèmes d'odeur aux basses eaux et c'est grâce au très grand pouvoir d'aération de la rivière qu'on n'a pas eu à déplorer de situations critiques.

La rivière des Mille-Iles et la rivière des Prairies présentent une stratification longitudinale. La turbidité et la conductivité ont des profils longitudinaux, influencés toutefois par les émissaires d'égouts et par les affluents qui s'y déversent du côté Nord. Les éléments nutritifs, et en particulier le phosphore, varient de l'amont vers l'aval. On peut facilement déceler une augmentation du rapport de la concentration en azote à la concentration en phosphore.

Dans ce cas, on peut croire qu'il s'agit de l'effet conjugué du déversement d'eaux usées et des affluents agricoles susceptibles d'apporter beaucoup de matières nutritives.

Quant à l'évolution saisonnière, on note, comme c'est le cas dans la rivière des Prairies, une diminution en été du degré d'oxydation de l'azote (45% à 30%) en même temps qu'une augmentation de concentration de 10% en azote total.

2.2.3 Secteur du lac Saint-Louis

Le lac Saint-Louis s'alimente en eau de quatre sources qu'on peut regrouper selon le type d'eau qu'elles représentent. Ce sont d'une part le Saint-Laurent et le canal de Beauharnois et, d'autre part, les chenaux de Sainte-Anne et de Vaudreuil. Comme on peut le constater aux tableaux 2.3, ces deux types d'eau possèdent des caractéristiques différentes. Si on considère les paramètres rendant compte de la minéralisation ainsi que le pH qui y est lié aussi jusqu'à un certain point, on observe des différences importantes qui s'expliquent en grande partie par la nature des bassins drainés. Pour d'autres paramètres qu'on peut relier aux activités humaines ou industrielles, on constate aussi des différences, quoique moins marquées. Les eaux pro-

venant de l'Outaouais sont de moins bonne qualité générale. Les valeurs des différentes formes d'azote et de phosphore indiquent un potentiel de productivité plus élevé. La couleur assez marquée peut être associée aux substances humiques provenant de la décomposition de la végétation submergée dans les réservoirs, des résidus du flottage ou encore des rejets des usines de pâtes et papiers. Finalement, les paramètres liés à l'oxygénation reflètent assez bien de façon globale la qualité inférieure des eaux de l'Outatouais, par rapport à celles du Saint-Laurent.

- Variations spatiales de la qualité physico-chimique

D'après les caractéristiques d'alimentation du lac Saint-Louis, on prévoit facilement que la qualité physico-chimique ne sera pas homogène dans toute la masse du lac. La mesure des paramètres de minéralisation de l'eau permet de mettre ce phénomène en évidence. On constate en effet au tableau 2.3 que:

- les valeurs moyennes aux bouées du chenal qui traverse la partie sud du lac accusent un écart-type élevé, ce qui indique une absence d'homogénéité de l'amont vers l'aval;
- les valeurs moyennes pour la section transversale au sud de l'île Perrot (millage 132.6) accusent aussi un écart-type assez élevé, indiquant un mélange incomplet des deux types d'eau. Ce fait fut également confirmé lors de deux trajets que le Korab a effectué dans cette même section transversale;
- les valeurs moyennes pour les baies de la partie nord du lac se rapprochent des valeurs de l'eau de l'Outaouais. On a donc, pour ces baies, une eau très différente de celle de la masse du lac.

En passant de l'amont du lac à l'aval, il semble cependant que le mélange soit nettement meilleur. Les valeurs moyennes de la section transversale face à l'île Saint-Bernard (millage 141.8) sont assez homogènes (écart-type faible), indiquant un mélange des eaux

assez bon. Nous avons calculé les valeurs qu'on devrait trouver à cette section pour la dureté, l'alcalinité et les chlorures en supposant un mélange complet des eaux de l'Outaouais et du Saint-Laurent. Pour ce calcul, nous avons tenu compte des concentrations et des débits respectifs des deux types d'eau.

On observe que les valeurs calculées sont légèrement inférieures aux valeurs observées, ce qui indique que le mélange n'est pas absolument complet. L'écart entre les deux est cependant petit, ce qui semblerait montrer que le volume d'eau non mélangé est faible.

La section transversale face à l'île Saint-Bernard a également été échantillonnée avec le Korab en juillet et en septembre 1972. Pour l'échantillonnage de septembre, les résultats montrent une stratification transversale évidente; on reconnaît nettement les eaux de l'Outaouais dans la partie nord de la section. Par contre, l'échantillonnage de juillet, effectué au même endroit, ne montre pas cette stratification. Ces résultats montrent bien que le volume d'eau stratifiée fluctue. Ces fluctuations temporelles sont probablement liées aux variations de débit du chenal de Sainte-Anne, variations qui sont grandes comparativement à celles du Saint-Laurent.

L'eau des baies de la rive nord du lac possède les caractéristiques de minéralisation de l'Outaouais. En comparant l'eau de l'intérieur des baies à celle du large immédiat qui possède les caractéristiques de l'Outaouais, on peut faire certaines observations:

- pour toutes les baies, on observe une légère augmentation de l'oxygène dissous, ce qui est probablement un indice d'activité photosynthétique;
- la concentration de phosphore total est à peu près identique à l'intérieur et à l'extérieur des baies, sauf pour la baie Valois où elle est beaucoup plus élevée à l'intérieur et près de la rive;

- les nitrates sont en concentration moins élevée près de la rive des baies, sauf dans le cas de la baie Valois où on observe le contraire;
- les concentrations d'ammoniaque sont moins importantes dans les baies, surtout près de la rive, sauf pour les baies Madore et Valois où on observe le contraire;
- la D.B.O. est plus élevée dans les baies, en particulier près des rives, et ceci est vrai surtout pour la baie Beaconsfield.

2.2.4 Secteur de la région sud de Montréal

Cette région du fleuve est alimentée par la sortie du lac Saint-Louis dont les caractéristiques physico-chimiques sont représentées par la section transversale au pont Mercier (tableau 2.3). Les valeurs moyennes des paramètres de cette section sont données au tableau 2.3, pour le mois de juin 1972. D'après les données physico-chimiques fournies, on ne peut distinguer nettement dans cette section les eaux de l'Outaouais de celles du Saint-Laurent. En effet, les valeurs les plus faibles des paramètres liés à la minéralisation ne le sont que de quelques pourcents par rapport aux valeurs moyennes de la section transversale, alors que, si on se réfère au tableau 2.1, on voit que la minéralisation de l'eau de l'Outaouais est totalement différente de celle du Saint-Laurent. On ne peut donc parler, tout au plus, que d'un mélange incomplet.

- Evaluation de la qualité physico-chimique dans le tronçon

Au tableau 2.4, sont représentées les valeurs moyennes pour les deux sections transversales qui coupent l'île Sainte-Hélène (millage 160.8) et l'île Sainte-Thérèse (millage 174.0). Les valeurs sont données pour chacune des dates de prise d'échantillons. D'après les résultats, on ne peut tirer de conclusions sur les variations des paramètres de l'amont vers l'aval, si on considère les fluctuations temporelles ainsi que les écarts-types.

L'étude spéciale du SPEQ, effectuée du 28 au 31 août 1972 entre le pont Champlain et Varennes, donne une bonne image "instantanée" de la qualité physico-chimique du fleuve dans cette région. Les cartes isoparamétriques, tracées à partir de ces résultats, notamment pour les formes d'azote inorganique et de phosphore, permettent d'identifier certaines zones influencées par des rejets industriels et municipaux. Les zones les plus évidentes sont:

- la région du port de Montréal, sur la rive nord;
- la région en aval de la prise d'eau de Longueuil, sur la rive sud;
- la région en aval de Boucherville, également sur la rive sud.

Dans tous les cas, ces zones influencées se limitent à des bandes assez étroites, le long des rives, indiquant que le mélange n'est pas bon.

Il ne faut cependant pas oublier que ces résultats ne représentent qu'une image "instantanée", à la fin du mois de juillet. Les résultats obtenus avec le Korab montrent bien qu'on peut observer des fluctuations temporelles importantes, en un point donné. A titre d'exemple, en un point situé en aval des îles de l'Expo, les variations suivantes ont été observées: pour les ortho-phosphates, de 0.025 à 0.210 ppm de HPO_4^{2-} , pour les nitrates, de 0.5 à 1.0 ppm de N, et pour l'ammoniaque, de 0.03 à 0.13 ppm de N.

2.3 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES SEDIMENTS

La composition des sédiments est sensiblement la même partout dans la région d'étude sauf peut-être pour le lac Saint-Louis; le nombre restreint d'échantillons ne permet pas d'affirmer que les différences en SiO_2 et en Al_2O_3 apparaissant au tableau 2.5 et 2.6a sont attribuables à un comportement régional. Toutefois, si tel était le cas, il faudrait admettre qu'il existe des sources locales importantes de sédiments telles que les rapides et les berges en amont, les tributaires (Châteauguay), les émissaires de la région urbaine de Valleyfield et de Beauharnois, influençant la

qualité des sédiments du lac. Les sédiments du lac Saint-François, qui apparaissent comme les plus calciques de toute la région, sont soumis à l'influence de coquillages, tandis que ceux de la région hydrogéographique du lac des Deux-Montagnes sont nettement moins calciques.

Le caractère particulier des sédiments du lac des Deux-Montagnes se manifeste encore par une teneur anormalement élevée en phosphore et en phénol (tableau 2.6b); dans ce dernier cas, la grande variabilité des concentrations en phénol et le peu d'échantillons représentant la région ne nous permettent pas d'étendre cette caractéristique à l'ensemble de ces sédiments. Outre l'influence notable de l'Outaouais sur la qualité des sédiments en aval, il faut mentionner que la teneur en phosphore et en matière volatile ainsi que les concentrations en phénol et en détergent retrouvées dans les sédiments de la région sud de Montréal sont significativement moins élevées que partout ailleurs dans la région d'étude. Le peu de sédimentation qui se produit dans cette région, la vitesse de l'écoulement des eaux ne permettant pas un certain "vieillissement" de la phase particulière des nombreux rejets d'eaux usées régionales, ainsi que la masse d'eau importante transportée par le fleuve influençant la majeure partie du lit, sont des particularités hydrochimiques pouvant expliquer le comportement inattendu des sédiments.

L'analyse des concentrations en éléments traces (tableau 2.7) fait ressortir leur grande variabilité; toutefois, le peu d'échantillons analysés incite à identifier ce comportement à des singularités importantes et sans signification précise quant à la qualité générale des sédiments des différentes régions hydrogéographiques. A titre d'exemple, mentionnons que dans les sédiments:

- les concentrations en mercure sont élevées dans le secteur aval du lac Saint-François; les teneurs en zinc, plomb, arsenic et nickel y sont faibles;
- les concentrations en zinc, cuivre, plomb et mercure sont élevées dans le lac Saint-Louis;

- la concentration en mercure est très faible dans la région-sud de Montréal; les teneurs en zinc, plomb, arsenic et nickel y sont semblables à celles du lac Saint-François.

Le tableau 2.8 fait ressortir les singularités retrouvées sur l'ensemble de la région d'étude. L'analyse des singularités est importante dans l'identification des secteurs détériorés qui ne ressortent pas dans l'analyse du comportement physico-chimique des eaux courantes. Par leur capacité d'adsorption, les sédiments en suspension et ceux couvrant le lit de la rivière ont une sensibilité considérable aux modifications du milieu. Bien que leur comportement actif soit associé à leurs caractéristiques granulométriques et minéralogiques, les aberrations qui apparaissent dans la distribution des paramètres de qualité témoignent d'un état de qualité dégénèrescent lorsque les concentrations sont anormalement élevées; dans le cas contraire, lorsqu'il s'agit de concentrations faibles, on est en présence d'un régime sédimentologique local important pour l'évaluation de la salubrité des fonds. La composition minéralogique des sédiments de fond aux points d'échantillonnage 1A, 2B, 4C, 8C, 16D et 19A est différente des compositions généralement rencontrées dans la région d'étude. Ils n'appartiennent pas au même type de sédiments (voir tableau 2.8), et de plus, ils semblent soumis à un régime hydraulique différent. Les effluents urbains dans la rivière des Mille-Iles ainsi que l'érosion d'îles ou de sous-bassins tels que ceux de la rivière Mascouche et de la rivière l'Assomption, semblent conférer aux sédiments de ce secteur (1A, 2B, 4C) des caractéristiques singulières. Les échantillons recueillis au point 16D dans le lac Saint-François et 19F dans le fleuve à la hauteur de Cornwall ont un comportement singulier semblable laissant ainsi supposer une origine commune.

La surabondance de métaux lourds dans des sédiments de fond est un sérieux indice de la présence d'une source contaminante importante située à proximité amont du point d'échantillonnage. L'examen du tableau 2.8 indique que les points 13B et 14A situés à l'extrémité aval du lac Saint-François sont contaminés par le zinc, le plomb, l'arsenic et le mercure, tandis que les sédiments du point 8D situé dans le lac Saint-

Louis ont de très hautes teneurs en zinc, en cuivre, en nickel, en plomb et en mercure. Ainsi, on doit s'attendre à ce que les eaux usées d'origine industrielle de la région de Valleyfield qui sont déversées dans le chenal Perdu et dans le bras nord du Saint-Laurent aient une influence considérable sur la qualité des sédiments de toute la région aval. De même, les concentrations élevées en plomb et en nickel mesurées dans les sédiments de l'estuaire de l'Outaouais sont un bon indicateur de l'activité minière et industrielle de la région d'Oka; toutefois, le nombre limité des échantillons ne permet pas d'évaluer l'importance de ces activités sur la qualité générale des sédiments du lac des Deux-Montagnes.

Les sédiments de l'estuaire de l'Outaouais, par leurs concentrations relativement très élevées en phosphore, en phénol et en tanin-lignine, représentent assez fidèlement la vocation forestière du bassin de l'Outaouais et de la rivière du Nord; les teneurs normales en matière volatile qu'on y retrouve ($\sim 8.0\%$) pourraient indiquer que les modifications dans les opérations de l'industrie du bois et la construction du barrage de Carillon ont ralenti considérablement l'apport en substances organiques.

Les sédiments peuvent accumuler puis libérer les détergents synthétiques à partir de la phase aqueuse; les concentrations de détergent extractible sont assez uniformes dans la région d'étude et les singularités qui apparaissent semblent modulées par la granulométrie du sédiment (l'argile adsorbant le plus) et les sources de détergent situées à l'amont (effluents urbains ou industriels); la présence de détergent dans les sédiments et l'étude de leur distribution permet d'évaluer l'impact local de la dispersion d'effluents d'eaux usées domestiques ou industrielles.

2.4 INFLUENCE DES EMISSAIRES D'EGOUT SUR LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DU MILIEU

2.4.1 Déversements dans le fleuve (secteurs 1, 3 et 4)

Une étude de cinquante émissaires d'égout⁽¹⁾ a permis de dé-

(1) "Etude du fleuve Saint-Laurent - Effluents Urbains", INRS-Eau, mars 1973.

déterminer leurs apports au fleuve. En ce qui concerne les éléments principaux⁽²⁾ et les substances nutritives⁽³⁾, ces apports représentent respectivement moins de 2% et de 6 à 50% de la charge dissoute moyenne véhiculée par le fleuve. Les tableaux 2.9 et 2.10 comparent, pour certains des paramètres mesurés, le bilan global des émissaires d'égout avec celui du fleuve.

Il est à noter que cette comparaison ne porte pas sur la totalité des émissaires d'égout étudiés; elle comprend plutôt tous ceux pour lesquels on disposait à la fois des données de débit et de concentration. En ce qui concerne les éléments principaux, le phosphore et l'azote NO_{2-3} , les émissaires considérés correspondent à 46% de la superficie totale du bassin étudié et représentent 66% de la population totale du territoire. Pourtant, pour les autres formes de l'azote (N_{org} , NH_4), ces chiffres descendent respectivement à 27% et 59%; quant au carbone, élément pour lequel on a dû éliminer 18 des 50 émissaires, les bassins de drainage étudiés correspondent à 26% de la superficie totale et à 58% de la population totale du territoire. Le tableau 2.11 résume, pour tous les paramètres mesurés, ces chiffres comparatifs.

Le tableau 2.11 nous amène à conclure que les bilans présentés aux tableaux 2.9 et 2.10 sous-estiment nécessairement les bilans réels. Quant aux éléments principaux, cette sous-estimation ne peut guère changer la conclusion évidente qui se présente, à savoir: les apports en éléments principaux amenés par les émissaires d'égout n'auront pas d'effet discernable sur la qualité physico-chimique de l'eau du fleuve. Il n'est cependant pas évident que cette généralisation s'applique aux substances nutritives, surtout en ce qui concerne le phosphore. Rappelons également que la comparaison des apports rela-

(2) Eléments principaux: Ca, Mg, Na, K; Cl, SO_4 , HCO_3 , CO_3 .

(3) Substances nutritives: N_{org} , NH_4 , NO_{2-3} , o- PO_4 , PO_4 -inorg totaux, C_{org} , C_{inorg} .

tifs du fleuve et des émissaires d'égout (exprimé en pourcentages au tableau 2.10) présuppose un mélange complet et instantané des eaux résiduaires, ce qui n'est évidemment pas le cas dans un cours d'eau comme le fleuve. En effet, dans la région de Montréal, soit le tronçon où les plus importants émissaires d'égout se jettent, on peut parfois constater des variations de la qualité physico-chimique du fleuve (en ce qui concerne les substances nutritives) que l'on peut attribuer au déversement d'eaux résiduaires. Ces variations témoignent à la fois des charges importantes amenées par ces eaux et de leur mélange incomplet avec les eaux du fleuve (Tableau 2.12).

En général, les zones de concentrations élevées correspondent bien aux zones d'influence en aval des émissaires d'égout importants (ex: Longueuil, émissaire nos 30 à 33; port de Montréal, émissaires nos 41 à 50). Il existe cependant deux zones de détérioration en aval ou en face de régions où on n'a pas identifié d'émissaires "importants" dans l'étude de l'INRS-Eau: il s'agit de la section en aval de Boucherville à proximité de la rive sud du fleuve, et du chenal nord entre l'île Sainte-Thérèse et l'île de Montréal près de la rive nord. Ces deux sections méritent une considération ultérieure.

2.4.2 Déversements dans le secteur du lac des Deux-Montagnes, de la rivière des Prairies et de la rivière des Mille-Iles

- Lac des Deux-Montagnes

Peu de municipalités sont dotées de systèmes d'égouts en raison de la faible urbanisation. Ainsi, d'après les renseignements obtenus, seulement trois (3) municipalités riveraines rejettent leurs eaux usées directement dans le lac. Ces municipalités sont Dorion, Oka et Deux-Montagnes. On ne possède aucun renseignement concernant la quantité et la qualité des eaux de ces émissaires. Les résidences des autres municipalités utilisent des fosses septiques pour éliminer leurs eaux usées. On peut supposer qu'une grande partie de la population

utilise ce mode d'assainissement individuel en raison du grand nombre de maisons de villégiature situées dans la partie orientale du lac. La région possède peu d'industries; parmi celles qui ont été recensées, mentionnons la fromagerie de la Trappe et la mine de columbium d'Oka. Ces deux industries rejettent leurs eaux usées dans le même ruisseau qui aboutit à la Grande Baie, cette dernière servant à toute fin pratique d'étang de stabilisation.

A partir des résultats acquis, on a calculé l'impact relatif des différentes sources ponctuelles (tableau 2.13). On y constate que la rivière des Outaouais et la rivière du Nord totalisent entre 90 et 99% des apports du lac des Deux-Montagnes; la précision des mesures quantitatives et qualitatives étant au mieux de 10%, un bilan global du lac ne peut être présenté.

- Rivière des Mille-Iles

L'information disponible sur la qualité et la quantité des eaux qui se déversent dans la rivière des Mille-Iles permet d'évaluer l'importance relative de chacune des sources.

Les moyennes des charges polluantes, par jour et par habitant, ont été calculées pour les émissaires de la rive sud. On a supposé que ces résultats étaient valables pour la rive nord. A partir de ces moyennes et du nombre d'habitants, il a ainsi été possible de compléter nos informations.

Par ailleurs, la charge apportée par les rivières Mascouche, Aux Chiens, Chicot et Du Chêne a pu être évaluée de façon approximative à partir des mesures de débit (1971) effectuées par le Service de l'Hydrométrie du Ministère des Richesses Naturelles du Québec et des analyses physico-chimiques effectuées dans le cadre de la présente étude. A partir de l'ensemble des résultats, on a calculé l'impact relatif des sources ponctuelles situées sur chacune des deux

rives et par rapport à la décharge du lac des Deux-Montagnes (tableau 2.14).

- Rivière des Prairies

Les émissaires d'égouts qui se déversent dans la rivière des Prairies ont fait l'objet d'études détaillées au cours de l'été de 1971. Des 135 millions de gallons/jour déversés dans la rivière, seulement 5% sont traités. Il est à remarquer que l'émissaire Lauzanne du versant nord de la ville de Montréal représente à lui seul 60% des rejets. La charge totale apportée par les émissaires a été calculée en se basant sur les résultats acquis. Les apports du lac des Deux-Montagnes ont été évalués en considérant les analyses physico-chimiques du lac aux stations S20 et S16, situées respectivement en amont des rapides Lalement et de Cap Saint-Jacques. Les débits des deux exutoires furent calculés en faisant la moyenne sur dix années. L'apport relatif des sources ponctuelles et du lac des Deux-Montagnes est présenté au tableau 2.15.

TABLEAU: 2.1a QUALITE GENERALE DE L'EAU (Secteur Lac des Deux-Montagnes, rivière des Prairies et rivière des Mille-Iles)

PARAMETRE	Riv. des Outaouais		Au Centre du lac des D.M.			Sur les rives:				
	7/70	9/70	30/6/72	7/70	8/70	N	S	N	S	
1. physique:										
-pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-coul.	44.2±2.0(6)	45.0±0.0(7)	-	44.2±3.4(19)	45.3±3.2(18)	-	-	-	-	-
-turb.	7.2±1.5(6)	4.4±.5(7)	-	4.6±.5(19)	2.5±1.0(18)	-	-	-	-	-
-sol. tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-temp.	21	18.4±.3(7)	19.8±.8(20)	21.3±.5(19)	24.7±.4(17)	-	-	-	-	-
2. minéralisa- tion:										
-cond.	70.2±4.2(6)	70.0±7.4(7)	-	65.7±3.0(19)	-	-	-	-	-	-
-alc.	18.0±2.2(6)	19.4±1.5(7)	-	16.2±2.2(19)	-	-	-	-	-	-
-dur.	27.7±.8(6)	29.1±1.1(7)	-	28.6±2.0(19)	-	-	-	-	-	-
-Cl	1.1±.4(7)	3.7±1.6(7)	-	1.0±0.0(19)	-	-	-	-	-	-
3. fertilisants:										
-NH ₄	.14±.02(6)	.09±.03(7)	-	.15±.01(5)	.08±.05(7)	-	-	-	-	-
-NO ₂	.01±.03(7)	0.0±0.0(7)	-	.005±.005(19)	.001±.003(79)	-	-	-	-	-
-NO ₃	.14±.01(7)	.12±0.0(7)	.16±.01(20)	.13±.01(20)	.12±.01(13)	-	-	-	-	-
-Norg.	.49±.11(6)	.54±.08(7)	-	.37±.05(5)	.43±.04(7)	-	-	-	-	-
-oP	.12±.12(7)	.06±.02(7)	-	.07±.02(19)	.04±.01(16)	-	-	-	-	-
-Ph	.13±.13(7)	.11±.02(7)	-	.12±.02(19)	.05±.02(18)	.13±.09(32)	.09±.03(70)	.08±.06(47)	.09±.03(42)	-
-det.	.07±.01(6)	.05±.01(7)	.07±.02(20)	.07±.01(19)	-	.09±.01(30)	.05±.01(37)	.06±.02(27)	.05±.01(21)	-
4. oxygénation:										
-% sat.	67.3±2.5(7)	59.8±1.3(7)	68.4±8.6(20)	-	66.3±4.2(17)	81.2±9.3(56)	80.3±9.3(74)	85.3±11.0(53)	83.9±8.2(42)	-
-D.B.O.	1.41±.56(6)	-	-	.9±.3(19)	-	-	-	-	-	-
-D.C.O.	28.7±2.0(7)	21.7±.7(7)	23.3±1.8(20)	-	30.3±6.9(13)	27.8±2.2(32)	27.9±3.2(73)	22.7±2.1(53)	22.7±1.2(42)	-
5. bactériologie:										
-coli.	566±157(4)	497±107(7)	118±92(20)	115±102(19)	128±155(19)	28±58(56)	80±230(74)	33±66(51)	18±23(41)	-
-coli. fec.	-	-	-	18±20(19)	-	7±11(18)	19±13(25)	5±18(56)	1±2(15)	-
-strep. fec.	-	-	-	1±1(19)	-	7±17(18)	17±9(25)	1±1(16)	3±6(23)	-

TABLEAU: 2.1b QUALITE GENERALE DE L'EAU (Secteur lac des Deux-Montagnes, rivière des Prairies et rivière des Mille-Iles)

PARAMETRE	Riv. des Prairies		Riv. des Mille-Iles							
	6/71	8/71	7/71	8/71						
1. physique:										
-pH	7.2±.8(19)	7.2±.0(20)	7.4±.1(14)	7.6±.3(15)						
-coul.	42.5±2.6(14)	41.0±5.4(19)	42.8±3.3(14)	47.5±3.9(15)						
-turb.	6.1±1.5(14)	5.9±3.2(19)	7.9±10.8(14)	10.2±14.6(15)						
-sol. tot.	72.3±10.3(12)	74.1±21.1(18)	66.6±15.5(14)	85.9±49.3(13)						
-temp.	22.1±1.2(19)	21.5±.7(20)	23.8±.9(14)	17.9±1.3(15)						
2. minéralisa- tion:										
-cond.	89.2±5.4(14)	79.9±4.2(19)	101.3±15.7(14)	92.9±11.8(15)						
-alc.	22.2±1.0(14)	19.8±4.1(19)	25.1± 2.9(14)	24.8± 4.0(15)						
-dur.	31.7±1.5(14)	29.0±4.9(19)	36.1± 2.9(14)	37.9± 5.2(15)						
-Cl	-	-								
3. fertilisants:										
-NH ₄	.26±.05(19)	.26±.05(20)	.26±.05(14)	.21±.12(15)						
-NO ₂	-	-	-	-						
-NO ₃	.27±.02(19)	.22±.03(20)	.20±.02(14)	.13±.04(15)						
-Norg.	.54±.16(19)	.77±.51(20)	.59±.19(14)	.73±.11(15)						
-oP	.12±.04(19)	.18±.22(16)	.21±.06(14)	.22±.07(15)						
-Ph	.15±.04(19)	.21±.26(19)	.22±.04(11)	.23±.07(15)						
-det.	.10±.02(12)	.06±.07(16)	.07±.01(14)	.06±.01(15)						
4. oxygénation:										
-% sat.	77.1±4.3(18)	75.5±8.8(19)	86.5±6.2(14)	83.6±7.4(15)						
-D.B.O.	1.5±.7(18)	5.5±. (19)	1.4±.3(13)	1.9±.7(15)						
-D.C.O.	26.3±3.2(19)	26.7±2.9(20)	42.5±64.1(14)	26.8±37.1(15)						
5. bactériologie:										
-coli.	29.7±.3 (16)	15.7±.20(20)	.18±.29(14)	.6±1.6(15)						
-coli. fec.	-	2.4±.2 (19)	.33±.50(14)	.5±1.1(15)						
-strep. fec.	.1±.1 (18)	.6±.21(19)	.02±.03(14)	.2±.3(15)						

⊕x10⁻⁵, ⊖10⁻⁴, ⊕x10⁻³

TABLEAU: 2.2a QUALITE GENERALE DE L'EAU (Secteur du Lac St-François)

PARAMETRE	A l'entrée dans les chenaux 86.0 86.8 85.5			Sur les rives Baies S Baies N		Au Centre du Lac (chenal) 103.6(01) Bouées		A la sortie 114.6 130.7 118.5			Canal de *
	86.0	86.8	85.5	7/72	7.8/72	6/72	8.9/72	6/72	6/72	8/72	Beauharnois
1. physique:											
-pH	-	8.2±.3(19)	8.3±.4(107)	8.2±.5(35)	8.2(1)	8.2±0.1(84)	8.5±.05(5)	8.4±0.0(4)	-		
-coul.	-	6.6±1.2(19)	16.6±12.7(105)	12.5±5.1(33)	3.0(1)	5.6±3.2(56)	3.7±.4(4)	3.7±0.5(4)	-		
-turb.	-	2.3±.8(19)	2.9±2.7(105)	3.1±2.0(33)	2.0(1)	2.4±.5(84)	1.8±.7(5)	2.1±.4(4)	-		
-sol. tot.	268.3±19.7(6)	211.7±11.1(12)	206.4±40.0(105)	217.5±43.2(33)	212 (3)	213.4±15.9(83)	207.9±27.4(14)	234.2±7.2(12)	-		
-temp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2. minéralisa- tion:											
-cond.	-	321.1±4.6(15)	313.0±33.2(107)	344.5±28.6(35)	336 (1)	319.6±5.4(83)	291.4±2.6(5)	332.5±5.0(4)	-		
-alc.	-	87.1±2.0(15)	93.5±75.7(107)	92.9±20.6(35)	92 (1)	84.8±2.1(84)	92.6±.5(5)	91.5±1.7(4)	-		
-dur.	-	125.7±2.7(15)	123.5±19.0(107)	135.9±14.8(35)	132 (1)	123.0±3.2(84)	130.0±3.7(5)	130.0±2.8(4)	-		
-Cl	-	29.7±1.6(15)	26.9±3.1(107)	27.7±2.0(35)	27 (1)	29.8±1.9(83)	25.4±3.0(5)	27.0±0.0(3)	-		
3. fertilisants:											
-NH ₄	.04±.008(5)	.06±.02(15)	.06±.04(106)	.07±.04(35)	.07(3)	.07±.02(84)	.06±.02(14)	.04±.01(12)	-		
-NO ₂	.006±.0005(6)	.007±.0006(15)	.007±.005(107)	.01±.004(35)	.05(3)	.009±.002(84)	.005±.0006(14)	.005±.001(12)	-		
-NO ₃	.09±.005(5)	.05±.01(15)	.06±.06(107)	.08±.06(35)	.10(3)	.07±.02(84)	.08±.006(14)	.10±.005(12)	-		
-Norg.	.20±.05(5)	.40±.10(15)	.44±.22(106)	.45±.21(31)	.37(3)	.28±.06(64)	.48±.09(5)	.43±.05(12)	-		
-oP	.06±.01(6)	.06±.02(15)	.04±.03(107)	.07±.02(35)	.06(3)	.05±.02(84)	.02±.01(7)	.02±.01(11)	-		
-Ph	-	.07±.03(15)	.04±.03(107)	.07±.02(35)		.06±.02(84)	.02±.01(6)	.02±.01(5)	-		
-det.	.01±.00(6)	.02±.01(6)	.02±.005(105)	.02±.01(33)	.01(3)	.02±.01(28)	.01±.005(14)	.01±.003(12)	-		
4. oxygénation:											
-% sat.	-	89.9±3.0(19)	104.3±3.4(103)	96.8±1.9(32)	103(3)	85.5±2.5(74)	109.5±6.9(4)	105.0±1.8(4)			
-D.B.O.	1.3±.3(6)	1.5±.5(16)	1.5±.6(102)	1.3±.4(31)	1.2(3)	0.7±0.3(84)	1.8±.1(6)	1.3±.2(4)	.8±0.0(5)		
-D.C.O.	6.7±.5(6)	8.3±1.8(19)	11.3±6.5(106)	12.7±8.9(35)	7(3)	8.0±.5(84)	6.8±.6(11)	6.7±0.8(12)	17.0±0.0(5)		
5. bactériologie:											
-coli.	-	228±343(15)	357±2190(83)	-	-	82±152(81)	-	-	25		
-coli. fec.	-	13±19(11)	50±230(84)	-	-	-	-	-	6		
-strep. fec.	-		119±1091(84)	-	-	7±12(60)	-	-	-		

TABLEAU: 2.2b QUALITE GENERALE DE L'EAU (Secteur Lac St-François)

PARAMETRE	A la sortie 130.7	Section Sud		Section Centre		Section Nord				
	8/72	6/72	7/72	6/72	7/72					
1. physique:										
-pH	8.2±0.0(2)	8.4±.04(5)	8.2±0.0(2)	8.4± .1(7)	8.2±0.0(8)	8.3± .2(5)	-			
-coul.	16.2±1.8(2)	3.6± .5(5)	16.2±1.8(2)	5.7±6.3(7)	11.6±3.0(8)	7.4±5.0(5)	-			
-turb.	2.8± .2(2)	2.1± .4(5)	2.8± .2(2)	1.7± .5(7)	3.2± .3(8)	6.1±4.9(5)	-			
-sol. tot.	175.0±0.0(2)	226.8±16.7()	175.0±0.0(2)	220.5±33.0 ()	176.1±26.5()	201.7±35.5()	-			
-temp.	-	-	-	-	-	-	-			
2. minéralisa- tion:										
-cond.	313.5±3.5(2)	333.6±5.0(5)	313.5±3.5(2)	309.6±23.0(7)	312.5±8.4(8)	317.8±17.5(5)	-			
-alc.	91.0±0.0(2)	91.4±1.5(5)	91.0±0.0(2)	92.4± .5(7)	88.5±2.9(8)	92.2±0.8(5)	-			
-dur.	126.0±2.8(2)	130.0±2.4(5)	126.0±2.8(2)	130.3±3.1(7)	129.1±8.5(8)	131.2±1.8(5)	-			
-Cl	29.5±2.1(2)	27.0±0.0(4)	29.5±2.1(2)	25.8±2.6(7)	27.6±1.4(8)	27.4± .9(5)	-			
3. fertilisants:										
-NH ₄	.10±.01(2)	.04±.01(15)	.10±.01(2)	.05±.02(38)	.09±.02(8)	.08±.02(15)	-			
-NO ₂	.008±.000(2)	.005±.001(15)	.008±.000(2)	.006±.001(38)	.009±.001(8)	.006±.001(15)	-			
-NO ₃	.09±.00(2)	.09±.005(15)	.09±0.00(2)	.09±.005(38)	.08±.005(8)	.13±.03(13)	-			
-Norg.	.54±.20(2)	.46±.09(15)	.54±.20(2)	.56± (31)	.52±.30(8)	.63±.16(13)	-			
-oP	.05±.01(2)	.02±.01(14)	.05±.01(2)	.04±.03(38)	.02±.01(8)	.02±.01(15)	-			
-Ph	.05±.01(2)	.02±.01(5)	.05±0.01(2)	- (11)	.03±.02(8)	.03±.01(12)	-			
-det.	.02±.00(2)	.01±.003(15)	.02±0.00(2)	.01±.004(38)	.02±.003(8)	.02±.01(15)	-			
4. oxygénation:										
-% sat.	85.2±2.1(2)	105.0±2.0(7)	90.2±6.7(7)	106.0±5.0(31)	95.0±5.0(8)	103 ±.12(7)	960±3.6(3)			
-D.B.O.	1.1± .4(2)	1.3± .3(7)	1.1± .4(2)	1.4± .3(31)	1.6± .4(8)	1.1±.5(7)	-			
-D.C.O.	12.5±3.5(2)	6.9± .8(15)	12.5±3.5(2)	7.0± .4(35)	9.4±1.1(8)	6.8± .9(15)	-			
5. bactériologie:										
-coli.	24±22(3)	-	36±44(7)	-	39±34(9)	-	33±17(3)			
-coli. fec.	6± 2(2)	-	4±36(7)	-	5± 4(9)	-	4±13(3)			
-strep. fec.	-	-	0 (7)	-	0 (9)	-	0 (3)			

TABLEAU: 2.2c QUALITE GENERALE DE L'EAU (Section lac St-François)

PARAMETRE	Evolution de la qualité de l'eau à Valleyfield					Chenal Percu			Paramètres	
	6/72	7/72	8/72	9/72	10/72	6/72	7/72	8/72		
1. physique:									6. TOXIQUES	
-pH	8.4±.1(8)	8.1±.2(18)	8.2±.2(9)	8.2±.1(2)	8.0±.1(3)	8.5±.1(5)	8.2±.2(7)	8.1±.4(27)		
-coul.	9.7±12.5(8)	10.3±3.4(18)	7.7±3.9(9)	3.2±.3(2)	10.0±8.6(3)	3.8±.5(5)	12.9±4.8(6)	8.3±2.6(27)		
-turb.	2.9±1.1(8)	3.2±1.2(18)	2.4±.9(9)	2.3±.8(2)	4.7±4.7(3)	1.9±1.3(5)	3.2±.8(6)	2.3±1.3(27)		
-sol. tot.	229.2±33.5(18)	216.4±32.6(16)	216.2±12.9(9)	230.0±5.6(2)	200.7±11.4(3)	220.4±29.2(14)	226.7±10.4(7)	225.9±18.5(27)		
-temp.	-	-	-	-	-	-	-	-		
2. minéralisa- tion:										
-cond.	324.1±15.3(8)	327.8±12.6(18)	324.0±7.5(9)	331.5±4.9(2)	-	291.0±2.9(5)	318.3±5.1(7)	339.5±11.5(27)		
-alc.	91.5±2.3(8)	88.8 (17)	88.2±8.6(9)	86.0±2.8(2)	100.0±5.3(3)	91.6±1.5(5)	91.3±2.9(7)	93.2±20.3(27)		
-dur.	128.0±4.1(8)	131.7±60(18)	124.2±4.9(9)	123.0±4.2(2)	146.7±7.6(3)	128.0±4.0(5)	127.8±5.0(7)	129.3±4.0(27)		
-Cl	27.4±.5(7)	28.6±1.7(17)	28.7±2.9(9)	30.0±1.4(2)	-	27.0±0.0(5)	28.8±.9(7)	42.6±54.6(27)		
3. fertilisants:										
-NH ₄	.06±.02(7)	.10±.03(11)	.07±.03(9)	.09±.02(2)		.06±.02(15)	.11±.03(7)	.06±.04(27)		
-NO ₂	.006±.001(7)	.01±.002(11)	.01±.003(9)	.007±.001(2)		.005±.001(15)	.008±.001(7)	.02±.005(27)		
-NO ₃	.09±.02(7)	.10±.02(11)	.12±.05(8)	.05±0.0(2)		.07±.03(15)	.08±.01(7)	.07±.04(26)		
-Norg.	.69±.18(8)	.45±.15(16)	.38±.09(9)	.24±.11(2)		.48±.07(5)	.70±.15(7)	.47±.19(27)		
-oP	.03±.01(7)	.05±.03(11)	.08±.04(8)	.06±.01(2)	.02±.01(2)	.03±.03(9)	.04±.01(7)	.07±.03(26)		
-Ph	.03±.01(5)	.06±.02(11)	.07±.01(7)	.07±.01(2)	.05±.01(2)	.04±.03(8)	.05±.01(7)	.09±.06(26)		
-det.	.02±.01(8)	.02±.005(17)	.02±.004(9)	-		.01±.005(15)	.02±.005(6)	.05±.02(27)		
4. oxygénation:										
-% sat.	102.2±6.0(7)	96.5±5.9(19)	94.8±6.6(8)	93.5±.2(2)	93.0±1.0(3)	80.2±4.9(4)	91.6±4.1(71)	87.5±1.6(33)		
-D.B.O.	.9±.4(7)	1.5±.4(16)	1.4±.7(8)	.8±.2(2)	.6±.2(3)	4.1±6.1(5)	1.8±.6(7)	2.6±.9(27)		
-D.C.O.	8.5±1.6(8)	10.2±2.3(18)	10.0±2.9(9)	10.5±2.1(2)	-	13.1±20.4(13)	12.4±3.8(7)	10.8±2.5(27)		
5. bactériologie:										
-coli.	-	-	-	-	55±27(3)		45±19(5)	4795±4187(32)		
-coli. fec.	-	-	-	-	9±4(3)		7±5(4)	1385±1849(32)		
-strep. fec.	-	-	-	-						

TABLEAU 2.2.d QUALITE DE L'EAU A CORNWALL ET A VALLEYFIELD

PARAMETRE	Chenal Nord 86.5	Rive Nord 81.6	Rive Nord 81.7	Chenal Nord 81.5	81.9	Chenal Sud 80.8	Chenal Sud 85.5	Valleyfield 115.6		
	9/72	9/72	9/72	9/72						
1. physique:										
-pH	8.2±.2(6)	8.3±.1(2)	7.9±.3(2)	8.1±.1(2)	8.0±.5(4)	8.3±0.0(4)	8.2±.1(5)	8.2±.2(37)		
-coul.	6.7±1.3(6)	5.0±3.5(2)	11.5±9.2(2)	5.0±3.5(2)	7.1±1.5(4)	6.6±1.2(4)	6.3±1.2(5)	9.1±6.5(37)		
-turb.	2.2±.7(6)	2.4±.3(2)	12.0±12.7(2)	5.8±.2(2)	2.7±.9(4)	2.2±.6(4)	2.2±1.0(5)	2.9±1.1(37)		
-sol. tot.	216.2±11.3(4)	221.5±6.3(2)	245.0±32.5(2)	228.5±3.5(2)	210.5±16.3(2)	209.3±11.0(3)	209.0±13.2(3)	220.0±28.0(35)		
-temp.	-	-	-	-						
2. minéralisa- tion:										
-cond.	322.0±2.8(5)	328.0±14.1(2)	355.0±52.3(2)	333.0±1.4(2)	322.7±6.4(3)	317.3±7.6(3)	321.5±2.5(4)	326.3±11.8(37)		
-alc.	86.4±.9(5)	86.0±2.8(2)	85.0±1.4(2)	88.0±0.0(2)	86.0±2.0(3)	88.0±2.0(3)	88.0±2.8(4)	111.9±136.6(37)		
-dur.	124.8±2.7(5)	125.0±4.2(2)	127.0±4.2(2)	125.0±4.2(2)	126.0±2.0(3)	126.7±5.0(3)	126.0±1.6(4)	128.6±6.1(37)		
-Cl	30.6±2.1(5)	29.5±.7(2)	34.5±6.4(2)	30.0±1.4(2)	28.7±1.1(3)	29.7±.6(3)	29.5±1.7(4)	28.4±2.0(35)		
3. fertilisants:										
-NH ₄	.06±.02(5)	.05±.007(2)	.1±.04(2)	.05±.00(2)	.07±.05(3)	.06±.02(3)	.06±.02(3)	.08±.03(29)		
-NO ₂	.007±.0005(5)	.008±0.000(2)	.008±.002(2)	.009±.001(2)	.008±.0007(3)	.007±0.000(3)	.007±.0005(4)	.009±.003(21)		
-NO ₃	.05±.008(5)	.04±0.0(2)	.04±0.00(2)	.03±.007(2)	.05±.01(3)	.04±.01(3)	.04±.01(4)	.1±.04(28)		
-Norg.	.36±.09(5)	.64±.45(2)	.43±.26(2)	.62±.49(2)	.53±.05(37)	.39±.13(3)	.38±.09(4)	.47±.19(35)		
-oP	.07±.03(5)	.04±.007(2)	.07±.05(2)	.05±.01(2)	.06±.01(3)	.06±.03(3)	.06±.02(4)	.06±.03(28)		
-Ph	.08±.04(5)	.05±.007(2)	.08±.04(2)	.05±.01(2)	.07±.006(3)	.07±.03(3)	.06±.02(4)	.06±.02(25)		
-det.	.02±.007(2)	-	-	-	-	-	.02±.00(2)	.02±.007(34)		
4. oxygénation:										
-% sat.	90.0±2.8(6)	92.5±.8(2)	88.5±4.9(2)	91.0±4.2(2)	90.7±.5(4)	90.5±2.6(4)	88.6±1.7(5)	97.1±.6(36)		
-D.B.O.	1.6±.4(5)	3.1±3.0(2)	4.9±5.5(2)	3.7±1.9(2)	1.7±.6(4)	1.4±.7(4)	1.2±.4(4)	1.3±.6(33)		
-D.C.O.	8.8±2.6(6)	8.5±.7(2)	15.0±11.3(2)	9.0±0.0(2)	8.0±1.4(4)	7.5±.6(4)	8.4±2.1(5)	9.8±2.3(37)		
5. bactériologie:										
-coli.	162±290(5)	812±1113(2)	-	4.5±6.4(2)	320±547(4)	244±395(3)	152±154(4)	-		
-coli. fec.	3±5(5)	152±209(2)	-	1.0±1.4(2)	26±30(4)	0	7±5(4)	-		
-strep. fec.	-	-	-	0	0	0 (3)	0 (3)	-		

TABLEAU 2.3a QUALITE GENERALE DE L'EAU (Secteur Lac St-Louis)

PARAMETRE	Bouées du chenal			Baies de la rive Nord	Ile Perrot 132.6		Ile St-Bernard 141.8			
	14-17/8	11-14/9	25/9-3/10	31/7-23/8	27/6	6/9	28/6			
1. physique:										
-pH	7.9±.4(18)	8.1±0.2(19)	8.0±.2(19)	7.6±.2(58)	8.1±.1(5)	8.2±0(5)	8.2±.04(6)			
-coul.	20.7±18.9(18)	-	12.1±13.0(19)	40.1±11.0(58)	12.4±3.4(5)	-	9.2±.8(6)			
-turb.	3.1±.8(18)	2.9±.4(19)	2.9±.7(19)	4.1±1.7(58)	4.3±1.4(5)	2.2±0(5)	4.1±.7(6)			
-sol. tot.	158.2±59.3(18)	155.7±59.7(19)	149.8±56.4(19)	-	227.0±39.1(15)	211.0±0(5)	223.5±18.5(18)			
-temp.										
2. minéralisation:										
-cond.	251.2±91.5(18)	243±103(19)	259±94.5(19)	149.9±53.3(58)	300.2±37.1(5)	322.0±0(5)	304.2±5.6(6)			
-alc.	67.3±23.5(18)	64.2±27.4(19)	68.6±27.3(19)	42.0±13.4(58)	79.4±10.5(5)	82.0±0(5)	82.8±1.7(6)			
-dur.	97.7±35.9(18)	93.5±40.3(19)	98±38(19)	56.8±17.9(58)	115.2±11.2(5)	134.0±0(5)	118.7±4.8(6)			
-Cl	20.5±10.2(18)	21.6±11.0(19)	23.9±10.0(19)	7.8±5.6(58)	23.5±3.7(4)	31.0±0(5)	24.5±.8(6)			
3. fertilisants:										
-NH ₄	0.08±.04(18)	0.07±.02(19)	0.06±.02(19)	0.06±.04(58)	0.04±.01(15)	0.08±0(5)	0.07±.01(18)			
-NO ₂	0.01±.002	0.01±.005(19)	0.006±.001(19)	0.01±.004(58)	0.006±.0008(15)	0.007±0(5)	0.006±.0002(18)			
-NO ₃	0.11±.03(18)	0.08±.02(19)	0.09±.02(19)	0.17±.05(58)	0.13±.006(15)	0.06±0(5)	0.13±.002(18)			
-Norg.	0.50±.16(10)	0.30±.05	0.46±.09(19)	0.48±.20(58)	0.55±.10(15)	0.24±0(5)	0.59±.19(18)			
-oP	0.09±.02	0.06±.01(19)	0.07±.008(19)	0.10±.04(58)	0.03±.005(15)	0.05±0(5)	0.03±.008(18)			
-Ph	0.09±.02	0.06±.01(19)	0.07±.008(19)	0.10±.04(58)	0.03±.005(15)	0.08±0(5)	0.03±.007(18)			
-det.	0.01±.002(18)	-	-	0.03±.01(58)	0.02±.004(15)	-	0.02±.004(18)			
4. oxygénation:										
-% sat.	85.0±7.7	89.3±7.6(18)	92.6±3.7(18)	83 ± 8(57)	95.8±1.9(5)	85.0±0(5)	94.2±3.1(6)			
-D.B.O.	0.72±0.29	0.57±.20(19)	0.69±0.33(19)	1.59±.73(58)	1.62±.19(5)	0.60±0(5)	0.92±.35(6)			
-D.C.O.	12.3±4.2	10.3±3.6(19)	9.7±2.9(19)	14.5±2.3(58)	7.5±1.5(15)	7.0±0(5)	7.3±.5(6)			
5. bactériologie:										
-coli.	230±378	217±618(19)	294±509(19)	3395±3737(58)		340±704(5)				
-coli. fec.	45± 85	28± 61(19)	36± 72(19)	1060±1182(46)		30± 50(5)				
-strep. fec.	-	-	-	-						

TABLEAU 2.36 QUALITE GENERALE DE L'EAU (Secteur lac St-Louis)

PARAMETRE	Chenal de Vaudreuil Section 132.1		Chenal de Ste-Anne Section 134.2		St-Laurent Sect.129.6	Canal de Beauharnois Section 130.7		P.Mercier Section 146		
	27/6/1972		28/6	7/8	28/06	22/06	20/7	29/06		
1. physique:										
-pH	7.2±0.0(3)		7.2±.06(3)	7.2±.1(6)	8.2±0.0(3)	8.4±0.0(4)	8.2±0.0(2)	8.1±.1(4)		
-coul.	46.7±2.9(3)		46.7±2.9(3)	46.7±7.5(6)	10.0±5.0(3)	3.8±0.5(4)	16.3±1.8(2)	8.5±1.9(4)		
-turb.	14.7±2.5(3)		12.7±0.6(3)	4.4±.4(6)	8.6±4.8(3)	2.2±0.4(4)	2.9±0.2(2)	3.7±.2(4)		
-sol. tot.	90.3±12.4(3)		104.2±17.2(6)	54.3±37.6(6)	203.9±15.3(3)	234.2±7.2(4)	175.0±0(2)	233.9±16.4(12)		
-temp.										
2. minéralisa- tion:										
-cond.	91.7±1.5(3)		85.0±3.0(3)	88.3±6.0(6)	322.3±13.3(3)	332.5±5.0(4)	313.5±3.5(2)	292.5±20.6(4)		
-alc.	22.7±0.6(3)		25.0±1.0(3)	24.3±2.3(6)	91.7±.6(3)	91.5±1.7(4)	91.0±0.0(2)	78.8±6.7(4)		
-dur.	34.0±2.0(3)		34.0±0.0(3)	35.7±2.2(6)	130.7±1.1(3)	130.0±2.8(4)	126.0±2.8(2)	112.5±10.4(4)		
-Cl	4.0±1.0(3)		5.3±1.1(3)	6.7±2.2(6)	28.0±0.0(3)	27.0±0.0(3)	29.5±2.1(2)	24.5±2.5(4)		
3. fertilisants:										
-NH ₄	0.10±0.0(3)		0.10±.008(6)	0.10±.02(6)	0.10±.01(9)	0.04±.01(12)	0.11±.007(2)	0.08±.007(12)		
-NO ₂	0.008±.000(3)		0.009±0(6)	.009±.001(6)	.007±.001(9)	.005±.001(12)	0.008±0.0(2)	0.007±0.001(12)		
-NO ₃	0.20±.005(3)		0.22±.005(6)	0.15±.00(6)	0.15±.02(9)	0.10±.005(12)	.09±0.0(2)	0.13±.02(12)		
-Norg.	0.53±.08(3)		0.71±.06(6)	0.49±.10(6)	0.70±.15(9)	0.43±.05(12)	0.55±.21(2)	0.57±.07(12)		
-oP	0.11±.01(3)		0.08±.01(6)	.05±.005(6)	0.03±.01(9)	0.02±.01(11)	0.05±.01(2)	0.04±.01(12)		
-Ph	0.10±.005(3)		0.08±.01(6)	.05±.005(6)	.04±.01(9)	0.02±.01(5)	0.05±.01(2)	0.05±.01(12)		
-det.	0.03±.006(3)		0.04±.004(6)	.04±.01(6)	.02±.005(9)	0.01±.003(12)	0.02±0.0(2)	0.02±0(12)		
4. oxygénation:										
-% sat.	79.0±0.0(3)		76.0±1.0(3)	68.1±3.5(6)	94.0±1.0(3)	105.0±1.8(4)	85.3±2.1(4)	94.0±4.1(4)		
-D.B.O.	1.63±.30(3)		0.53±.06(3)	1.7±0.9(6)	0.60±.20(3)	1.3±0.2(4)	1.1±.4(2)	0.95±.35(4)		
-D.C.O.	13.7±.6(3)		14.7±.5(6)	16.5±1.2(6)	7.1±.8(9)	6.7±0.8(12)	12.5±3.5(2)	7.8±.9(12)		
5. bactériologie:										
-coli.	-	-	-	838±681(6)	-	-	24±23(3)	-		
-coli. fec.	-	-	-	290±297(6)	-	-	7±2(2)	-		
-strep. fec.	-	-	-	-	-	-	-	-		

TABLEAU 2.4a QUALITE GENERALE DE L'EAU (Région Sud de Montréal)

PARAMETRE	Section transversale 160.8		Section transversale 174.0							
	3/7/72	31/7/72	5/7/72	2/8/72						
1. physique:										
-pH	8.1± .08(4)	8.0± .05(4)	8.1± .1(3)	8.1± .1(4)						
-coul.	11.3± 2.5(4)	12.3± 7.5(4)	13.3± 1.4(3)	14.4±2.4(4)						
-turb.	4.9± 1.2(4)	5.7± .4(4)	1.8± .2(3)	5.9± .8(4)						
-sol. tot.	171.2±14.0(6)	243.5±18.2(4)	196.4±19.4(9)	189.5±8.1(4)						
-temp										
2. minéralisa- tion:										
-cond.	304.0±18.7(4)	303.3±19.4(4)	289 ±20.5(3)	299.3±9.8(4)						
-alc.	83.0± 6.8(4)	81.0± 4.8(4)	80.0±6.0(3)	81.5±4.1(4)						
-dur.	119.0±6.2(4)	115.0±6.8(4)	120.3±3.5(3)	115.5±5.3(4)						
-Cl	24.3±2.8(4)	24.8± .5(4)	24.3±1.2(3)	25.5±1.3(4)						
3. fertilisants:										
-NH ₄	0.05 ±.01(7)	0.09±.02(4)	0.07 ±.01(9)	0.12 ±.05(4)						
-NO ₂	0.008±.005(7)	0.013±.001(4)	0.007±.005(9)	0.016±.001(4)						
-NO ₃	0.11 ±.005(7)	0.20 ±.006(4)	0.12 ±.01(9)	0.25 ±.01(4)						
-Norg.	0.39 ±.04(7)	0.53 ±.10(4)	0.69 ±.10(9)	0.43 ±.06(4)						
-oP	0.04 ±.01(7)	0.08 ±.01(4)	0.05 ±.02(9)	0.06 ±.02(4)						
-Ph	0.05 ±.01(7)	0.09 ±.006(4)	0.06 ±.02(9)	0.08± .005(4)						
-det.	0.02 ±.005(7)	0.02 ±.008(4)	0.02 ±.004(9)	0.02 ±.005(4)						
4. oxygénation:										
-% sat.	93.0±3.6(3)	86.0±0.8(4)	96.3±2.9(3)	84.2± .5(5)						
-D.B.O.	2.9±2.4(3)	0.9± .2(4)	0.9± .4(3)	1.6± .3(4)						
-D.C.O.	8.5± .5(6)	8.8±1.0(4)	8.7± .9(9)	11.8±2.4(4)						
5. bactériologie:										
-coli.		355±630(4)		6420±5342(5)						
-coli. fec.		37± 44(4)		1563±2544(3)						
-strep. fec.										

TABLEAU 2.5. Caractéristiques des sédiments de fond dans la région d'étude (voir figure 2.1 pour la localisation des stations d'échantillonnage).

[illegible]

(2) ANCIEN COTONNET
(12-4) CU $\times$ = HAUTEUR MAXIMALE
 $\times$ = HAUTEUR A LAQUELLE CORRESPOND LA VITESSE TOURNE

(3) INT - INT

AUTRES TAPES

- QUARTZ
- FELDSPATH
- PYROXENE
- OLIVINE
- CALCITE
- CHLORITE
- ILLITE
- SPATITE
- MICA

1 - ARTILE 2
 1 - LIPON 2
 1 - SABLE 0.05
 1 - GRAYTES 2

FOR DIS. PRESENT

FA S INTEGRATION PAGE
CR. IN SEDIMENT PA
LARGE OF POSITION

TABLEAU 2.6a Composition moyenne des sédiments de fond recueillis dans l'ensemble de la région d'étude et composition moyenne des sédiments selon la région hydrogéographique d'origine

Régions	Silice %SiO ₂	Aluminium %Al ₂ O ₃	Fer %Fe ₂ O ₃	Calcium %CaO	Magnésium %MgO
Région d'étude	58.1±1.3	14.1±.4	5.9±.4	4.4±.3	2.1±.2
Lac Saint-François	59.6±2.0	13.0±.4	4.4±.4	5.7±.6	2.1±.3
Lac Saint-Louis	50.4±2.1	15.9±.4	6.3±.2	4.1±.2	2.2±.4
Lac des Deux Montagnes*	57.4±3.0	15.3±.7	7.5±.7	2.9±.3	2.4±.4
Région Sud de Montréal	59.5±1.2	13.9±.8	6.9±.4	3.7±.3	2.0±.2

* Lac des Deux Montagnes: rivières des Prairies et des Mille-Iles

** La précision sur la moyenne est donnée par: $\frac{\text{Ecart type}}{(\text{Nombre d'échantillons})} \frac{1}{2}$

TABEAU 2.6b Concentrations en substances organiques et en substances nutritives inorganiques retrouvées dans les sédiments de fonds recueillis dans l'ensemble de la région d'étude et classification des concentrations selon la région hydrogéographique d'origine

Régions	Phosphore ppm	Matière volatile %	Phénol ppm	Detergent [*] ppm
Région d'étude	822±30	6.0±0.4	30± 3	1.1±.1
Lac Saint-François	759±38	7.5±0.8	33± 4	1.3±.2
Lac Saint-Louis	871±69	8.0±1.4	33± 8	1.2±.3
Lac des Deux-Montagnes ^{**}	1038±70	5.3±0.8	45±11	1.1±.3
Région Sud de Montréal	708±39	3.8±0.3	13± 2	.8±.1

* Extraction par eau distillée

** Lac des Deux Montagnes: rivières des Prairies et Mille-Iles

*** La précision sur la moyenne est donnée par : $\frac{\text{Ecart-type}}{(\text{Nombre d'échantillon})^{\frac{1}{2}}}$

TABLEAU 2.7 Concentration en métaux traces retrouvés dans les sédiments de fond recueillis dans l'ensemble de la région d'étude et classification des concentrations selon la région hydrogéographique d'origine.

Région	Zinc ppm	Cuivre ppm	Nickel ppm	Plomb ppm	Arsenic ppm	Mercure ppm	Cobalt ppm
Région d'étude	121±14	31.1± 5.3	23.0± 2.4	25.4± 1.8	3.0± .3	3.9 ±1.3	3.2± .45
Lac Saint-François	105±20	26.3± 5.6	21.7± 4.1	24.6± 4.3	2.8± .5	5.3 ±2.1	2.5± .64
Lac Saint-Louis	175±32	38.5±19.0	29.5±10.0	51.0±28.0	5.6±1.3	14.5 ±8.2	3
Lac des Deux Montagnes*	154±39	32.4± 7.2	29.1± 5.1	41.8± 6.7	3.3± .4	3.1 ±2.4	5.0±2.1
Région Sud de Montréal	94±9	35.5±14.0	19.5± 2.4	18.7± 3.5	3.1± .36	0.20± .03	3.6± .6

* Lac des Deux Montagnes: cette région comporte les rivières des Prairies et des Mille-Iles

** La précision sur la moyenne est donnée par $\frac{\text{Ecart-type}}{(\text{Nombre d'échantillons})^{\frac{1}{2}}}$

TABLEAU 2.8 SINGULARITES: Points d'échantillonnage où la concentration de certains éléments dans les sédiments est significativement plus élevée ou plus faible que la concentration majeure calculée sur toute la population

ELEMENTS	CARACTERISTIQUES	STATIONS D'ECHANTILLONNAGE CENTREAU															
Phosphore	Total élevé	3A	3B	9A	13A	23A	23B	23C	23D	24A	24C						
	Total faible	1A	2A	16C	17C	18B	35B										
Silice	% élevé	1A	4C	16D	19A												
	% faible	2B	8C	9B													
Aluminium	% élevé	2B	8C	9A	34B												
	% faible	14A	17D	19F	35B												
Fer	% élevé	1A	2B	3B	34B												
	% faible	12B	15E	16D	19A												
Calcium	% élevé	14A	18C	19F													
	% faible	1A	4C	23B													
Magnésium	% élevé	2B	8C	14A													
	% faible	4C	11A	16D	19A												
Zinc	conc. élevé	4A	8D	13B	14A												
	conc. faible	1G	4C	18B	19A	19F											
Cuivre	conc. élevé	8D	24A	35A													
	conc. faible	4C	18B	19A	19F												
Nickel	conc. élevé	8D	12B	13B	15A	17B	23B	23C	23D								
	conc. faible	17D	18B	19A													
Plomb	conc. élevé	8D	13B	14A	23B	23C	23D	24A									
	conc. faible	18B	19A	34A	35C												
Arsenic	conc. élevé	5B	13B	14A													
	conc. faible	1A	12B	16D	17D	18B	19A										
Mercure	conc. élevé	4A	8D	12B	13B	14A											
	conc. faible	1A	1D	1E	4C	5B	5C	8B	16B	17D	19F	23C	34B	35B	35C	36B	43A
Phénol	conc. élevé	9A	10A	13A	15B	15E	16B	17C	23A	23B	23C	23D	24A	24B			
	conc. faible	1C	2B	4A	5B	19B	19D	19E	33A	35A							
Détergents	conc. élevé	3C	8D	13B	14A	15B	23C	36A	36C								
	conc. faible	12B	12C	18B	19D	34C	35B	36B									
Mat. Vol.	conc. élevé	8C	12C	18B	19D	34C	35B	36B									
	conc. faible	1A	1C	2A	3B	4B	10B	16A	16C	18B	32C	34C	42A				

TABLEAU 2.9 Eléments principaux - comparaison des apports

Composant	Eléments principaux ^(a)													
	Ca		Mg		Na		K		Cl		SO ₄		HCO ₃	
	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%
Fleuve (sorties du lac Saint-François)	32.7 $\times 10^3$	(100)	3.56 $\times 10^3$	(100)	9.47 $\times 10^3$	(100)	1.06 $\times 10^3$	(100)	20.4 $\times 10^3$	(100)	21.6 $\times 10^3$	(100)	81.9 $\times 10^3$	(100)
Rivière Outaouais (Sainte-Anne de Bellevue + Vaudreuil)	1300	4	96	3	290	3	96	9	425	2	1370	6	2550	3
Rivière Châteauguay	25.7	0.08	8.6	0.2	7.1	0.07	1.4	0.1	7.1	.03	25.7	0.1	88.6	0.1
Emissaires ^(b) d'égout	184	0.6	40	1	177	2	17	2	266	1	361	2	257	0.3

(a) bilans exprimés en tonnes métriques / jour; bilan du fleuve aux sorties du lac Saint-François défini comme 100%

(b) tous, sauf les nos 25, 31 et 37 sans valeurs de débit; ceux considérés représentent 46% de la superficie totale et 66% de la population totale du territoire

TABLEAU 2.10 Substances nutritives - comparaison des apports

Composant	Substances nutritives ^(a)													
	Norg		NH ₄		NO ₂₋₃		N _{total}		P inorg total		Corg		Cinorg	
	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%	bilan	%
Fleuve (sorties du lac Saint-François)	364	(100)	53	(100)	76	(100)	493	(100)	0.32	(100)				
Rivière Outaouais (Sainte-Anne de Bellevue + Vaudreuil)	39	11	16	30	15	20	70	14	0.089	28				
Rivière Châteauguay	0.7	.2	0.1	.2	0.2	.3	1	.2	.0018	.6				
^(b) Emissaires d'égouts	23.9	7	3.2	6	4.1	5	31.2	6	0.16	50	120		75	

(a) bilans exprimés en tonnes métriques / jour; bilan du fleuve aux sorties du lac Saint-François défini comme 100%

(b) pour l'azote (NO₂₋₃) et le phosphore: tous, sauf les nos 25, 31 et 37, sans valeurs de débit; pour l'azote (N_{org}, NH₄, N_T): tous, sauf les nos 1 à 10, sans valeurs de concentration, et les nos 25, 31 et 37 sans valeur de débit; pour le carbone, tous, sauf les nos 1 à 15, sans valeurs de concentration et les nos 25, 31 et 37, sans valeurs de débit

TABLEAU 2.11 Bassins de drainage compris dans le calcul des bilans journaliers

Paramètre	Emissaires d'égout éliminés	% de la superficie totale du territoire	% de la population totale du territoire
éléments principaux; P-inorg.total; N-NO ₂₋₃	25 31 37	46	66
N - org	1 → 10		
NH ₄	25, 31, 37	27	59
N - total			
C - org	1 → 15	26	58
C - inorg	25, 31, 37		
_____	_____	62	76

TABEAU 2.12 Substances nutritives - liste des dix émissaires d'égout ayant la plus grande différence de concentration et de charge par rapport au fleuve

A. Les plus grandes différences de concentrations

RANG	FONCTION	CARBONE TOTAL		FONCTION	AZOTE TOTAL		FONCTION	PHOSPHORE TOTAL	
		NO EMISSAIRE	$\frac{C-CF}{CF}$		NO EMISSAIRE	$\frac{C-CF}{CF}$		NO EMISSAIRE	$\frac{C-CF}{CF}$
1	M	23	5.7	I	22	59	R	43	119
2	R	43	5.3	M	36	33	M	36	54
3	I	21	5.3	R	23	22	M	23	74
4	R	41	5.2	R	43	21	R	40	45
5	R	27	5.0	R	39	18	R	41	42
6	R	30	4.6	M	33	16	M	31	46
7	R	42	4.5	R	41	16	I	22	59
8	M	33	4.4	R	27	16	R	42	36
9	M	39	4.3	R	40	15	R	30	46
10	M	36	4.2	R	45	15	M	33	79
				R 13 (3)					
						R 1 (2)			
						R 13 (7)			

B. Les plus grandes différences de charge

RANG	FONCTION	CARBONE TOTAL		FONCTION	AZOTE TOTAL		FONCTION	PHOSPHORE TOTAL	
		NO EMISSAIRE	% TOTAL		NO EMISSAIRE	% TOTAL		NO EMISSAIRE	TOTAL
1	I	48 *	42.0	R	30	37.9	I	48	25.1
2	R	30	14.1	I	48	10.8	R	30	15.9
3	R	41	6.4	M	50	7.2	M	50	11.1
4	M	50	5.4	M	49	7.0	M	32	9.4
5	M	32	4.4	M	44	6.1	R	41	7.0
6	R	43	4.4	M	23	5.6	M	49	4.3
7	M	49	4.1	M	52	5.1	R	43	3.0
8	M	44	4.0	I	34	3.7	M	44	2.9
9	R	46	2.2	R	47	3.0	R	45	2.9
10	R	45	2.1	R	20	2.7	R	46	2.8
Σ 89.1				Σ 89.1		Σ 89.1			

N.B. La localisation des émissaires apparaît à la figure 2.

R = résidentiel
I = industriel
M = mixte
* = 48 Canal Machine

TABLEAU 2.13 Importance relative des charges ponctuelles se jetant dans le lac des Deux-Montagnes

	CHARGE TOTALE	RIVIERE DU NORD	RIVIERE DES OUTAOUAIS	RIVIERE RIGAUD	RIVIERE RAQUETTE
	Tonnes/jour	pourcentage			
Nitrates	271	1.1	98.7	0.1	0.1
Chlorures	427	8.2	91.6	0.1	0.1
O.D.	1,667	1.3	98.5	0.1	0.1
D.C.O.	4,552	0.9	98.9	0.1	0.1
D.B.O.	279	1.7	98.1	0.1	0.1
Orthophosphates	173	3.4	96.4	0.1	0.1
Polyphosphates	-	-	-	-	-
Phosphates totaux	122	3.4	96.4	0.1	0.1
Détergents	160	1.7	92.1	0.1	0.1
Débit	42.7×10^9 gal. imp./jr	1.4	98.4	0.1	0.1

TABLEAU 2.14 Distribution des charges ponctuelles totales reçues par la rivière des Mille-Iles.

	RIVE SUD	RIVE NORD	LAC DES DEUX-MONTAGNES	TOTAL
Nitrates tonnes/jour	0.28(18.7) [*]	0.45 (30.2)	0.76 (51.1)	1.49
Chlorures tonnes/jour	2.54(22.0)	4.09 (35.4)	4.89 (42.6)	11.52
Solides totaux tonnes/jour	19.98(-)	32.17 (-)	-	-
O.D. - tonnes/jour	0.24(0.7)	0.38 (1.4)	29.87 (97.9)	30.49
D.C.O. - tonnes/jour	7.22(-)	11.59 (-)	- (-)	-
D.B.O. - tonnes/jour	3.90(26.7)	6.27 (43.0)	4.41 (30.3)	14.58
Orthophosphates tonnes/jour	0.65(26.7)	1.05 (43.0)	0.74 (30.3)	2.44
Polyphosphates tonnes/jour	0.14(-)	0.23 (-)	- (-)	-
Phosphates totaux tonnes/jour	0.80(28.2)	0.38 (45.5)	0.74 (26.3)	1.92
Détergents tonnes/jour	0.22(21.6)	0.35 (34.9)	0.44 (43.5)	1.01
Débit 10 ⁶ gal. imp./jour	10 (1.0)	16 (1.7)	900 (97.3)	926

* importance relative de la charge en pourcentage

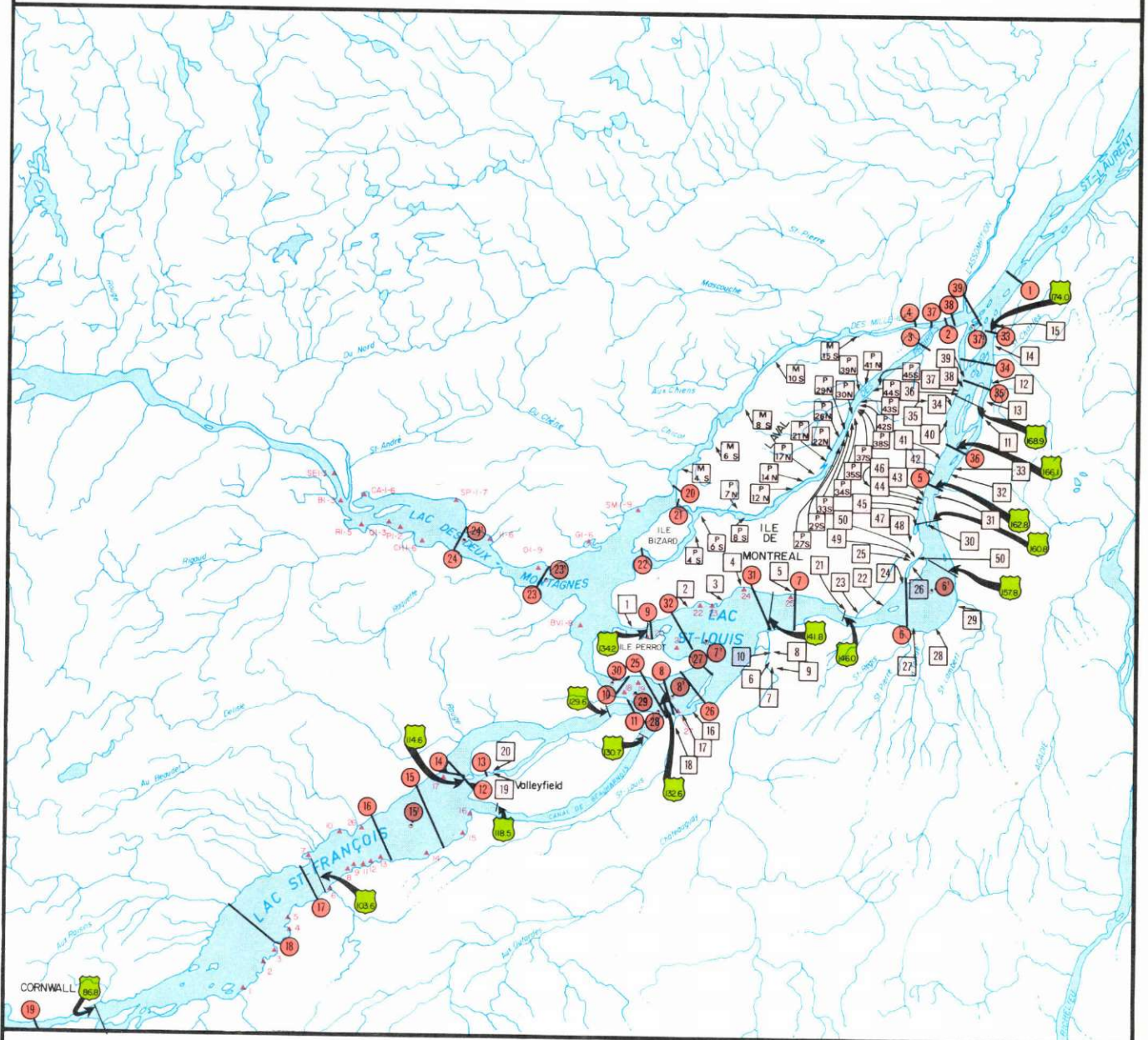
TABLEAU 2.15 Importance des charges ponctuelles rejetées dans la rivière des Prairies

	CHARGE TOTALE tonnes/jour	
	Lac des Deux-Montagnes	Emissaires
Nitrates	31,020 (94.6)*	1,760 (5.4)
Chlorures	205,524 (71.6)	81,351 (28.4)
Solides totaux	-	557,750 (-)
D.C.O.	-	256,190 (-)
D.B.O.	174,460 (61.1)	111,166 (38.9)
Orthophosphates	21,340 (68.0)	10,054 (32.0)
Polyphosphates	-	2,090 (-)
Phosphates totaux	25,520 (67.8)	12,144 (32.2)
Détergents	17,380 (85.7)	2,904 (14.3)
Débit 10 ⁶ gal. imp./jour	17,109 (99.0)	104 (1.0)

* en pourcentage

Localisation des sections de mesures
et des émissaires étudiés.
Octobre 1974.

INRS - Eau



LEGENDE

-  SECTIONS TRANSVERSALES S.P.E.Q. (Le chiffre indique le millage de la section ou pont des Mille-Îles.)
-  SECTIONS DE MESURE CENTREAU.
-  EMISSAIRES ETUDIÉS PAR INRS-EAU
-  BAIES ET STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DU LAC DES DEUX-MONTAGNES, DU LAC ST-FRANÇOIS ET DU LAC ST-LOUIS S.P.E.Q.
(Les chiffres correspondent aux noms des baies.)



Figure 2.1

CHAPITRE 3

CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DU MILIEU

CHAPITRE 3

3.1 INTRODUCTION

La région d'étude entre Cornwall et Varennes, ayant en son centre le lac Saint-Louis, le bassin de Laprairie, le lac des Deux-Montagnes ainsi que les rivières des Mille-Iles et des Prairies forme un carrefour biogéographique presque unique au monde.

Les grandes masses d'eau venant du nord et des Grands-Lacs passent par ce carrefour. Bien que ce milieu soit très productif, qu'il possède plusieurs niches écologiques et une capacité-tampon très grande, la proximité du milieu urbain, les perturbations causées par l'homme (aménagements hydro-électriques, aménagements maritimes, milieu récepteur d'eaux usées) risquent de couper les voies majeures de communication biologique. Les aménagements du lit et des berges du Saint-Laurent, le rejet des eaux usées et les formes régionales d'agriculture causent des stress sur les équilibres biologiques.

La présence des zones fortement urbanisées près des lacs Saint-Louis et des Deux-Montagnes font de la région d'étude une zone importante du point de vue récréatif, sportif, commercial et biologique.

Le lac Saint-Louis étant au centre de ce carrefour, il est donc la plaque tournante de tout le système. Depuis les années 30, plusieurs études biologiques ont été entreprises sur ce lac et sur les eaux environnantes. Pour les fins de la présente synthèse, le lac Saint-Louis et le lac Saint-François serviront de base pour introduire une certaine caractérisation de la qualité biologique du milieu.

3.2 CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES GENERALES DU MILIEU

En 1945, Dansereau entreprenait le premier travail d'envergure sur le lac Saint-Louis; depuis, un certain nombre d'études ont été entreprises sur le Saint-Laurent entre Cornwall et Varennes (Service de Protection

de l'Environnement, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche); l'appendice A-3 résume les grandes lignes de ces travaux.

Ecologiquement et géographiquement, on peut considérer le lac Saint-Louis comme la plaque tournante de tout le système fluvial de la région de Montréal puisqu'il est en contact via les Grands-Lacs avec le golfe du Mexique et les provinces de l'Ouest; avec le nord via l'Outaouais et avec l'Atlantique via le Golfe Saint-Laurent.

Les flores ripariennes et aquatiques des lacs Saint-Louis et Saint-François sont aussi riches l'une que l'autre (Pageau et Lévesque, 1964) et assez homogènes dans ce tronçon du fleuve, phénomène dû à l'action des glaces lors de la débâcle (Victorin, 1934; Rouleau, 1945; cités par Dansereau, 1945); finalement, la végétation aquatique et riparienne comprend environ 500 espèces de plantes (Pageau, Gravel, Levesque, 1971).

La faune de cette région est très riche; on y trouve 76 des 107 espèces des poissons d'eaux douces du Québec (Pageau, Gravel, Lévesque, 1971, Cuerrier, Fry, Préfontaine, 1946); et la faune benthique compte plus de 90 espèces (Bundrit, 1962). Le lac Saint-Louis est un habitat eutrophique par excellence et déjà en 1939, Wilson (cité par Pageau et Lévesque, 1964) écrivait: "... un milieu parvenu à maturité à drainage ouvert en permanence".

3.3 QUALITE DE LA FAUNE BENTHIQUE

3.3.1 Description générale des résultats

L'étude de la faune benthique du tronçon Cornwall-Varennnes confirme l'impression générale d'une qualité relativement bonne du milieu et fait ressortir aussi quelques singularités.

Le tableau 3.1 résume les données de Beak. La figure 3.1 nous

montre que le nombre des organismes benthiques de ce milieu suit une loi log-normale sauf pour trois stations où le nombre d'organismes dépasse 10,000. Ce sont les stations 8 (Longueuil), 1 (le port de Montréal) et la station 22 (dans la rivière des Prairies, Montréal-Nord). Les données révèlent qu'à ces stations, où l'on retrouve 5 et 6 groupes taxonomiques contenant plus de 90% d'ologochètes, le milieu est pollué.

La figure 3.2 indique le nombre de groupes taxonomiques par station; on remarque qu'il existe deux groupes de stations, soit celles qui ont moins de 10 groupes taxonomiques, (16 stations; Rivière Mil-le-Iles: 16 et 23; rivière des Prairies 22 et 23; Saint-Laurent, rive nord; 3⁰, 5^{*}, 8, 11, 14, 26, 29, 31 et 38; Saint-Laurent rive sud; 9, 12, 25 et 30); et celles qui ont plus de 10 groupes taxonomiques. Les stations possédant moins de 10 groupes taxonomiques peuvent être considérées comme affectées par une forme quelconque de pollution. Parmi les stations ayant plus de 10 groupes taxonomiques, les stations 24 (15 groupes), 35 (13 groupes), 36 (14 groupes) seraient parmi les meilleures sur le plan biologique bien qu'elles indiquent une eutrophisation certaine.

3.3.2 Indice de diversité

L'indice de diversité est une mesure indirecte et mathématique de la sensibilité des organismes à divers facteurs ou stress de l'environnement. En effet, plus l'indice de diversité est élevé, plus le milieu est sain et plus il y a d'organismes différents. Par contre, plus l'indice de diversité est faible, plus le milieu est perturbé, moins il y a d'organismes différents et, par voie de conséquence, les organismes sensibles sont absents. Bien qu'en général l'indice de diversité peut être comprise entre 0 et 10, on considère qu'un indice de 3 et plus représente un milieu sain; qu'un indice inférieur à 1 est un milieu pollué et qu'un indice compris entre 1 et 3 montre un milieu ayant plus ou moins de problèmes.

Les indices de diversité des différentes stations d'échantillonnage de la région d'étude calculés à partir de la théorie de l'information

$$H = \sum_{i=1}^m \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

où

H = indice de diversité;

m = nombre de groupes taxonomiques;

n_i = nombre d'individus dans le i ème groupe taxonomique;

N = nombre total des individus

$\ln$ = log à la base e

apparaissent à la figure 3.3; l'analyse de leur distribution fait apparaître des singularités importantes dans la région sud de Montréal, sur la rive nord et sur la rive sud immédiatement en aval de Longueuil, (station 8 et 9), sur la rive sud en face de Boucherville (station 14), et dans la rivière des Prairies (station 22) en aval du collecteur du versant nord desservant une population de 600,000 habitants. Ces observations sur le benthos sont confirmées par l'analyse de la teneur en matière organique des sédiments et par des concentrations très élevées de microorganismes d'origines fécales; elles témoignent de l'impact considérable des effluents urbains déversés dans la région portuaire ou sur la rive sud par les municipalités de Longueuil et de Boucherville ainsi que dans la rivière des Prairies. De même, l'examen de la figure 3.3 montre clairement le peu de récupération des eaux sur de longues distances en aval (Lavaltrie et Contrecoeur, aux stations 26 et 28) bien que des apports locaux pourraient être responsable de l'insalubrité des eaux de la rive nord du Saint-Laurent.

Dans la rivière des Mille-Iles, les teneurs élevées en coliformes fécaux et en streptocoques indiquent l'importance relative des déversements en eaux usées; toutefois, l'échantillonnage des sédiments ne semble pas indiquer un déséquilibre benthique alarmant des stations en aval par rapport aux stations en amont. La diversité du benthos dans les stations en aval de la rivière reflète un habitat de bonne qualité

dont la salubrité est garantie par le régime hydraulique qui, dans ce tronçon, limite la sédimentation et par conséquent l'enrichissement des sédiments en matière organique.

D'autre part, il apparaît clairement que la partie en aval du lac des Deux-Montagnes contient une faune benthique déversifiée (par rapport à l'ensemble de la région d'étude); la faible teneur en matière organique, le nombre élevé de groupes taxonomiques ainsi que les faibles concentrations en microorganisme fécaux font ressortir la capacité épurative du lac des Deux-Montagnes et laissent présager une productivité biologique élevée.

3.4 DYNAMISME ET EXPLOITATION DE LA FAUNE DE LA REGION CONSIDEREE

3.4.1 Les poissons

Bien que nous n'ayons aucune valeur pour les productivités aux différents niveaux trophiques, les tableaux 3.3 et 3.5 fournis par le ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, nous donnent une idée de la productivité potentielle du milieu. Par exemple, le tableau 3.3 nous montre que de 1962 à 1973, 1,078,200 poissons ont été capturés. Au dire des biologistes de la faune du district de Montréal, cet échantillonnage représente seulement 10% des captures réelles; c'est donc dire que durant cette période (1962 à 1973) c'est environ 10,782,000 poissons qui furent capturés. Si l'on suppose que ces poissons pesaient en moyenne $\frac{1}{2}$ livre et qu'ils ont une valeur marchande de 50¢ la livre, c'est donc une valeur de \$2,695,500 que les gens de cette région sont allés chercher et ce, durant l'hiver seulement.

La perchaude à elle seule représente 94.6% des captures et malgré cela serait encore sous-exploitée selon Fortin et les spécialistes du ministère.

Nous avons peu de documents en notre possession sur les pêches

commerciales. Une étude de Séguin (1964) (tableau 3.4) pour une section de la rivière Outaouais comprise entre Pointe-aux-Chênes et Hull, soit une distance de 50 milles, montre que ce secteur est fort productif. Si, à ce tableau, on ajoute les mois d'octobre et de novembre, nous obtenons 67,200 livres pour la barbotte et 2,800 livres pour la perchaude. Dans cette région, 8 pêcheurs se partagent le territoire dont 3 vivent exclusivement de cette industrie.

3.4.2 Les oiseaux aquatiques

Pageau (1964), dans une étude sommaire sur les Anatidés de la région de Montréal, note que nous manquons de travaux synthétiques et comparatifs sur la biologie des oiseaux aquatiques au Québec. Le tableau 3.5 donne la liste des espèces recensées par Pageau dans son étude. Le Québec ne possède pas de travaux sur la dynamique des populations des oiseaux aquatiques et le tableau 3.6 tiré de Pageau peut prêter à discussion. La chasse au canard constitue une activité importante au lac Saint-François, au lac Saint-Louis et aux îles de Sorel. Notons enfin qu'au lac Saint-François, des aménagements pour la protection des oiseaux aquatiques existent.

3.5 INDICES DE CHANGEMENTS DU MILIEU

À la lumière de ce qui précède, il nous est permis de croire que les eaux de la région considérée sont encore dans un état satisfaisant, quoique dans certaines zones les teneurs en sulfates et en chlorures pour certaines zones soient assez élevées (24.4 mg/l et 31.6 mg/l).

Algues

Les eaux vertes du Saint-Laurent contiennent surtout les groupes des Diatomés et des Chlorococcales, tandis que dans les eaux brunes de l'Outaouais, on trouve surtout les groupes des Volvocales, des Conjugales et des Cératium.

Au cours des dix dernières années, des fleurs d'eau, formées pour la plupart d'algues filamenteuses, ont infesté le lac Saint-Louis à un degré presque comparable à celui cité par Beeton (1965; 1966 cité par Pageau, Gravel et Lévesque, 1971) pour les Grands-Lacs. Cette situation est la conséquence d'un flot continu de matière nutritive (pollution). Dans le lac Saint-Louis, par exemple, les Cladophora et les Sperogyra s'agglomèrent en masse à la tige florale des Alisma gramineum et forment des tapis assez denses pour supporter le Chevalier des sables (Pageau, Gravel, Lévesque, 1971). Bien que le lac Saint-Louis, d'après Dansereau (1945), soit un système à drainage permanent, ce phénomène nous porte à croire que l'évolution de ce secteur du Saint-Laurent vers l'eutrophisation touche à son terme.

Hydrophytes

On retrouve les mêmes hydrophytes sur toute l'étendue de la région considérée. Le tableau 3.7 résume les principaux changements notés durant les 30 dernières années dans la flore du lac Saint-Louis. Ces changements sont encore considérés comme mineurs.

Le celeri sauvage (Valisneria americana) est la plante dominante et la plus stable du lac Saint-Louis; c'est une plante qui résiste bien à la pollution (Hunt, 1963) et qui crée un milieu favorable pour plusieurs oiseaux aquatiques.

Poissons

Les eaux vertes du Saint-Laurent contiennent plus d'espèces de poissons que les eaux brunes de l'Outaouais et donc plus de niches écologiques, ce qui constitue, à notre avis, un indice de la meilleure qualité de ces eaux.

Bien qu'il semble que les populations de perchaudes et de brochets soient demeurées constantes au cours des 30 dernières années, plu-

sieurs autres espèces cependant auraient subi des modifications dans leur population (Pageau, Gravel, Lévesque, 1971). Selon ces mêmes auteurs, ces changements pourraient être dus à une augmentation des plantes aquatiques, à une élévation générale de la température de l'eau, à une plus grande sédimentation, à un plus grand transport de sable et d'argile ainsi qu'à certaines voies migratoires nouvelles. Le tableau 3.8 résume ces changements.

TABLEAU 3.1 Indices de diversité pour l'ensemble de la région d'étude
calculés selon la formulation de Shannon - Weaver (1949)

# de la* station (Beak)	# d'orga- nismes/ pi ²	# de TAXA	INDICE DE DIVERSITE	INDICE OR- GANIQUE DES SEDIMENTS	NOMBRE TOTAL DE MICROORGA- NISMES D'ORI- GINE FECALE
1	380	14	1.62	0.176	0.
2	164	14	1.69	0.802	16.
3'	853	12	0.86	0.025	0.
3 ⁰	2641	7	0.91	0.007	3.
4	1657	15	1.88	0.644	90.
5	(103)**	6	0.91	0.24	1660.
7	620	12	1.67	0.250	115.
8	116183	6	0.01	1.746	2.
9	495	4	0.07	3.269	1864.
10	1072	11	0.83	0.039	5900.
11	33433	5	0.13	1.092	4.
12	8109	8	0.92	0.059	502.
13	637	11	1.51	0.036	3802.
14	1512	8	0.09	0.099	5800.
15	152	13	1.03	0.281	3.
16	99	8	1.13	0.582	205.
17	272	11	1.48	0.045	1287.
18	264	14	1.70	0.025	5373.
19	731	12	1.96	0.329	3.
20	753	14	1.53	0.008	10.
21	868	15	1.36	0.215	233.
22	30302	5	0.09	1.330	8100.
23	3663	8	0.88	0.229	665.
24	8405	15	1.27	0.246	306.
25	21	8	1.45	0.688	370.
26	4285	8	0.83	0.104	
27	665	13	1.38	0.023	
28	300	13	1.29	0.104	
29	86	7	0.79	0.005	3.
30	312	7	1.45	0.008	234.
31	8923	9	1.55	1.256	600.
32	594	13	1.33	0.017	950.
33	1146	11	1.00	0.033	264.
34	937	15	1.90	0.044	6.
35	5694	13	1.76	0.488	470.
36	3102	14	0.82	0.070	800
38	101	8	1.13	0.002	
39	1187	14	0.84	0.040	
40	537	13	1.36	0.033	

* Le numéro de station correspond à la numérotation utilisée dans l'Etude Biologique et Benthologique, T.W. Beak, consultants Ltd, 31 mars 1973.

** Echantillon qualitative seulement pour attestation.

TABLEAU 3.2 Organismes benthiques de la région étudiée

Organismes	Beak's ⁽¹⁾ 1973	Magnin ⁽²⁾ 1971	Vaillancourt ⁽³⁾ 1968	REQ ⁽⁴⁾ 1971
PORIFERES	+			
COELENTERES	+			
TUBELLARIES	+	+	+	+
NEMERTES	+			
NEMATODES	+			+
BRYOZOAIREs	+			
ANNELIDES				
Oligochètes	+	+	+	+
Polychètes	+			
Hirudinés	+	+	+	+
CRUSTACES				
Amphipodes	+	+	+	+
Isopodes	+	+	+	+
Décapodes	+			
ACARIENS	+	+		+
INSECTES				
Plécoptères	+			
Ephéméroptères	+	+	+	+
Odonates	+	+	+	+
Hémiptères	+		+	
Tricoptères	+	+	+	
Lépidoptères	+			
Coléoptères	+		+	+
Diptères				
Chironomides	+	+	+	+
autres	+	+	+	
AUTRES	+	+		
MOLLUSQUES				
Pélicypodes	+	+	+	+
Gastéropodes	+	+	+	+
DIVERS	+	+		
TOTAL DES GROUPES TAXONOMIQUES	26	15	14	13

(1) Etude du Saint-Laurent entre Beauharnois et le lac Saint-Pierre

(2) Etude sur le lac Saint-Louis

(3) Etude sur la rivière Des Prairies

(4) Etude sur le lac des Deux-Montagnes

TABLEAU 3.3 STATISTIQUES DE PECHE SOUS LA GLACE DE 1962 à 1973 basées sur les données recueillies le samedi et le dimanche par les biologistes et les techniciens du Ministère. (Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service d'Aménagement de la Faune, District de Montréal.)

Données recueillies	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69*	1969-70*	1970-71*	1971-72*	1972-73*	total 1962-73	% des espèces
CAPTURES:													
Perchaude	23649	50792	73590	125608	130479	75723	72561	116835	56837	105296	88948	1020318	94.63
Brochet du Nord	2125	3126	5208	3085	4539	8570	3383	2659	1962	2558	2157	39372	3.65
Lotte	673	537	249	1050	1557	3418	773	667	1117	741	919	11701	1.09
Doré jaune	140	345	729	603	631	912	149	156	160	127	238	4190	0.39
Marigane	6	199	354	61	34	55	18	45	8	40	25	845	0.08
Anguille	17	24	75	27	45	48	52	34	11	8	15	356	0.03
Crapet de roche	-	19	23	27	30	65	27	50	13	29	47	330	0.03
Brochet maille	-	2	47	18	25	31	34	84	24	7	9	281	0.03
Barbotte brune	5	17	137	25	9	13	4	23	10	25	16	284	0.03
Doré noir	-	1	-	5	49	90	3	18	2	2	14	184	0.02
Achigan à grande bouche	-	8	51	14	14	25	6	17	1	2	3	141	0.01
Achigan à petite bouche	1	1	17	13	7	9	2	12	11	-	2	75	0.01
Crapet-soleil	1	5	11	8	4	3	1	8	1	1	3	49	0.00
Poisson-castor	-	8	2	4	2	1	-	1	-	3	1	22	0.00
Barbue	-	1	2	2	3	5	-	1	-	-	-	14	0.00
Maskinongé	-	-	-	-	3	9	-	1	-	-	1	14	0.00
Carpe noire	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0.00
Eperlan	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3	0.00
Chatte de l'est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	0.00
Corégone	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	2	5	0.00
Malachigan	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.00
Brochet de marais	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.00
Truite grise	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0.00
Truite mouchetée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.00
Lamproie	-	-	2	-	-	5	-	-	-	-	-	7	0.00
TOTAL DES CAPTURES	26621	55088	80498	130553	137432	88982	77014	120612	60160	108843	92401	1078204	100.00
Premiers relevés*	23 déc	14 déc	12 déc	11 déc	24 déc.	16 déc	14 déc	6 déc.	26 déc	27 déc	6 janv	23-12-62	
Derniers relevés*	24 mars	22 mars	11 avr.	26 mars	8 avril	17 mars	29 mars	21 mars	27 fév	11 mars	3 mars	3-3-73	
Pêcheurs recensés	8832	9100	12987	14789	21062	27529	10574	13275	7672	11397	9329	146546	
Heures de pêche*	36063	42954	52535	58560	73966	63460	39320	47766	27800	43720	35972	562116	
Heures de pêche par pêcheur recensé*	4.08	4.72	4.05	3.96	3.51	3.76	3.72	3.60	3.62	3.84	3.86	3.84	
N. de poissons par pêcheur	3.01	6.05	6.20	8.83	6.53	6.86	7.28	9.09	7.84	9.55	9.90	7.36	
N. de perchaudes* par pêcheur	2.68	5.58	5.67	8.49	6.19	6.38	6.86	8.80	7.41	9.24	9.53	6.96	

TABLEAU 3.3 STATISTIQUE DE PECHE SOUS LA GLACE (SUITE)

N. de perchaudes* par heure de pêche	0.66	1.18	1.40	2.15	1.76	1.70	1.85	2.45	2.04	2.41	2.47	1.82		
N. de perchaudes* par doré jaune	168.92	147.22	100.95	208.31	206.78	192.68	486.99	748.94	355.23	829.10	873.73	243.51		
N. de perchaudes* par brochet	11.13	16.25	14.13	40.72	28.75	20.50	21.45	43.94	28.97	41.16	41.24	25.91		
N. de brochets par doré jaune	15.18	9.06	7.14	5.12	7.19	9.40	22.71	17.04	12.26	20.14	9.06	9.40		

* A partir de 1968-69, les principaux sites de pêche n'ont été visités qu'une fois par semaine, soit le samedi, soit le dimanche; auparavant, ils avaient été le plus souvent visités deux fois chaque semaine, le samedi et le dimanche.

TABLEAU 3.4 Résumé des rapports mensuels des captures des pêcheurs commerciaux d'un secteur de la rivière Outaouais, 1963 (Seguin, 1964).

Mois	Nombre de pêcheurs	Achigan	Alose	Anguille	Barbotte	Brochet	Carpe	Crapet	Doré	Perchaude	Loche	Poisson castor	Divers
Mars	1				274*		19*	36		84*	94*		
Avril	1	11			10,080*	252	398	449	70	1,630			
Mai	7	20	37*	20* 59	23,052*	551	60* 234	20* 6,711	225	2,080* 1,134		1	tortue (5)
Juin	5			4	3,610*	40	6	334	8	1,210			
Juillet	3				1,883*	6		79	4	44			
Août	5	27		10	3,284*	28	7	74	15	229			
Septembre	7	11		44	10,081*	71	50	1,549	61	1,227			
TOTAL	29	69	37*	20* 117	52,264*	948	60* 714	20* 9,232	383	2,164* 5,474	94*	1	(5)
Ordre d'importance	—	8	10	7	1	4	5	2	6	3	9	11	—

N.B. Les quantités de poissons sont exprimées en nombre. L'astérisque réfère aux prises en livres.

TABLEAU 3.5 Présence et abondance relative des Anatidae observés dans la région de Montréal, d'après les données de la littérature et des observations, Pageau (1964)

<u>Cygninae</u>	sarcelle canelle	
Cygne siffleur	canard siffleur d'Amérique	<u>Aythya</u>
	canard siffleur d'Europe	eider commun
<u>Anserinae</u>	canard souchet	eider remarquable
bernache canadienne	canard huppé	macreuse à ailes blanches
bernache cravant		macreuse à front blanc
bernache nonnette	<u>Aythya</u>	macreuse à bec jaune
oie à front blanc	morillon à tête rouge	
oie blanche	morillon à collier	<u>Erismaturinae</u>
	morillon à dos blanc	canard roux
<u>Anatinae</u>	grand morillon	
canard malard	petit morillon	<u>Merginae</u>
canard noir	garrot commun	bec-scie couronné
canard chipeau	garrot de Barrow	bec-scie commun
canard pilet	petit garrot	bec-scie à poitrine rousse
sarcelle européenne	canard kakawi	
sarcelle aux ailes vertes	canard arlequin	
sarcelle aux ailes bleues	(canard du Labrador)	

ESPECE	DESCRIPTION
A <u>Espèces éteintes</u> Le canard du Labrador, disparu en 1878, est mentionné pour la dernière fois dans la région de Montréal, à Laprairie, en 1862, par Hall (1862).	
B <u>Espèces stables quant au nombre d'individus</u>	1) <u>Espèces toujours rares</u>: cygne siffleur (Hall, 1862); bernache nonnette (Wintle, 1896); oie à front blanc (sur le lac Saint-Louis, aux Iles de la Paix: Wintle, 1896; sarcelle cannelle (un mâle vu aux Iles de Berthier le 29 avril 1961, par F. Hamel et J. Bédard); eider remarquable (Hall, 1862); canard siffleur d'Europe (un mâle vu à Montréal le 7 octobre 1961 par W. Goboriault, c.s.v.); Les espèces ci-haut mentionnées une seule fois pour la région de Montréal. Les suivantes le sont un peu plus souvent: bernache cravant; oie blanche; canard chipeau; sarcelle aux ailes vertes; canard siffleur d'Amérique; morillon à dos blanc (protégé à l'année); garrot de Barrow; canard harlequin; eider commun; macreuse à front blanc; canard roux; bec-scie couronné. 2) <u>Espèces toujours abondantes</u>: bernache canadienne; canard noir; sarcelle aux ailes bleues; petit morillon; garrot commun; bec-scie commun; bec-scie à poitrine rousse.
C <u>Espèces dont le nombre d'individus a augmenté ou diminué ou les deux à la fois</u>	1) canard souchet; morillon à collier; grand morillon 2) <u>diminution simple</u>: sarcelle européenne; canard huppé; petit garrot; canard kakawi; macreuse à ailes blanches; macreuse à bec jaune

N.B. Les trois dernières espèces marines susmentionnées, à l'instar de certains poissons anadromes, ne remontent plus qu'occasionnellement jusqu'à Montréal depuis l'avance de la civilisation et le développement des grandes villes.

TABLEAU 3.7 Hydrophytes du lac Saint-Louis.

Présence et abondance relative des hydrophytes du lac Saint-Louis.
(D= dominant; S= sousdominant; c= commun; L= local; R= rare;
+ = augmentation relative; - = diminution relative; (date) de
l'observation première). Données de 1963 à 1970; selon Pageau,
Gravel et Lévesque 1971.

+ augmentation depuis 1963

date: année de première mention

- diminution depuis 1963

<i>Acorus Calamus</i> L	<i>Polygonum punctatum</i> L
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>palustris</i> R	<i>Pontederia cordata</i> L
<i>Alisma gramineum</i> S + + + (1955)	<i>Potamogeton amplifolius</i> R
<i>Alisma triviale</i> L	<i>Potamogeton crispus</i> C +
<i>Bidens Beckii</i> L	<i>Potamogeton gramineus</i> L
<i>Bidens cernua</i> L	<i>Potamogeton natans</i> R
<i>Bidens comosa</i> L	<i>Potamogeton pectinatus</i> C +
<i>Brasenia Schreberi</i> R	<i>Potamogeton perfoliatus</i> var.
<i>Butomus umbellatus</i> C - -	<i>bupleuroides</i> L
<i>Butomus umbellatus</i> F. <i>vallisneriifolius</i> C +	<i>Potamogeton pusillus</i> R
<i>Ceratophyllum demersum</i> C +	<i>Potamogeton Richardsonii</i> S
<i>Chara</i> spp. L	<i>Potamogeton Robbinsii</i> L +
<i>Dulichium arundinaceum</i> R	<i>Potamogeton zosteriformis</i> R
<i>Eleocharis acicularis</i> L	<i>Potentilla palustris</i> var. <i>villosa</i> R
<i>Eleocharis acicularis</i> f. <i>longicaulis</i> L	<i>Ranunculus flabellaris</i> R
<i>Eleocharis erythropoda</i> L	<i>Ranunculus longirostris</i> C +
<i>Eleocharis Smallii</i> C	<i>Sagittaria cuneata</i> L
<i>Elodea canadensis</i> C +	<i>Sagittaria graminea</i> R
<i>Equisetum fluviatile</i> L	<i>Sagittaria latifolia</i> C
<i>Equisetum fluviatile</i> f. <i>Linnaeanum</i> L	<i>Sagittaria latifolia</i> f. <i>gracilis</i> C
<i>Equisetum palustre</i> R	<i>Sagittaria rigida</i> L
<i>Eriocaulon septangulare</i> R	<i>Salix alba</i> L
<i>Heteranthera dubia</i> C + + +	<i>Salix amygdaloides</i> L
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L + + (1958)	<i>Salix Bebbiana</i> L
<i>Isoetes riparia</i> R	<i>Salix discolor</i> L
<i>Juncus filiformis</i> L	<i>Salix fragilis</i> C
<i>Juncus pelocarpus</i> L	<i>Salix interior</i> C
<i>Lemna minor</i> L	<i>Salix lucida</i> L
<i>Lemna trisulca</i> C	<i>Salix nigra</i> L
<i>Lycopus americanus</i> C	<i>Salix petiolaris</i> R
<i>Lycopus europaeus</i> L	<i>Salix rigida</i> C
<i>Lycopus uniflorus</i> L	X <i>Salix rubens</i> C
<i>Lythrum Salicaria</i> C	<i>Scirpus acutus</i> S
<i>Myrica Gale</i> R	<i>Scirpus americanus</i> C
<i>Myriophyllum exalbescens</i> S + + +	<i>Scirpus atrovirens</i> L
<i>Myriophyllum tenellum</i> R	<i>Scirpus atrovirens</i> var. <i>georgianus</i> L
<i>Najas flexilis</i> L	<i>Scirpus cyperinus</i> L
<i>Najas guadalupensis</i> R + (1965)	<i>Scirpus fluviatilis</i> C +
<i>Nitella</i> spp. L +	<i>Scirpus pedicellatus</i> L
<i>Nuphar variegatum</i> L	<i>Scirpus Smithii</i> R + (1965)
<i>Nymphaea tuberosa</i> L	<i>Scirpus Torreyi</i> R + (1965)
<i>Nymphoides cordata</i> R	<i>Scirpus validus</i> var. <i>creber</i> C
<i>Osmunda regalis</i> R	<i>Sium suave</i> C
<i>Phragmites communis</i> var. <i>Berlandieri</i> L	<i>Sparganium chlorocarpum</i> R
<i>Podostemum ceratophyllum</i> f. <i>abrotanoides</i> R	<i>Sparganium eurycarpum</i> L
<i>Polygonum amphibium</i> L	<i>Spirodela polyrhiza</i> L
<i>Polygonum coccineum</i> L	<i>Typha angustifolia</i> L
<i>Polygonum coccineum</i> f. <i>terrestris</i> L	<i>Utricularia vulgaris</i> R
<i>Polygonum Hydropiper</i> L	<i>Vallisneria americana</i> D
<i>Polygonum lapathifolium</i> C	<i>Zizania aquatica</i> var. <i>angustifolia</i> L

TABLEAU 3.8 Poisson du lac Saint-Louis.

Présence et abondance relative des poissons du lac Saint-Louis (D= dominant; C= commun; L= local; R= rare; += augmentation relative; - = diminution relative; (date) de l'observation première). Données de 1941 à 1971; selon Pageau, Gravel et Lévesque, 1971.

+ augmentation depuis 1941
- diminution depuis 1941

date: année de première mention

Acipenser fulvescens L
Alosa sapidissima R
Alosa pseudoharengus L + + +
Ambloplites rupestris C + + +
Amia calva L
Anguilla rostrata C
Aplodinotus grunniens R
Carpiodes cyprinus R
Catostomus catostomus
Catostomus commersoni C
Chrosomus eos R
Cottus bairdi L
Culaea inconstans R
Cyprinus carpio C
Dorosoma cepedianum R + 1969
Esox americanus vermiculatus R
Esox lucius C
Esox masquinongy L - - -
Etheostoma caeruleum? R
Etheostoma exile L
Etheostoma flabellare L
Etheostoma n. nigrum R
Etheostoma nigrum olmstedii C
Exoglossum maxillingua R
Fundulus diaphanus C
Hiodon tergisus R
Hybognathus nuchalis regius R
Ichthyomyzon unicuspis R
Ictalurus nebulosus C
Ictalurus punctatus C
Labidesthes sicculus L + + +
Lepidosteus osseus L + + +
Lepomis gibbosus C + + +
Lota lota L
Micropterus dolomieu C - - -
Micropterus salmoides L + 1965
Moxostoma anisurum C
Hucho hucho? 1968

Moxostoma carinatum R
Moxostoma hubbsi R
Moxostoma macrolepidotum C
Moxostoma valenciennesi R
Notemigonus crysoleucas C
Notropis atherinoides C + + +
Notropis bifrenatus L
Notropis cornutus R
Notropis heterodon L
Notropis heterolepis L + + +
Notropis hudsonius C
Notropis rubellus R
Notropis spilopterus R
Notropis stramineus C
Notropis volucellus C + + +
Noturus flavus R
Noturus gyrinus L
Osmerus eperlanus R
Perca fluviatilis flavescens D
Percina caprodes C
Percina copelandi R
Percopsis omiscomaycus L - - - -
Petromyzon marinus R
Pimephales notatus C
Pimephales promelas R
Pomoxis nigromaculatus L + + +
Rhinichthys cataractae L
Roccus americanus L + + +
Roccus saxatilis R + 1965
Salmo gairdneri R + 1964
Salmo trutta R + 1964
Salvelinus namaycush R 1971
Semotilus atromaculatus R
Semotilus corporalis R
Stizostedion canadense L
Stizostedion v. vitreum C - - -
Umbra limi R

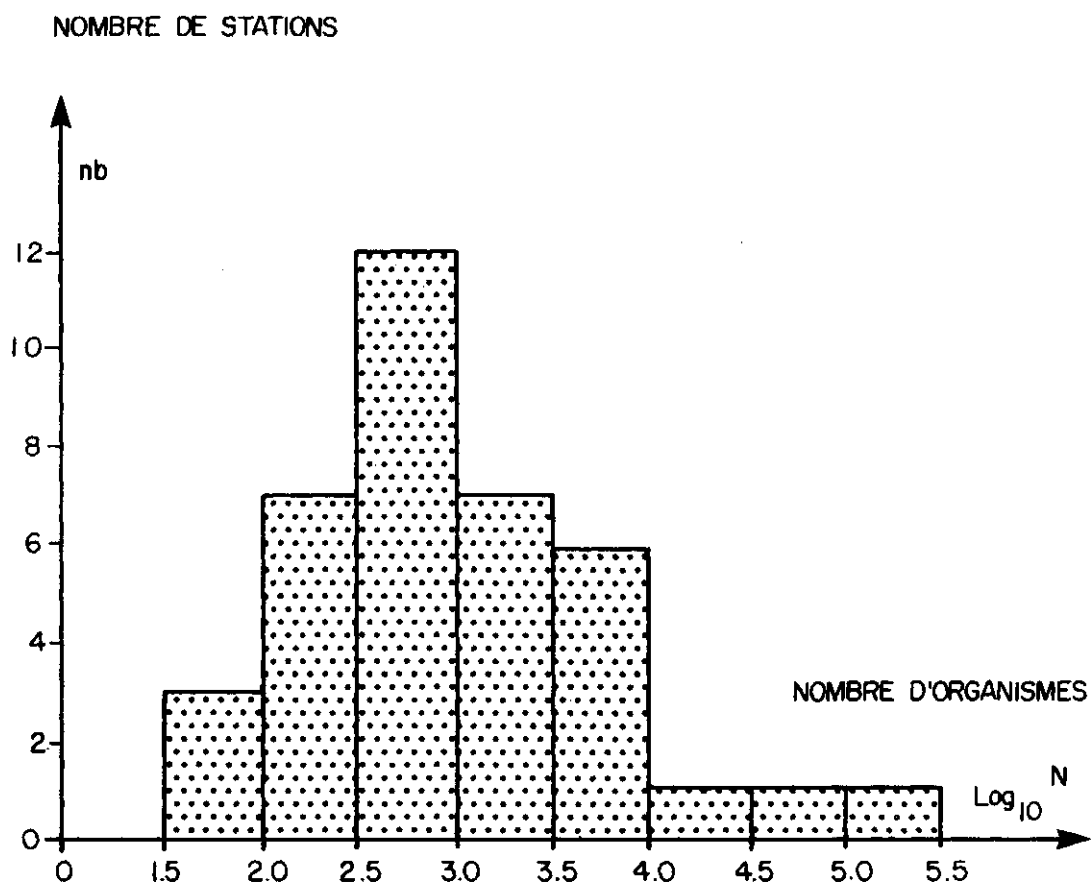


Fig. 3.1 . Distribution des organismes benthiques aux différentes stations échantillonnées par BEAK.

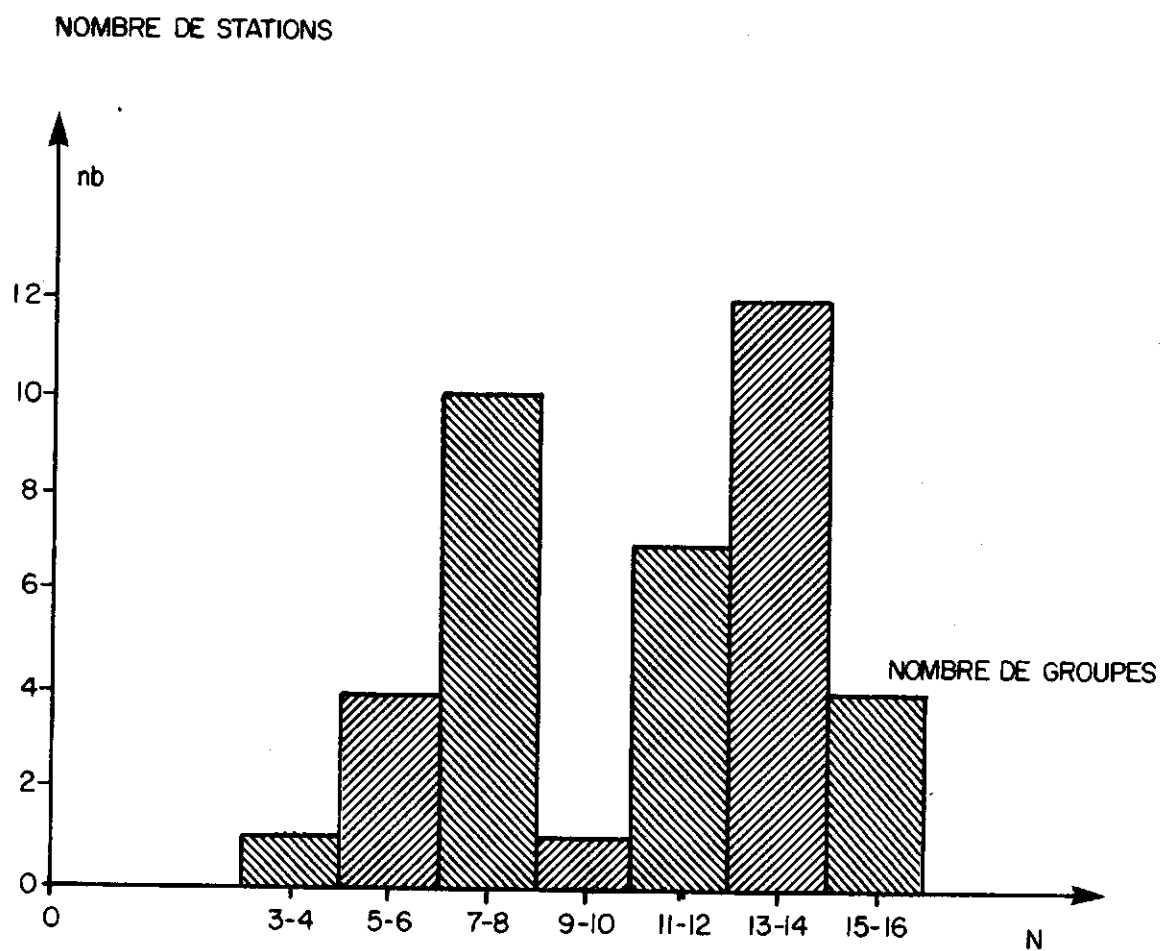


Fig. 3.2 . Nombre de groupes taxonomiques par station .

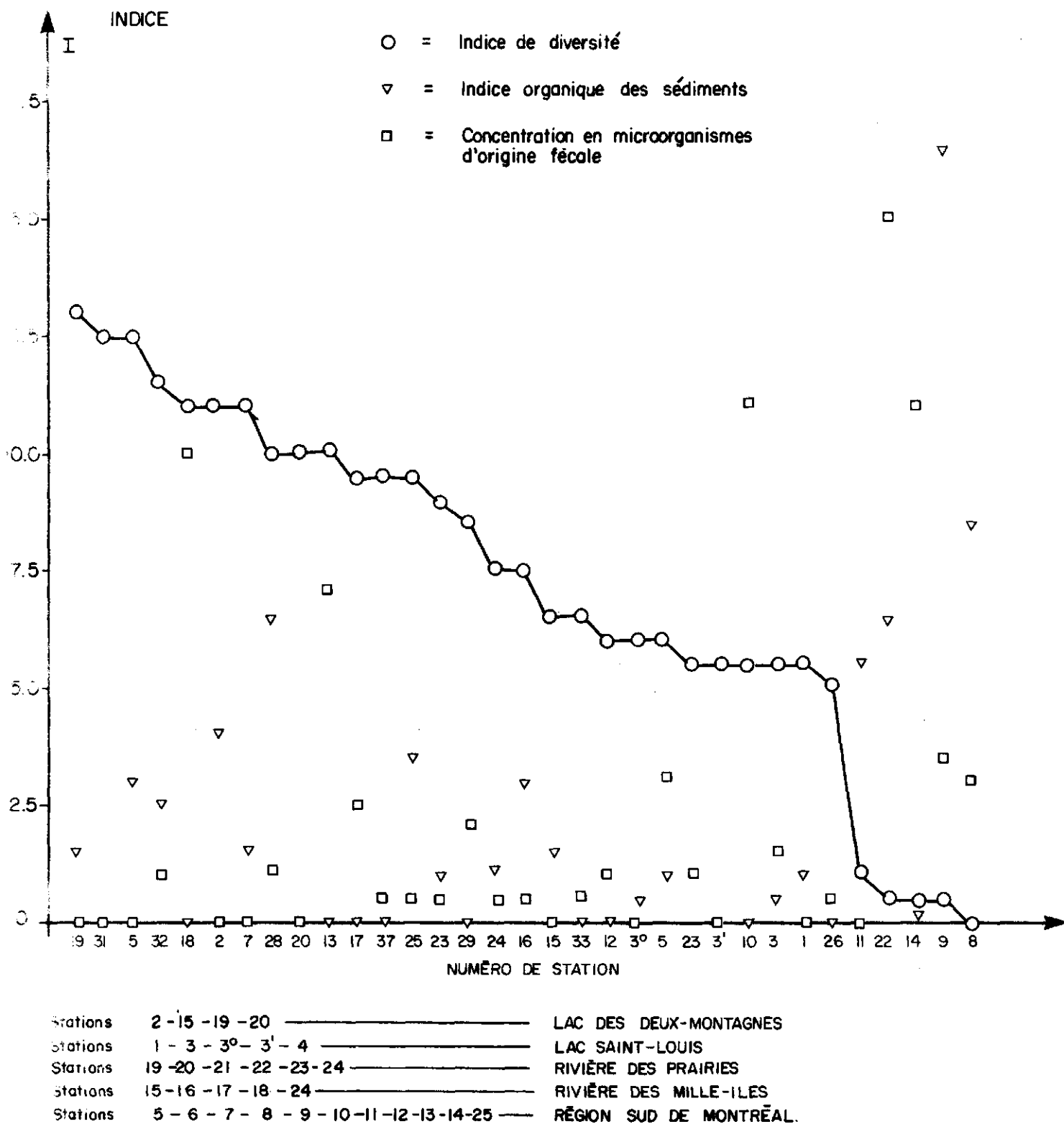


Fig. 3.3 . Évolution comparée des indices classés par indice de diversité décroissant (échelle relative) .

CHAPITRE 4

POTENTIELS DU MILIEU ET PERSPECTIVES D'AMENAGEMENT

CHAPITRE 4

4.1 INTRODUCTION

La connaissance du milieu doit dépasser le niveau de l'analyse pure et déboucher sur des propositions concrètes d'aménagement et d'utilisation de la ressource. Pour y arriver, la procédure logique consiste d'abord à préciser les besoins (traitement, jaugeage de macrophytes, réglementation, etc.), à partir des connaissances acquises sur le milieu, puis à décrire les moyens à mettre en oeuvre pour les satisfaire. De plus, en cours d'étude, cette procédure doit aussi permettre de réorienter les études en précisant de plus en plus les objectifs scientifiques de chacune d'elles de façon à ce qu'on en arrive à des études dites spécifiques tout en étant très à propos et des plus approfondies possible. Dans l'état actuel des choses, en l'absence de données synthétiques qui pourraient permettre l'évaluation de recommandations d'aménagements, nous allons nous limiter à formuler des "perspectives d'aménagements" qui demanderaient dans certains cas à être appuyées par des études spécifiques du milieu et dans tous les cas par des études socio-économiques pour devenir ensuite des recommandations.

Retenant une des principales recommandations du groupe de travail, à savoir l'identification des contraintes, nous avons procédé à l'élaboration de différentes perspectives d'aménagement, c'est-à-dire qu'à la lumière des résultats acquis, nous avons identifier les actions propres à mettre en valeur la ressource, à la protéger, ou encore à en améliorer la qualité. Pour chacune de ces perspectives, on a identifié les bénéfices et les tares escomptés au niveau de chacun des tronçons du fleuve.

4.2 IDENTIFICATION DES CONTRAINTES ET CARACTERISATION DE CHACUN DES TRONCONS PAR RAPPORT A CES CONTRAINTES

Si on considère le tronçon du Saint-Laurent allant de Cornwall à Varennes, on y relève sept types ou catégories d'usage:

- l'alimentation en eau;
- la disposition des eaux usées;
- la navigation;
- la production hydroélectrique;
- le drainage;
- la récréation, incluant l'usage des berges en général;
- la vie aquatique.

Le tableau 4.1 illustre les différentes contraintes qu'on a pu identifier en se basant sur les données acquises lors des études du Saint-Laurent.

L'identification des contraintes est basée sur l'acceptation de certains critères. En fait, toutes les modifications évidentes des conditions naturelles, c'est-à-dire la prolifération des plantes aquatiques, l'enrichissement des fonds en matière organique, la pollution bactériologique et le bris des communications écologiques, ont été retenues comme étant négatives. Par ailleurs, les analyses de la qualité des sédiments et de l'eau ont permis d'identifier des singularités qui ont été considérées comme des détériorations du milieu. L'enrichissement des eaux en carbone, en azote et en phosphore, de même que les concentrations élevées de l'une ou l'autre de ces substances, sont considérés comme des indices d'eutrophisation du milieu. Pour ce qui est des usages, nous nous reportons au tome 1 de "Qualité de l'eau-Relation entre les usages et la qualité".⁽¹⁾ Enfin, tous les empiètements des berges et toutes les modifications apportées aux conditions naturelles de l'écoulement ont été enregistrés.

Les deux types de problèmes cités ci-dessus peuvent être identifiés au tableau 4.1. Les contraintes réciproques apparaissent chaque fois où se trouve un signe positif dans des cases situées symétriquement par rapport à la diagonale, à l'exception d'un cas. Nous avons relié ces cases par un trait continu dans les cas où nous jugeons que le problème est im-

(1) Campbell, P.G., Tessier, A. et Meybeck, M., "Qualité de l'eau-Relation entre la qualité de l'eau et les usages", rapport technique No. 32, INRS-Eau.

portant par rapport à la qualité biologique ou physico-chimique du milieu (problème de qualité), et par un trait pointillé dans les cas où les problèmes soulevés relèvent de l'hydrologie du milieu (problème de quantité).

Il est à noter qu'il y a des contraintes qui ne s'exercent que dans un sens. C'est le cas pour: le drainage naturel sur la disposition des eaux usées; le drainage naturel sur la récréation et l'usage des berges; la récréation et l'usage des berges sur la vie aquatique et la vie aquatique sur la récréation et l'usage des berges.

4.2.1 Contrainte alimentation ↔ disposition des eaux usées

Le tableau 4.1 montre que pour chacun des tronçons, la disposition des eaux usées exerce une contrainte réelle sur l'alimentation en eau et inversement. Cette contrainte s'applique au lac Saint-François, comme le montre la dégradation de la qualité de l'eau près de Cornwall et dans la baie de Valleyfield, et celle des sédiments à l'extrémité aval du lac.

Indépendamment du fait que sa morphométrie s'y prête bien, la prolifération des plantes aquatiques dans le lac est attribuée à l'enrichissement en phosphore, en azote et en carbone des eaux de l'ensemble du bassin des Grands-Lacs; ce phénomène n'est donc pas associé directement aux déversements dans le lac Saint-François lui-même. Pour les rivières des Prairies et des Mille-Iles, la distribution des populations benthiques, l'augmentation considérable vers l'aval des microorganismes d'origine fécale et la détérioration notable de la qualité de l'eau de l'amont vers l'aval démontrent clairement l'importance des apports locaux.

Quant au lac des Deux-Montagnes, son état de qualité dépend surtout des apports de l'Outaouais; les paramètres physico-chimiques, sédimentologiques et biologiques témoignent d'un enrichissement préjudiciable des eaux en substances nutritives. Dans le lac Saint-Louis,

l'effet des apports locaux se manifeste dans les baies, au nord du lac, qui reçoivent les effluents du secteur ouest de la ville de Montréal. Ensuite, dans la région sud de Montréal, les déversements locaux influent sur la qualité physico-chimique et sur la qualité bactériologique des eaux de façon très évidente. Les cartes isoparamétriques y corroborent les hypothèses que l'on a pu faire à partir de l'étude des déversements.

4.2.2 Contrainte alimentation ↔ récréation

Cette contrainte découle du fait que normalement on devrait protéger les prises d'eau contre toute possibilité de contamination. Étant donné que les possibilités de baignade sont extrêmement limitées dans les secteurs 2 et 4 à cause de la pollution bactériologique, on a pas cru bon d'identifier ici ces secteurs. Il n'est pas très difficile de se soumettre à cette contrainte et c'est la raison pour laquelle elle ne doit pas être considérée comme très importante.

4.2.3 Contrainte hydro-électricité ↔ navigation

Cette contrainte origine du fait que la maximisation de la production hydro-électrique ne conduit pas nécessairement aux mêmes règles d'utilisations des barrages que celles qui découlent des besoins du transport maritime.

4.2.4 Contrainte drainage naturel ↔ navigation

Cette contrainte est semblable à la précédente. On ne peut pas toujours maintenir le drainage naturel et permettre en même temps la navigation commerciale ou de plaisance.

4.2.5 Contrainte récréation ↔ disposition des eaux usées

La récréation (navigation, pêche sportive, natation) exige une qualité d'eau élevée. La baignade, en particulier, se trouve limitée

dans tous les secgeurs, à l'exception du secteur 1, selon les résultats acquis.

4.2.6 Contrainte drainage naturel ↔ hydro-électricité

Cette contrainte, secondaire par rapport aux objectifs de qualité, est du même type que deux des précédentes, à savoir: hydroélectricité ↔ navigation et drainage naturel ↔ navigation. Celle-ci est encore plus évidente que les deux premières puisque la production d'énergie hydroélectrique nécessite justement l'endiguement ou le harnachement des eaux.

4.2.7 Contrainte vie aquatique ↔ disposition des eaux usées

La prolifération des plantes aquatiques (secteurs 1 et 3), la détérioration des eaux des rives (secteurs 1, 2, 3 et 4), la dégradation longitudinale de la qualité physico-chimique des eaux de l'amont vers l'aval (secteurs 1 et 2), la présence de substances toxiques dans les sédiments (secteurs 1, 2 et 3) et la diminution de l'indice de diversité (biologique) du milieu sont des raisons suffisantes pour conclure que l'enrichissement des eaux dans l'ensemble du bassin et les déversements d'égouts urbains et industriels contribuent à détériorer la qualité biologique du milieu. Il faut nuancer cet énoncé étant donné que les apports locaux ne font sentir leur influence que dans des aires limitées le long des rives. Même si la qualité biologique du milieu peut être satisfaisante aux endroits éloignés des rives ou des points de déversements, il n'en reste pas moins que les eaux usées ont certainement une influence sur la qualité de la vie dans le milieu aquatique.

4.2.8 Contrainte vie aquatique ↔ hydroélectricité

Cette contrainte provient de ce que la construction d'un barrage introduit une barrière écologique à l'intérieur de la faune aquatique. Les barrages de l'île de la Visitation, des Cèdres et de

Beauharnois et le barrage Saint-Laurent constituent de telles barrières.

4.2.9 Contrainte drainage naturel → disposition des eaux usées

Les crues occasionnent le refoulement des eaux usées dans les réseaux d'égout, ce qui limite la disposition des eaux usées.

4.2.10 Contrainte drainage naturel → récréation et usages des berges

Certaines berges des secteurs (2) et (3) sont susceptibles d'être inondées chaque printemps. Par conséquent, le drainage naturel constitue une limite à leur utilisation résidentielle ou récréative à cause des dangers de destruction que représentent les inondations.

4.2.11 Contrainte récréation et usages des berges → vie aquatique

L'empiètement des berges conduit à la disparition d'une des zones les plus productrices du point de vue biologique. Le remblaiement de frayères a pu être constaté dans le secteur (3). Dans les secteurs (1) et (3), l'empiètement des berges a pu se faire au dépend des aires de nidification.

4.2.12 Contrainte vie aquatique → récréation et usages des berges

La prolifération des plantes aquatiques limite les possibilités de baignade et de canotage en plus de nuire, la plupart du temps, à la beauté des rives. Ce phénomène se retrouve dans les quatre secteurs et plus particulièrement dans les secteurs 2 et 3.

TABLEAU 4.1: Identification des contraintes pour chacun des tronçons

usage limite usage souhaité	alimentation en eau	disposition eaux usées	navigation	hydro-élec- tricité	drainage naturel	récréation usages des berges	vie aquatique
alimentation	0	+	0	0	0	+	0
		1,2,3,4				1,3	
disposition des eaux usées	+	0	0	0	0	+	+
	1,2,3,4					2,3,4	1,2,3,4
navigation	0	0	0	+	+	0	0
				1	1		
hydro- électricité	0	0	+	0	+	0	+
			1		1,2		1,2
drainage naturel	0	+	+	+	0	+	
		(2)	2,4	(3)		(2)	
récréation usage des berges	+	+	0	0	0	0	+
	1,3	2,3,4					1,2,3,4
vie aqua- tique	0	+	0	+	0	+	0
		1,2,3,4		1,2		1,3,4	

Légende: 1= secteur lac Saint-François
 2= secteur lac des Deux-Montagnes, riv. des Prairies et riv. des Mille-Iles
 3= secteur lac Saint-Louis
 4= secteur région sud de Montréal
 ↔ limitations réciproques créant des problèmes de qualité
 ↔ limitations réciproques créant des problèmes de quantité
 ▲ problèmes majeurs

4.3 PERSPECTIVES D'AMENAGEMENT

Nous soumettons ici l'ensemble de perspectives d'aménagement qui découlent de l'étude de synthèse. Pour y arriver, on a du réunir un groupe multidisciplinaire de chercheurs qui, à l'aide des connaissances (voir chapitre précédent) acquises ont identifié pour chacun des tronçons et pour chaque type d'utilisation, les bénéfices et les détériorations engendrées par chacune d'elles, de même que les moyens existants pour parer aux détériorations. L'ensemble des résultats obtenus a par la suite été synthétisé et apparaît au tableau 4.1.

Nous suggérons au comité Canada-Québec d'aborder ces recommandations de la façon suivante: premièrement, dans le cas où on n'a pas besoin de connaissances plus approfondies, on peut procéder immédiatement et transférer les recommandations au niveau de l'aménagement; deuxièmement, si on juge qu'on manque de connaissances sur la qualité du milieu ou sur les implications socio-économiques, on doit inscrire au programme d'étude des projets propres à fournir les connaissances manquantes.

4.3.1 Alimentation en eau

1-1 Généralités

On sait qu'il est toujours possible de s'alimenter à partir des eaux courantes, quelle que soit leur qualité, en traitant ces eaux de façon poussée. Ici, comme le problème de la quantité ne se pose pas, nous cherchons surtout à mettre en évidence les mesures permettant de minimiser les traitements et de contrôler la bonne qualité de ces eaux. On peut noter à ce sujet que la réglementation générale canado-américaine de réduction des rejets sur le bassin des Grands-Lacs ne peut avoir qu'un effet bénéfique à long terme sur le niveau de traitement requis.

1-2 Possibilités pour les différents tronçons

En plus d'une politique systématique de contrôle de la qualité de l'eau d'alimentation, on peut penser à différentes mesures susceptibles d'agir dans ce sens:

- protéger les entrées des prises d'eau en les tenant éloignées des baignades et des zones de rejets stagnantes, etc...;
- contrôle artificiel de la fertilité du milieu (fauchage et élimination périodique des macrophytes);
- pour le tronçon 1, traiter les rejets de Cornwall, Côteau Landing et Valleyfield;
- pour les tronçons 2, 3 et 4, traiter localement ou intercepter vers l'aval les émissaires locaux.

Il existe, compte tenu de la fertilité générale des eaux, un problème potentiel de développement d'algues microscopiques difficile à traiter pour rendre ces eaux propres à l'alimentation. Une étude particulière sur ce danger nous semble prioritaire.

4.3.2 Disposition des eaux usées

2-1 Généralités

On sait que le traitement des eaux usées diluées n'est pas efficace. Dans le cas où la nécessité du traitement est reconnue, il faut donc envisager la possibilité de séparer les rejets sanitaires des rejets pluviaux avant de choisir un mode de traitement et de disposition des résidus. D'autre part, comme la plupart des usages bénéfiques du fleuve se trouvent sur ses berges, il apparaît logique de disposer des eaux usées dans le chenal, ce qui permettrait du même coup d'éviter de nuire à la vie aquatique des berges.

Un plan d'aménagement du traitement pourrait recommander un traitement primaire partout; un traitement secondaire et tertiaire pour les rejets affectant les baies; et un traitement à la source des rejets toxiques des effluents industriels. Pour les chalets isolés, un

contrôle efficace des fosses septiques semble nécessaire surtout dans les cas où les rejets sont effectués dans des eaux plus ou moins stagnantes.

2-2 Possibilités pour les différents tronçons

En ce qui concerne le lac des Deux-Montagnes, la priorité est certainement de protéger les berges, d'une part, en imposant des fosses septiques aux chalets, d'autre part, en déversant les rejets des agglomérations plus au large.

Pour la rivière des Mille-Iles, la même règle s'applique concernant les fosses septiques des chalets, avec un traitement des égouts des agglomérations avant leur rejet dans la rivière.

Pour la rivière des Prairies, l'interception en cours de réalisation semble une bonne solution, associée à un rejet complètement en aval dans le chenal du fleuve. Les émissaires actuels devant servir de trop-plein, on devra s'assurer qu'ils ne débiteront qu'en période de fortes pluies.

Pour les autres tronçons, les priorités pour le traitement primaire sont à Cornwall, Valleyfield, Longueuil, avec éventuellement un traitement plus poussé, ainsi que les émissaires Molson et General Foods sur la rive Nord. On pourrait disposer des émissaires 34 à 39 dans le chenal. Une étude de la diffusion du fleuve permettrait de juger si un traitement plus poussé est nécessaire.

4.3.3 Navigation

3-1 Généralités

Compte tenu des ouvrages existants, il est difficile d'envisager une modification sensible du gabarit et du tirant d'eau des navires

pouvant utiliser la voie maritime. Par contre, on peut envisager un allongement progressif de la période navigable, allant jusqu'à une navigation quatre-saisons. Les bénéfices sont évidemment liés au trafic potentiel d'hiver qui nécessiterait l'augmentation de la flotte de brise-glaces, ou le développement de nouvelles techniques de dynamitage de la glace. On peut aussi envisager, dans un avenir plus lointain, de localiser dans le chenal les rejets chauds des futures usines thermo nucléaires qui seront implantées sur le Saint-Laurent.

3-2 Effets bénéfiques potentiels

On sait que certaines parties du chenal, notamment sur le lac Saint-François, sont draguées en permanence pour maintenir la profondeur garantie. Ces résidus de dragage, qui semblent de bonne qualité, sont rejetés dans des aires de déversement où ils peuvent être repris par l'érosion et perpétuer ainsi le problème. Une solution potentiellement intéressante serait de rejeter ces matériaux sur les rives, qui incidemment appartiennent au gouvernement, et de créer ainsi des plages en recouvrant des zones où les macrophytes prolifèrent. Cela aurait le double avantage de créer des zones récréatives accessibles et de lutter contre l'invasion des macrophytes.

4.3.4 Hydroélectricité

4-1 Politique actuelle

Dans le passé, les organismes responsables ont cherché à maximiser la production hydroélectrique sans tenir compte des autres usages possibles. C'est surtout dans cette optique que nous allons développer des perspectives qui ne peuvent tendre qu'à diminuer le rendement des ouvrages au profit d'autres bénéfices:

4-2 Possibilités pour les différents tronçons

Un peu partout, il serait intéressant de minimiser les fluctuations artificielles de débit et de garantir des débits minimums sanitaires dans tous les bras. Cela éliminerait les "fish kill" massifs dans le fleuve, à la hauteur de Valleyfield, par absence d'eau, l'assèchement de frayères à des périodes critiques, et éviterait la stagnation de l'eau dans la baie de Valleyfield. En ce qui concerne le barrage de Carillon, un mode de relâchement de l'eau à l'automne et au printemps pourrait aider à nettoyer les cuvettes envasées et à diminuer la fertilité du milieu. Sur la rivière des Prairies, le barrage de la Visitation est surtout utile l'hiver pour stabiliser les glaces; il serait intéressant d'étudier ce qui se passerait si on le maintenait ouvert durant tout l'été. On pourrait aussi envisager l'existence d'une structure opérant au fil de l'eau entre le haut des Rapides de Lachine et le bassin de Laprairie. Malgré le bénéfice énergétique important, un tel ouvrage aurait deux inconvénients majeurs:

- les problèmes locaux de glace et de frasil de permettraient pas son fonctionnement en hiver;
- il semble qu'une barrière écologique à cet endroit conduirait inéluctablement à un appauvrissement de la vie aquatique du lac Saint-Louis.

4.3.5 Drainage naturel

5-1 Généralités

Une des fonctions principales du réseau hydrographique est de permettre l'écoulement des eaux de surface drainées sur le bassin en réduisant au minimum les inconvénients pour les autres utilisations. Il s'agit essentiellement de contrôler les inondations et de réduire les dégâts causés par la débâcle (refoulement des égouts, etc).

5-2 Possibilités pour les différents tronçons

L'aménagement de nouveaux réservoirs sur le Haut-Outaouais permettrait de stocker et d'étaler dans le temps les débits de fonte de neige; on peut penser aussi à interdire les remplissages qui rétrécissent le lit de la rivière des Prairies, à briser les embâcles et à draguer ou dynamiter les chenaux près de l'Ile Perrot pour faciliter l'évacuation des débits du lac des Deux-Montagnes. Nous ne voyons pas de solutions aux inondations du lac Saint-Louis causées par les problèmes de glace, si ce n'est d'exproprier les zones inondables.

4.3.6 Vie aquatique

6-1 Généralités

Des différentes études, il en ressort que c'est dans le lac Saint-Louis que la qualité de la vie aquatique est la plus diversifiée; ce sont donc ces conditions que nous souhaitons protéger ou recréer dans d'autres tronçons, notamment par le rétablissement de routes écologiques. Pour obtenir ce résultat, il faudra, en outre, limiter autant que possible la fertilité des eaux en essayant de traiter les rejets se déversant dans des baies, de contrôler les macrophytes, et de protéger les frayères en évitant les grandes fluctuations de niveaux et les redressements de berges.

Il serait bon également de contrôler les pêches, de protéger les frayères existantes et de réglementer la localisation des marinas.

6-2 Possibilités pour les différents tronçons

En ce qui concerne le lac Saint-François, il semble utile de rétablir une liaison avec le lac Saint-Louis pour maintenir ou favoriser une bonne diversité des espèces. Dans ce sens, l'éventualité d'un réaménagement du canal de Soulanges comme route écologique devrait ê-

tre étudiée, ce qui éviterait pour l'avenir des ensemencements artificiels.

Dans le cas de la baie de Valleyfield, en plus d'éliminer les toxiques et de traiter les rejets, il devrait être possible d'assurer un débit sanitaire convenable pour éviter la stagnation des eaux. De même, un débit minimum devrait être assuré dans tous les bras (bras-nord du fleuve à Valleyfield et chenal Perdu) afin d'éviter les "fish kill" dus aux fluctuations brusques de niveaux.

En ce qui concerne le lac Saint-Louis, il semble que l'on ne devrait chercher à modifier ni les apports d'eau au lac des Deux-Montagnes, ni la sortie sur les rapides de Lachine.

Pour les rivières des Prairies et des Mille-Iles, après la réalisation des interceptions et des traitements prévus, on peut espérer un rétablissement progressif de l'écosystème naturel après un nettoyage des baies (Pont-Viau), un contrôle de l'aménagement des berges et un dragage ultérieur de la rivière des Mille-Iles. Dans l'optique où l'on souhaiterait rétablir les routes écologiques, on pourrait reconsidérer l'usage, en été surtout, du barrage de l'île de la Visitation; au sud de Montréal, on peut penser à nettoyer les baies et à piéger les déchets flottants du port.

Dans la voie maritime et le bassin associé, un contrôle de l'aménagement des berges serait utile de même qu'un renouvellement assuré de l'eau et une réduction au minimum des fluctuations de niveau.

4.3.7 Récréation et usage des berges

Généralités

Après lecture de l'appendice 2.5, on constate que le territoire ne manque pas de ressources sur le plan récréatif, mais celles-ci de-

mandent à être développées davantage.

La navigation de plaisance semble être une des activités récréatives les plus populaires malgré les limites dans lesquelles elle doit actuellement s'exercer. Celles-ci pourraient être abolies par le dragage de certains secteurs.

Pour ce qui est de la baignade, le lac Saint-François présente des conditions très propices à cause de la bonne qualité de son eau. On pourrait toutefois y aménager d'autres plages ou rendre accessibles au grand public celles qui existent déjà.

Notons que la pêche sportive est favorisée par la présence de nombreuses espèces notamment dans le lac Saint-Louis, et la chasse aux canards par la présence de zones marécageuses, telles que certains secteurs des berges du lac Saint-François.

L'aménagement de parcs ou de réserves écologiques sur les berges ou sur les îles est à envisager.

Il convient d'accélérer la mise en valeur des espaces offrant un potentiel récréatif et de les protéger contre le développement urbain. Pour répondre à une norme, généralement admise, on devrait disposer de 10 à 15 acres d'espace récréatif par 1000 habitants. Nous nous en tenons aux besoins en parcs régionaux prenant pour acquis que les parcs urbains et que les parcs de district de voisinage sont inclus dans le tissu urbain. La superficie des parcs régionaux entourant Montréal, en 1966, n'atteignait pas 30% de la norme de 15 acres/1000 h. Il y a donc un déficit à combler de 34,750 acres environ. (1) (6)

-
- (1) Lamothe, R. (1966).
"Prévision des Espaces Verts et des besoins routiers affectés aux loisirs en 1981". Service d'Urbanisme, Ville de Montréal.
 - (6) SATRA (1971)
"Préliminaires au schéma d'aménagement". Ministère des Affaires Municipales. Service d'Aménagement du territoire de la région aéroportuaire.

Les informations présentées ici constituent un tour d'horizon des aménagements proposés, non par les consultants ou par nous-mêmes, mais par une série d'études citées en bibliographie. Ces propositions peuvent donc être en contradiction avec certaines des recommandations du présent rapport et sont rapportées afin de mettre en évidence la diversité des aménagements possibles.

Secteur du lac des Deux-Montagnes

Le parc provincial d'Oka situé en bordure du lac se révélant déjà insuffisant pour répondre aux besoins récréatifs de la population, on doit donc songer à se tourner vers d'autres sites.

On envisage la possibilité d'aménager la baie de Carillon et l'île de Carillon; cette dernière présente un grand intérêt sur le plan écologique et pourrait être consacrée sanctuaire d'oiseaux. On pourrait faire de ce lieu le site d'un parc provincial qui serait rattaché au parc Dollard-des-Ormeaux situé à proximité du barrage de Carillon. (1) (2).

Les collines d'Oka, adjacentes au parc provincial du même nom, de même que la montagne de Rigaud sur la rive sud du lac, ont des sommets boisés qui pourraient être aménagés à des fins récréatives.

A l'est du parc provincial actuel, les environs de la Grande Baie ainsi que la partie nord de Sainte-Marthe sont deux autres sites qui présentent d'intéressantes possibilités d'aménagement.

Secteur de la rivière des Mille-Iles

On envisage la possibilité de canaliser la rivière, ce qui au-

-
- (1) Lamothe, R. (1966).
"Prévision des Espaces Verts et des besoins routiers affectés aux loisirs en 1981". Service d'Urbanisme, Ville de Montréal.
 - (2) Richard, G., urbaniste (1972).
"Aménagement de la Rivière du Nord", pour le compte du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche", Montréal.

rait pour effet de faciliter la navigation de plaisance et de diminuer l'impact des inondations qui touchent plus particulièrement les secteurs de Laval-Ouest et de Fabreville, en amont de la rivière. Plusieurs études portant sur la canalisation des rivières des Mille-Iles et des Prairies ont déjà été effectuées mais aucune réalisation concrète n'a encore été faite, en ce domaine. (3) (4) (5).

D'autre part, les îles offrent des sites merveilleux qui pourraient être aménagés et convertis en parcs par les municipalités. On vient d'interdire la construction de nouveaux chalets sur les îles, ce qui représente un premier pas vers un aménagement récréatif planifié.

On envisage également l'aménagement de parcs sur la rive nord de la rivière des Mille-Iles. On a commencé la construction d'un parc-promenade à l'embouchure de la rivière du Chêne, à Saint-Eustache. De plus, le secteur riverain situé entre Lorraine et Rosemère, à l'embouchure de la rivière aux Chiens, a été zoné comme parc. Cette décision permettra la protection du sanctuaire d'oiseaux de Rosemère et l'utilisation des espaces environnants pour la promenade et le repos. (6).

-
- (3) Department of Public Works of Canada (1964).
"Primilinary Report on the Canalization of Des Prairies and Mille Iles Rivers". Harbours and Rivers Engineering Branch.
 - (4) Lalonde, Valois, Lamarre et ass. Ing. Cons. (1968).
"Canalisation de la rivière des Mille-Iles, du lac des Deux-Montagnes au pont David", pour le Ministère des Travaux Publics-Canada.
 - (5) Ministère de l'Industrie et Commerce - Canada (1969).
"A preliminary Assessment of the Recreational and tourist boating in the Ottawa River - Montreal - Richelieu - River Complex. par: N.D. Lea and Associates.
 - (6) SATRA (1971).
"Préliminaires au schéma d'aménagement". Ministère des Affaires Municipales. Service d'Aménagement du territoire de la région aéroportuaire.

Secteur de la rivière des Prairies

Comme pour la rivière des Mille-Iles, la canalisation de la rivière des Prairies favoriserait la navigation de plaisance sur tout son parcours.

Il faudrait songer à protéger contre la vague d'expansion urbaine, les emplacements riverains qui se prêtent à l'établissement de grands parcs. Une des propositions de la Communauté Urbaine de Montréal, dans son étude sur l'aménagement du territoire, vise à "acquérir et à aménager dans les meilleurs délais possibles, la Pointe de l'île, à Rivière des Prairies, le cap Saint-Jacques et la rive ouest de l'île Bizard". (7).

Secteur du lac Saint-François

Ce lac dont l'eau est d'assez bonne qualité offre plusieurs possibilités de développement. Des plages ou des sites propices à la baignade pourraient être mieux aménagés.

Le canal Soulanges dont l'entrée est située près de Côteau Landing offre également plusieurs possibilités pour la navigation de plaisance.

Secteur du lac Saint-Louis

La Pointe aux Cascades, les deux petites îles qui lui font face et l'extrémité est de l'ancien canal Soulanges forment un ensemble intéressant à développer pour des fins récréatives. (8).

(7) Communauté Urbaine de Montréal (1973).

"Propositions pour l'aménagement du territoire". Service de Planification du territoire.

(8)

Trudeau, M. (1966).

"Relevé des Berges" Enquête du Service d'Urbanisme, Ville de Montréal.

Sur la rive nord du lac, soit sur le territoire de la Communauté Urbaine, on se propose "de convertir en voies de promenade, les voies routières longeant le lac ainsi que celles qui ceignent l'île Bizard et de protéger les endroits où la route n'est séparée de la rive que par de menus rubans de grève, véritables fenêtres sur l'eau". On préconise également l'aménagement de parcs riverains. (7).

Enfin, étant donné le rôle important de la navigation de plaisance en tant qu'activité récréative, on devrait faciliter aux embarcations les communications entre le lac Saint-Louis, le Saint-Laurent et le lac des Deux-Montagnes. A cet effet, quelques possibilités ont été envisagées, comme de rendre plus facile l'accès des embarcations au canal de la voie maritime ou encore de réouvrir l'extrémité est du canal Lachine afin de permettre aux embarcations de circuler entre le lac Saint-Louis et le port de Montréal. Mais cette dernière possibilité se révèle présentement peu réaliste et fort coûteuse. (9).

Toutefois, de l'avis de la Communauté Urbaine de Montréal, le canal de Lachine devrait être conservé tant en raison de son caractère historique que du potentiel qu'il recèle pour fins récréatives. Il est souhaitable que les municipalités riveraines procèdent à la mise en valeur des abords du canal et du plan d'eau lui-même, par la création de parcs-promenades et de rampes d'accès pour petits bateaux. Le canal Lachine pourrait de plus être utilisé l'hiver comme patinoire tout comme le canal Rideau à Ottawa.

-
- (7) Communauté Urbaine de Montréal (1973).
"Propositions pour l'aménagement du territoire". Service de Planification du territoire.
- (9) La Haye, Jean-Claude et Ass. Urbanistes - Conseil (1970).
"Canal Lachine" Tome 1: Navigation
Tome 2: Autres fonctions

Secteur des rapides de Lachine à Varennes

La partie du bassin de Laprairie située entre la rive et le chenal de la voie maritime offre une belle étendue d'eau de près de 9 milles de long par 2,000 pieds de largeur moyenne et dans laquelle on maintient un faible débit. Cette étendue d'eau située dans la région métropolitaine, donc accessible à une grande partie de la population, pourrait constituer un lac très propice à la pratique de certains sports, tels que la pêche, le ski nautique, la voile, etc... (10).

En ce qui concerne les îles de Boucherville et de Varennes, le gouvernement a récemment décidé de créer une réserve écologique sur certaines îles. Cette décision fait suite au projet de la Fédération québécoise de la Faune, intitulé "Un fleuve, un parc". Ce projet préconise la récupération des rives et des 110 îles du fleuve situées entre Boucherville et Sorel, afin de faire cesser la destruction de l'écologie du fleuve. On propose l'aménagement de cette région en un vaste parc public consacré à la récréation en plein air tout en désignant certaines îles comme "zones de nature sauvage" ou "sanctuaires d'oiseaux". On sait que plusieurs îles contiennent des terrains propices à la reproduction de certains oiseaux et constituent également d'excellents territoires pour la chasse aux canards. (11).

A la suite de la décision du gouvernement, les plus grandes îles de l'archipel de Boucherville seront expropriées et aménagées en réserves écologiques parcourues de sentiers de promenades. Notons que la majorité de ces îles étaient la propriété d'entreprises privées,

-
- (10) Laberge, F.R., et ass. Ing. Conseils (1971)
 "Etude régionale d'assainissement du bassin Laprairie". Régie des Eaux du Québec.
- (11) Fédération Québécoise de la Faune (1972)
 "Un Fleuve, un Parc".
 12 volumes

de particuliers et d'agriculteurs. On a toutefois prévu que les cultivateurs des îles pourront continuer d'y pratiquer la culture du maïs.

Le nouveau parc aura donc une triple vocation: réserve écologique, sanctuaires d'oiseaux et exploitation agricole. Il sera régi par le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche.

APPENDICES

- A1 - Utilisation du territoire
- A2 - Hydrographie et utilisation de l'eau
- A3 - Caractéristiques biologiques générales du milieu

APPENDICES

	<u>Page</u>
A1 UTILISATION DU TERRITOIRE	
A1.1 Présentation du territoire	A1-2
A1.2 Aspects physiques	A1-2
2.1 Caractères physiographiques du territoire	A1-2
2.2 Géologie	A1-3
2.3 Dépôts meubles	A1-4
2.4 Etude des berges et zones inondables	A1-4
A1.3 Population	A1-8
3.1 Situation actuelle	A1-8
3.2 Perspectives démographiques	A1-9
A1.4 Utilisation du territoire	A1-10
4.1 Urbanisation	A1-10
4.2 Industrialisation	A1-12
4.3 Agriculture	A1-16
A2 HYDROGRAPHIE ET UTILISATION DE L'EAU	
A2.1 Hydrographie et hydrologie	A2-1
A2.2 Utilisations de l'eau	A2-7
2.1 Alimentation	A2-7
2.2 Disposition des eaux usées	A2-10
2.3 Hydro-électricité	A2-12
2.4 Navigation	A2-13
2.5 Récréation	A2-14
A3 CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES GENERALES DU MILIEU	A3-1
3.1 Ecologie du lac Saint-Louis	A3-1
3.2 Niveau phytogéographique	A3-3
3.3 Richesse de la flore et de la faune	A3-4
3.4 Eutrophie	A3-4
3.5 Végétation du lac Saint-Louis	A3-4
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	A3-10

A1-1 PRESENTATION DU TERRITOIRE

Le secteur géographique étudié comprend le tronçon du Saint-Laurent situé entre Cornwall et Varennes. Ce secteur englobe ce qu'il est convenu d'appeler l'estuaire de la rivière des Outaouais, c'est-à-dire le lac des Deux-Montagnes et ses quatre exutoires: les rivières des Prairies et des Mille-Iles et les chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne. Sont également inclus dans la région étudiée, les bassins versants des 11 tributaires se déversant dans le fleuve et des 7 tributaires se déversant dans le lac des Deux-Montagnes et la rivière des Mille-Iles. La superficie totale du territoire est évaluée à environ 4,000 milles carrés.

Le territoire d'étude recouvre totalement ou partiellement 13 comtés du Québec, 3 comtés de l'Ontario ainsi qu'une portion de l'Etat de New-York. Ce territoire dont la majeure partie est occupée par la région métropolitaine de Montréal se caractérise par une très forte urbanisation et une concentration industrielle importante; la densité de population y est donc très élevée et dépasse de beaucoup celle du reste de la province.

A1-2 ASPECTS PHYSIQUES

2.1 Caractères physiographiques du territoire

Topographie

Le territoire considéré est inclus dans l'unité physiographique des Basses Terres du Saint-Laurent. Cette étendue consiste en une vaste plaine dont les pentes sont générale-

ment faibles surtout sur la rive sud du fleuve où la majeure partie d'entre elles sont inférieures à 1%. Cette plaine est toutefois surmontée de quelques reliefs: les collines d'Oka (825 pieds), le mont Rigaud (700 pieds) et le Mont Royal (759 pieds). Dans la région de Terrebonne, on trouve également un escarpement mesurant 100 pieds à son point le plus haut. Cet escarpement désigné sous le nom "Grand Côteau" et dont la pente est supérieure à 10% est un talus façonné par la mer Champlain.

La majeure partie de la région a une altitude inférieure à 250 pieds. L'altitude minimale est d'environ 25 pieds (en bordure de la rivière des Mille-Iles, région de Lachenaie et en bordure du fleuve, région de Varennes). L'altitude maximale est de 825 pieds (collines d'Oka).

2.2 Géologie

Les assises rocheuses des Basses- Terres consistent surtout en roches sédimentaires du Cambrien et de l'Ordovicien notamment des calcaires et des schistes argileux. Ces roches reposent sur un socle précambrien dont on peut voir quelques affleurements. Ainsi, les collines d'Oka, de Rigaud et de Saint-André constituent des manifestations cristallines de la période précambrienne. Quant au Mont-Royal, c'est une intrusive montréalaise constituée de roche ignée datant du Crétacé, donc postérieur à toute la géologie solide de la région. Les formations rocheuses furent soumises à une longue érosion à laquelle résistèrent les collines montréalaises formées de roche plus dure.

On trouvera au tableau A.1, la répartition des différen-

tes formations géologiques de la région.

2.3 Dépôts meubles

Au Quaternaire, le glacier Wisconsin recouvrit les formations rocheuses de dépôts morainiques. Ces dépôts connus sous le nom de "till" sont constitués d'un mélange non stratifié d'argile, de sable, de graviers et de blocs. Après le retrait du glacier, les Basses Terres furent envahies par la mer Champlain qui laissa à son tour des dépôts d'argile. Ces dépôts d'argile constituent des sols très fertiles et recouvrent la majeure partie du territoire d'étude.

On rencontre dans la région, mais de façon très sporadique, des dépôts de sables et de graviers. Ces sables et graviers peuvent être soit des dépôts fluvio-glaciaires provenant de l'eau de fonte du glacier, soit des dépôts provenant des plages formées par la mer Champlain à l'emplacement successif de ses rivages, soit encore des dépôts fluviaux. On trouve également dans la région, des alluvions récentes (argile non consolidée et silt) qui sont déposées par les rivières dans les sections qu'elles inondent, principalement en bordure du fleuve ou de certains de ses affluents. Enfin, signalons la présence de tourbières et de terres noires, dépôts d'origine organique rencontrés dans certaines plaines d'argile mal drainées.

Le tableau A.2 nous présente la répartition de ces différents dépôts meubles dans le territoire étudié.

2.4 Etude des berges et zones inondables

L'étude des berges ne couvrant pas la totalité des ter-

res riveraines du Saint-Laurent et de l'estuaire de la rivière des Outaouais, nous présentons ici une description des berges de quelques secteurs, d'après l'étude effectuée par CENTREAU.

Lac Saint-François

La majeure partie des dépôts qui constituent les rives et les îles en aval de Cornwall sont des dépôts récents, tourbe et terre noire reposant sur du till glaciaire imperméable. La rive sud est uniformément plate et basse de Saint-Régis jusqu'à l'entrée du canal de Beauharnois. Cette topographie et l'imperméabilité des sous-couches favorisent la présence de terrains marécageux (boisés ou herbeux). Des plages de sable au fond des baies ouvertes sur l'ouest sont identifiables. Sur la rive nord, le secteur entre Cornwall et Lancaster compte quelques ondulations en pente douce alors que le secteur allant de Lancaster à Saint-Zotique présente le même aspect que la rive sud.

On remarque de grands herbiers sur toutes les berges à cause de la présence d'îles et de hauts-fonds sablonneux qui encombrant l'entrée du lac, à l'aval de Cornwall, et qui freinent les courants.

A Cornwall, on remarque une zone de remblais. Le long des berges du lac on retrouve un cordon de protection plus ou moins continu de matériaux hétérogènes, mais en général efficace. Quais et jetés prolongent la plupart des propriétés.

Tronçon Valleyfield-Beauharnois

Cette section offre une topographie favorable à l'implantation d'ouvrages hydroélectriques. Le lit du fleuve s'abaisse graduellement entre le lac Saint-François et le lac Saint-Louis. La rive nord du fleuve est longée par un escarpement s'étendant de Côteau-du-Lac à Pointe-aux-Cascades. La crête de la berge demeure sensiblement à la même altitude entre ces 2 points si bien qu'à Pointe-aux-Cascades, la rive prend le profil d'un escarpement plus ou moins abrupt, modelé par divers plissements secondaires. On distingue à la base de cet escarpement, à Pointe-des-Cascades, un affleurement rocheux (grès de Postdam). Ces mêmes affleurements réapparaissent à Melocheville sur la rive sud de même que sur la pointe sud de l'île Perrôt.

A cause de l'érosion et des éboulements occasionnés par les fluctuations du niveau de l'eau à l'aval de la centrale des Cèdres, on a implanté une protection en enrochement sur une longueur de 3.5 milles.

Lac Saint-Louis

La rive sud est généralement basse, à végétation assez abondante. On relève deux zones humides et marécageuses:

- l'avancée de Maple Grove et les îles de la Paix, au large de l'embouchure de la rivière Saint-Louis à Beauharnois;
- la pointe nord de l'île Saint-Bernard et la rive droite du bras-est de la rivière Châteauguay. Les plages et dépôts sablonneux sur les berges témoignent du transport important de sédiments de la rivière Châteauguay. L'embouchure de cette rivière est une zone d'inondation. La partie centrale de Léry possède des ouvrages de protection

artificielle .

La rive nord du lac, occupée par des banlieues résidentielles est bordée d'ouvrages de protection discontinus. On y trouve deux zones de remblais: Dorval et Sainte-Anne de Bellevue. Des dépôts de sable et de graviers se rencontrent sur cette rive.

Rapides de Lachine - Boucherville

A la hauteur des rapides de Lachine, la rive sud rocailleuse séparée de l'arrière-pays par le canal de la voie maritime est demeurée naturelle. Plus en aval dans le bassin de Laprairie, la rive est consolidée par des remblais supportant l'autoroute 20 en plusieurs endroits entre Laprairie et Longueuil. En face de Longueuil, entre l'autoroute 20 et l'eau subsiste une zone basse intégrée au territoire du port de Montréal. Elle est occupée par des marinas mais offre une apparence de remblai herbeux.

Iles de Boucherville et de Varennes

Les matériaux constitutifs des îles sont très meubles et sensibles à l'érosion fluviale. A l'exception de la pointe sud de l'île Charron, la rive est partout naturelle. Le remblayage du chenal entre les îles Sainte-Marguerite et Charron de même que les enrochements protecteurs de l'échangeur routier datent des travaux du tunnel Louis-Hippolyte-Lafontaine.

Rivières des Prairies et des Mille-Iles

Le profil de la rive varie de la berge plate, boisée et

humide, comme la pointe Ouest de l'île Jésus, à un escarpement, comme à Duvernay et Montréal-Nord sur la rivière des Prairies. Au bord de la rivière la route alterne avec les propriétés privées. L'accotement de la route est en général semi-naturel, c'est-à-dire stabilisé par quelques remplissages. Ceux-ci prennent des proportions importantes lorsque la hauteur de berge croît. Sur la rivière des Mille-Iles, l'empiètement dans le cours d'eau peut se faire sans remplissage; c'est la cas de développements domiciliaires de certaines municipalités qui s'est fait sur des terrains bas et humides. Ces zones, de même que celles qui sont à la sortie du lac des Deux-Montagnes (secteur situé entre Pointe-Calumet et Deux-Montagnes, Laval-Ouest etc.), sont inondées chaque printemps. La figure A.1 illustre les zones d'inondation du territoire.

A1-3 POPULATION

3.1 Situation actuelle

A partir des résultats du recensement du Canada de 1971 (Statistique Canada), la population globale du territoire a été estimée à 2,800,000; environ 2,720,000 habitants, soit 97%, résident dans la province de Québec, 65,450 résident en Ontario et 11,760 dans l'Etat de New-York. Notons que ce nombre englobe les populations riveraines ainsi que celles des tributaires du Saint-Laurent et de l'estuaire de l'Outaouais. Le tableau A.3 et la figure A.2 illustrent la population drainée par les tributaires et les égouts sur l'ensemble du territoire. Ce tableau révèle que les populations riveraines des lacs Saint-François et des Deux-Montagnes sont peu importantes alors que les rives du fleuve entre Valleyfield et Varennes et celles de la rivière des Prairies sont très peuplées. C'est évidemment sur l'île de Montréal

(C.U.M.) que l'on trouve la plus forte concentration de population puisque celle-ci atteint 1,955,375 habitants, c'est-à-dire 70% de la population totale du territoire. Les autres concentrations de population se retrouvent dans les régions de la banlieue immédiate de la métropole. Sur la rive sud, l'agglomération de Longueuil (incluant Saint-Lambert, Saint-Hubert, Greenfield-Park, etc...) totalise une population de 207,851 h. Au nord de l'île de Montréal, Laval (Île Jésus) a une population de 228,010 h. concentrée surtout en bordure de la rivière des Prairies (Chomedey, Pont-Viau, etc...), le long de la route 11 et en bordure de la rivière des Mille-Iles.

3.2 Perspectives démographiques

D'après les études effectuées par le Centre de Recherches Urbaines et Régionales dans la région administrative de Montréal, la population de la partie québécoise du territoire d'étude serait d'environ 4,156,708 h. en l'an 1986. Le tableau A.4 nous montre l'évolution par zone, de la population du territoire de 1966 à 1986. Il ressort de l'étude de ce tableau, que la partie Est de l'île de Montréal est la zone qui connaîtra le plus grand accroissement de population en 1986. Déjà entre 1966 et 1971 cette zone avait enregistré un accroissement de 42.6% alors que l'ensemble de la C.U.M. ne connaissait qu'un accroissement de 1.9%. Le même tableau indique que la région formée par les comtés de Laprairie, de Châteauguay et de Napierville connaîtra un assez fort accroissement. Quand à la région au nord de Montréal, l'accroissement de sa population sera certainement influencé par la création du nouvel aéroport international (Mirabel). Le tableau A.5 présente l'impact que pourrait exercer ce nouvel aéroport sur la population de la région. Les zones de Saint-Eustache et de Sainte-Thé-

rèse devraient connaître un accroissement sensible alors que la zone de Sainte-Scholastique, territoire de la zone opérationnelle de l'aéroport, sera vidée de toute population.

A1-4 UTILISATION DU TERRITOIRE

4.1 Urbanisation

Le territoire d'étude constitue la région la plus urbanisée et la plus densément peuplée de la province. L'urbanisation a déjà complètement envahi l'île de Montréal où les 29 municipalités formant la Communauté Urbaine de Montréal couvrent une superficie de 122,000 acres. De ce nombre, 82,000 acres sont affectées à l'habitation, aux activités commerciales ou industrielles. Les 40,000 autres acres sont affectées à des activités rurales ou laissées en friches. La population sur le territoire de la Communauté Urbaine de Montréal est répartie de façon inégale, la densité étant beaucoup plus forte dans la partie centre (18.9h/acre) que dans la partie ouest (4.2h./acre) où l'urbanisation est plus récente.

Le développement urbain s'est étendu de part et d'autre de l'île de Montréal, s'effectuant souvent de façon anarchique au hasard de la spéculation, sur de bonnes terres agricoles. Ainsi, dans les abords immédiats de la métropole, la plupart des terrains qui n'ont pas encore été construits sont laissés en friches, voués à la spéculation; toutefois, sur la carte d'utilisation du sol, les zones en friches sont désignées comme espaces agricoles (voir figure A.3).

Sur la rive sud, le phénomène de suburbanisation de la métropole s'est manifesté par la naissance de plusieurs villes de banlieue situées pour la plupart en bordure du fleuve

ou le long des principaux axes routiers. Le noyau d'urbanisation le plus important s'est constitué autour de la ville de Longueuil.

Sur l'île Jésus, les zones de cultures maraîchères ont eu à subir une urbanisation envahissante qui s'est effectuée surtout en bordure des rivières des Prairies et des Mille-Iles, de Chomedey à Saint-Vincent de Paul et de Laval-Ouest à Auteuil.

Dans la région nord, une bande d'urbanisation s'est formée en bordure de la rivière des Mille-Iles, de Saint-Eustache à Bois-des-Filion, de même que dans l'axe Montréal - Saint-Jérôme, (le long de la route 11 et de l'autoroute des Laurentides). Cet axe est appelé à connaître un développement croissant, grâce à plusieurs projets de construction domiciliaire et à des implantations industrielles et commerciales. Mentionnons de plus, que dans les comtés de Terrebonne et des Deux-Montagnes, 95,000 acres de terrain ont été récemment expropriées pour l'aménagement du nouvel aéroport de Mirabel.

La partie de ce territoire autrefois très agricole correspondant à la zone opérationnelle de l'aéroport est maintenant considérée comme "urbaine" sur la carte d'utilisation du sol (voir fig. A.2).

Les rives des lacs Saint-François et Deux-Montagnes sont peu urbanisées, ces deux lacs ayant surtout une vocation agricole et récréative. L'habitat y est dispersé et on y rencontre plusieurs résidences de type secondaire. Sur le lac des Deux-Montagnes, les seuls points urbanisés sont Deux-Montagnes, Hudson, Dorion et Oka. Le lac Saint-François ne compte aucu-

ne zone urbaine. Mentionnons toutefois la ville de Valleyfield située à l'extrémité est du lac, mais se drainant dans le bras sud du Saint-Laurent, ainsi que la ville de Cornwall située à son extrémité ouest, à quelques milles en amont du lac.

4.2 Industrialisation

La région de Montréal est la plus industrialisée de la province, puisqu'elle s'accapare près de 70% des effectifs et de la valeur des expéditions de l'industrie manufacturière du Québec.

Les principales zones industrielles de la région se retrouvent sur l'île de Montréal. Sur le versant sud de l'île, les plus importantes industries sont concentrées sur les abords du canal Lachine (Ville Saint-Pierre, Lachine et Lasalle) de même que dans le port de Montréal. On y retrouve des industries lourdes, métallurgiques et chimiques, (Dosco, Dominion Bridge, Steelco, Monsanto, Canadian Allis Chalmers) de même que de grosses industries alimentaires (Labatt, General Food). D'autres industries lourdes (production de matériel de chemin de fer) se sont développées le long des chemins de fer entourant le Mont-Royal. L'industrie du vêtement qui tient une large part dans l'industrie montréalaise se retrouve dans l'axe des boulevards Saint-Laurent et Saint-Antoine.

Dans la partie est de l'île, des raffineries de pétrole se sont implantées à Montréal-Est et à Pointe-aux-Trembles (Imperial Oil, Shell, Petrofina etc). On y trouve également des industries pétrochimiques et de l'affinage du cuivre (Canadian Copper, Shawinigan Chemicals).

Dans la partie ouest de l'île, des parcs industriels se sont installés le long du boulevard métropolitain et de la Transcanadienne, à Dorval où l'on trouve plusieurs industries de produits pharmaceutiques (Ciba, Sandoz) et à Pointe-Claire où l'on rencontre des industries légères: produits alimentaires, cosmétiques, laboratoires de recherche etc... (Avon, Procter and Gamble).

Sur le versant nord de l'île, les principales industries se retrouvent à Ville Mont-Royal qui compte quelques grosses industries alimentaires (Kraft Foods Ltd, Salada Food) et d'autres industries diverses, ainsi qu'à Ville Saint-Laurent dont les principales productions sont les avions et le matériel aéronautique (Canadair, Aviation Electric), les appareils électriques (Sylvania Electric), les produits métalliques (Continental Can), alimentaires (Gattuso, Allan Beverages) et pharmaceutiques (Ayerst, McKenna). Toujours sur le versant nord de l'île, Ville Saint-Michel se distingue par la production du ciment et béton (Cimenterie Miron et Cie Francon) et Montréal-Nord par celle du matériel de télécommunication (Northern Electric).

Sur la rive sud, plusieurs municipalités ont connu un développement industriel important. L'industrie s'est concentrée en bordure du fleuve, dans quelques municipalités situées entre Varennes et Candiach de même qu'à Valleyfield et à Beauharnois.

Longueuil, la plus importante municipalité industrielle, se distingue surtout dans la production du matériel de transport aéronautique (United Aircraft et Héroux Machine Parts); mentionnons la présence d'une importante fabrique de pain et

biscuits (Weston) et quelques industries de produits métalliques (Ferro Metal). Un peu plus à l'est, la ville de Varennes se spécialise dans les produits petro-chimiques (Shawinigan Chemicals, St-Maurice Chemicals). A l'ouest de Longueuil, la zone industrielle de Laprairie - Candiac - Delson - Saint-Constant - Sainte-Catherine se spécialise dans la production de produits minéraux non métalliques: fabrication de briques à Laprairie (St-Lawrence Brick) et produits en verre à Candiac (Iroquois Glass, Fiber Glass). Parmi les autres groupes d'industries importants mentionnons l'industrie alimentaire à Laprairie (Catelli-Habitant) et à Candiac (Schwartz), l'industrie chimique à Delson (Actol Chemicals) et à Candiac (Bristol Laboratories, General Latex & Chemicals) et la fabrication de moulée à Sainte-Catherine (St-Lawrence Rendering).

Toujours plus à l'ouest, en bordure du fleuve, nous rencontrons la zone industrielle de Beauharnois - Valleyfield. Dans la région de Valleyfield, l'industrie du textile reste importante (Dominion Textile, à Saint-Timothée) mais l'industrie chimique y est également bien représentée, (C.I.L., à Saint-Timothée, Allied Chemicals, à Grande-Ile, McArthur Chemicals, à Valleyfield). On y remarque aussi une raffinerie de zinc (Canadian Electrolytic Zinc, à Valleyfield) et une importante distillerie (Canadian Schenley).

A l'exception de Allied Chemicals qui déverse ses eaux usées après traitement dans le bras nord du fleuve, la plupart des industries déversent leurs eaux usées dans le Chenal Perdu; plusieurs industries ne font subir aucun traitement à leurs eaux usées, par exemple, C.I.L. Dans la région de Beauharnois, l'industrie métallurgique domine avec la production

d'alliages ferreux (Union Carbide, Chromium Mining and Smelling Corp. Ltd)., et la fonte et l'affinage de l'aluminium (Alumium Company of Canada Ltd). On y retrouve également une industrie chimique importante (Standard Chemical Ltd) et une usine fabriquant du papier fin (Domtar Ltd). Mentionnons que quatre de ces industries déversent leurs eaux usées dans la rivière Saint-Louis soit directement, soit par intermédiaire du système d'égout municipal.

Dans la région située au nord de l'île de Montréal, l'industrialisation est dans l'ensemble, assez récente. Sur l'île Jésus, on trouve un parc industriel à Chomedey où les principales industries sont Montreal Lithographing, Cott Beverages, Perkins Paper Products. Sur la rive nord de la rivière des Mille-Iles, la municipalité de Sainte-Thérèse constitue le principal pôle industriel de la région. Le secteur de l'industrie du matériel de transport (General Motors, Cie Sicard) y domine. La fabrication de meubles est une autre spécialité de la région.

Les rives des lacs des Deux-Montagnes et Saint-François sont peu industrialisées. Mentionnons toutefois la ville d'Oka, située sur la rive nord du lac des Deux-Montagnes, qui compte deux industries relativement importantes: St. Lawrence Columbian and Metals Corporation, producteur de ferro-Columbium et la Fromagerie d'Oka, qui rejettent leurs eaux usées dans le même ruisseau qui aboutit à la Grande Baie.

Située en amont du lac Saint-François, à l'extrémité ouest du territoire d'étude, la ville de Cornwall est une ville manufacturière. Les principaux secteurs industriels représentés sont: l'industrie textile (importantes usines de

la Canadian Cottons Ltd, installées au bord du fleuve), l'industrie du papier (Howard Smith Paper Mills Ltd) et l'industrie chimique (Courtaulds Canada Ltd, C.I.L., No Co Rode).

Notons qu'un inventaire assez complet des industries des municipalités de la Communauté Urbaine et de quelques municipalités de la rive sud apparaît dans le rapport de la firme Lalonde et Valois portant sur l'Inventaire des Equipements en eau. On trouve également dans ce rapport une carte où sont localisées les zones industrielles de ces municipalités.

4.3 Agriculture

Bien que très urbanisé et industrialisé, le secteur d'étude constitue paradoxalement la région la plus agricole de la province. En effet, ce territoire bénéficie de sols très fertiles (argiles de la mer Champlain), d'un climat favorable, d'un relief très plat et de la proximité du marché montréalais qui a permis une mise en valeur plus intensive des sols.

Les zones situées dans un rayon plus grand ont généralement une agriculture plus intensive que celles qui sont situées en périphérie immédiate de Montréal.

L'industrie laitière demeure la forme traditionnelle d'agriculture et par conséquent, la plupart des plaines d'argile des basses terres sont utilisées soit comme pâturages (rotatifs ou permanents), soit comme champs où l'on cultive les plantes fourragères (foin surtout) et les céréales (a-

voine et maïs-grain). Les cultures maraîchères occupent également une assez grande part de la superficie agricole. Depuis l'urbanisation de l'île de Montréal et de l'île Jésus (son ex-banlieue maraîchère), ces cultures se retrouvent de plus en plus sur la rive sud, notamment sur les sols organiques récemment drainés des comtés de Napierville, Châteauguay et Laprairie.

Le versant sud de Montréal regroupe les comtés de Beauharnois, Châteauguay, Huntingdon, Napierville, Laprairie, Chambly, ainsi qu'une petite partie de l'état de New-York.

La région est réputée pour ses fameuses terres noires. Les comtés qui possèdent le plus grand nombre de fermes et de terres défrichées sont les comtés de Huntingdon et de Châteauguay alors que le comté de Chambly voué à la suburbanisation ne contient qu'un nombre restreint de fermes (tableau A.6). L'industrie laitière constitue l'une des plus importantes sources de revenus pour les exploitants de cette région, le comté de Châteauguay étant le principal producteur de lait. La seconde source de revenus agricoles est la production de légumes et fruits: le comté de Napierville est le plus gros producteurs de légumes alors que les fruits de vergers (pommes) proviennent surtout du comté de Huntingdon. La troisième source de revenus provient de l'élevage du bétail et de la volaille, les bovins étant en tête. Le comté de Huntingdon produit un nombre considérable de bovins de boucherie et compte le plus grand nombre de porcs et de volailles de la région (tableau A.7).

Le versant nord comprend les comtés d'Argenteuil (région de Saint-André), Deux-Montagnes, Soulanges, Terrebonne

(partie), Vaudreuil, L'Assomption (partie), l'île Jésus et l'île de Montréal (regroupés) ainsi que les trois comtés ontariens de Glengarry, Prescott (partie) et Stormont (partie). Du côté québécois, le comté des Deux-Montagnes possède le plus grand nombre de fermes et la plus grande superficie de terres défrichées. Dans la partie ontarienne, l'agriculture semble encore plus poussée, puisque dans les comtés de Glengarry et Prescott, le nombre de fermes et d'acres défrichés y est supérieur à celui du comté de Deux-Montagnes. L'industrie laitière est de loin la source la plus importante de revenus agricoles pour tous les comtés sauf pour l'île de Montréal et l'île Jésus où les cultures maraîchères prédominent. Le comté des Deux-Montagnes au Québec et les trois comtés ontariens sont les principaux producteurs de lait. La seconde source de revenus provient de l'élevage des porcs et de la volaille. L'élevage du porc domine dans les comtés de l'Assomption et de Terrebonne, celui des bovins dans les comtés de Deux-Montagnes et Glengarry et celui de la volaille dans les comtés de Terrebonne et Glengarry (tableau A.7).

La culture des fruits et légumes constitue la troisième source de revenus. Les cultures maraîchères se retrouvent principalement dans les comtés de l'Assomption et de l'île Jésus et la culture des fruits de vergers dans le comté des Deux-Montagnes où la culture de la pomme se pratique en grande partie autour des collines d'Oka.

Pour conclure, mentionnons que l'urbanisation croissante de l'agglomération montréalaise se fait au détriment des meilleures terres agricoles du Québec. Le nombre de fermes et la superficie cultivée décroissent constamment depuis quelques années. Déjà, l'île Jésus, spécialisée dans les cultu-

res maraîchères, a vu ses espaces agricoles régresser au profit de la suburbanisation. La région de Sainte-Scholastique dont les sols avaient les meilleurs potentiels, verra ses activités agricoles entravées par l'aménagement du nouvel aéroport international. Une situation analogue se retrouve sur la rive sud où les comtés de Laprairie et Châteauguay sont appelés à connaître une urbanisation croissante.

Tableau A.1. PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES DE LA REGION DE MONTREAL

Période	Type de roche	Groupe	Lieux
1. Précambrien	Gneiss, quartzite, marbre et anorthosite	Grenville et Morin	Collines d'Oka, Mont-Rigaud, Collines de St-André
2. Cambrien	Grès et conglomérats	Postdam	Ste-Anne de Bellevue (affleurement), Ile Perrot, Pointe des Cascades, Dorion, Bordure sud du Mont-Rigaud, Région nord et nord-ouest des collines d'Oka
3. Ordovicien	Dolomites, calcaires et grès	Beekmantown	Bassin de la Châteauguay, Bassin de la St-Louis, Valleyfield, Beauharnois, Sud du comté de Soulanges, Extrémité ouest de l'île de Montréal, Extrémité ouest de l'île Bizard, Ile-Jésus: régions de Ste-Rose et Fabreville (partie ouest de l'île), Comté de Terrebonne: région de Ste-Thérèse, St-Eustache, etc...
Ordovicien	Calcaire, schistes argileux et grès	Chazy	Caughnawaga, Partie nord-ouest du comté de Soulanges, Beaconsfield, etc...
Ordovicien	Calcaire	Black River	Pointe Claire, Pierrefonds, etc.
Ordovicien	Calcaire	Trenton	Majeure partie de l'île de Montréal incluant: Dorval, Pointe-Claire, Lachine, Montréal-Est, Pointe aux Trembles, Ile-Jésus: Région de Ste-Dorothée, Terrebonne, etc...
Ordovicien	Schistes argileux	Utica	Bordure sud de l'île de Montréal: de Lasalle à Montréal-Est, Longueuil, Boucherville, Laprairie, Candiac
Ordovicien	Schistes argileux	Lorraine	Varennes, Brossard, St-Lambert, St-Hubert, Extrémité est de l'île de Montréal, Comté de l'Assomption: Lachenoie, etc...
4. Crétacé	Intrusives alcalines	Intrusives montréalaises	Mont-Royal

A1-20

Longue période d'érosion

Tableau A.2. PRINCIPAUX TYPES DE DÉPÔTS MEUBLES DE LA RÉGION DE MONTRÉAL

Période	Type de dépôt	Origine	Lieux
<u>Quaternaire</u> -Pleistocène	Moraines, "till"	Glaciaire	St-Zotique, Grande-Ile, Entre Léry et Châteauguay, Longueuil, St-Lambert, Lasalle, Ile des Soeurs, Caughnawata, Ste-Catherine, Ile de Montréal: majeure partie, Partie des comtés de Deux-Montagnes et Terrebonne, Ile-Jésus, etc...
	Gravier	Glaciaire	Étendues au nord et au sud de la rivière Beaudet, Étendue commençant au nord-ouest de Ste-Thérèse et couvrant une vingtaine de milles dans la direction nord-est
	Argile	Mer Champlain	Régions de Valleyfield, Beauharnois, Bassin de la Châteauguay, Bassin de la St-Louis, Delson, St-Constant, Ste-Catherine, Brossard, Laprairie, Varennes, Boucherville, Verdun, Ville de Montréal (bordure du fleuve), Montréal-Est, Pointe-aux-Trembles, Extrémité Est de l'Ile Jésus, etc...
	Sables	Mer Champlain	Autour des collines d'Oka et de Rigaud: région d'Oka Placage de St-Lazare, Placage de sable de Terrebonne, Berges Lac des Deux-Montagnes, de Oka à Ste-Marthe
-Holocène	Tourbe et marécages	Organique	Comtés de Laprairie et de Napierville
	Alluvions récentes	Plaine d'inondation des rivières	Entre Oka sur le lac et Pointe-Calumet, Région de Rigaud, Embouchure de la rivière Châteauguay, Entre Ste-Marthe et Deux-Montagnes, Laval Ouest

Tableau A.3. POPULATION 1971

<u>TRONCONS</u>	<u>POPULATION</u> (habitants)
<u>I Fleuve St-Laurent</u> <u>1 Tronçon lac St-François</u> (Cornwall-Valleyfield) a) <u>Rive Nord:</u> Bassin riv. aux Raisins 8 008 Bassin riv. Beaudet 4 260 Municipalités riveraines 51 863 b) <u>Rive Sud:</u> Bassin riv. aux Saumons - Bassin riv. à la Guerre 1 331 Municipalités riveraines 2 858	
TOTAL	68 320
<u>2 Tronçon Valleyfield-Beauharnois</u> a) <u>Bras Nord:</u> Bassin riv. Delisle 8 921 Bassin riv. Rouge 2 037 Municipalités riveraines 3 836 TOTAL 14 794 b) <u>Bras Sud (Chenal Perdu):</u> Municipalités riveraines 34 538	
TOTAL	49 332
<u>3 Tronçon Lac St-Louis</u> a) <u>Rive Nord:</u> Municipalités riveraines (C.U.M.) 73 880 b) <u>Rive Sud:</u> Bassin riv. Châteauguay 79 794 (incluant pop. américaine) Bassin riv. St-Louis 7 337 Municipalités riveraines 9 616	
TOTAL	170 627

4 <u>Tronçon Rapides Lachine à Varennes</u> a) <u>Rive sud:</u> Bassin riv. St-Régis 9 020 Bassin riv. de la Tortue 6 906 Bassin riv. St-Lambert 2 699 Bassin riv. St-Charles 2 170 Municipalités riveraines 233 575 TOTAL 254 379 b) <u>Rive nord:</u> Municipalités riveraines (C.U.M.) 1 042 137	
TOTAL	1 296 516
II <u>Estuaire de la rivière des Outaouais</u> 1 <u>Lac des Deux Montagnes</u> Bassin de la riv. Quinchien 4 362 Bassin de la riv. Raquette 8 993 Bassin de la riv. Rigaud 8 018 Municipalités riveraines 35 452	
TOTAL	48 425
2 <u>Rivière des Mille-Iles</u> a) <u>Rive Nord:</u> Bassin de la riv. Duchêne 11 487 Bassin de la riv. Chicot 7 298 Bassin de la riv. aux Chiens 26 805 Bassin de la riv. Mascouche 23 043 Municipalités riveraines 38 188 b) <u>Rive sud:</u> Municipalités riveraines 50 000	
TOTAL	155 821
3 <u>Rivière des Prairies</u> Rive Nord: 180 000 Rive Sud: 810 000	
TOTAL	990 000

4	<u>Rivière des Outaouais</u>	
	Chenal Ste-Anne	5 433
	Chenal Vaudreuil	7 594
	TOTAL	13 027
	GRAND TOTAL	2 792 468

Tableau A.4. PERSPECTIVES DEMOGRAPHIQUES ET
EVOLUTION DE LA POPULATION DE 1966 - 1986

Nos	Sous régions	Population totale		Indice d'accroissement
		1966	1986	
1	Beauharnois Vaudreuil Soulanges	96 752	148 346	153
2	Laprairie Châteauguay Napierville	103 500	254 304	246
3	Chambly Verchères	221 349	454 620	205
7	L'Assomption Deux-Montagnes Terrebonne (partie sud)	142 106	284 715	200
10	Ile Jésus	196 088	406 899	208
11	Ile de Montréal (centre)	1 492 695	1 663 379	112
12	Ile de Montréal (est)	151 278	402 645	266
13	Ile de Montréal (ouest)	279 205	541 795	194
	TOTAL	2 682 973	4 156 703	198

Source: Centre de Recherches Urbaines et Régionales - INRS (1970)
"Perspectives de population dans la région administrative de
Montréal 1971-1986" Projet NAIM - Rapport final.

Tableau A.5. EVOLUTION DE LA POPULATION DANS LA REGION
DU FUTUR AEROPORT INTERNATIONAL - (1966-1986)

Nos de Zones	Zones *	Population 1966	Population 1986		Impact de l'aéroport
			Sans Aéroport	Avec aéroport	
3	Dorion	44 810	90 194	90 194	-
4	Oka	5 104	8 424	8 844	420
5	St-Eustache	22 806	47 695	57 925	10 230
6	St-Augustin	4 317	6 142	11 311	5 169
7	Ste-Scholastique	5 918	0	0	-
11	Ste-Thérèse	33 440	79 895	89 018	9 123
12	Terrebonne	13 545	29 326	30 442	1 116
13	Repentigny	22 059	55 804	55 804	-
14	Mascouche	12 988	20 499	20 256	243
	TOTAL	164 987	337 979	363 794	25 815

Source: Centre de Recherches Urbaines et Régionales - INRS (1970)
"Rapport Synthèse sur le développement économique et
Rapport final Projet NAIM

* Seules les zones faisant partie du territoire d'étude sont ici considérées.

Tableau A.6. SUPERFICIE ET UTILISATION DE LA TERRE AGRICOLE (1971)
(en acres)

Comtés	Nombre total de fermes	superficie totale de la terre	superficie totale des fermes	terre défrichée				non défrichée	
				totale	cultures	pâturages	jachères	totale	terre à bois
Versant Nord :									
Argenteuil	420	449 920	112 664	47 959	31 292	11 714	738	64 705	48 661
Deux-Montagnes	1 077	218 880	113 591	87 362	68 263	14 225	1 249	26 229	16 354
Soulanges	447	86 400	61 001	54 697	43 862	9 192	274	6 304	3 289
Terrebonne	446	467 200	55 260	30 588	21 973	6 755	411	24 672	18 007
Vaudreuil	462	124 160	63 053	52 144	37 880	12 454	765	10 910	7 413
L'Assomption	847	163 200	97 273	80 137	61 562	14 346	1 048	17 136	12 835
Ile de Mtl et Ile Jésus	464	182 400	25 187	20 857	16 655	2 370	316	4 330	1 363
Ontario :									
Glengarry	1 138	307 840	213 267	141 794	98 561	36 455	1 149	71 473	31 633
Pre scott	1 272	307 200	233 051	191 231	122 151	61 124	2 336	41 820	22 793
Stormont	996	256 000	168 483	109 302	75 284	29 045	1 274	59 181	22 674
Versant Sud :									
Châteauguay	808	163 840	119 090	90 657	72 324	14 961	624	28 433	13 626
Huntingdon	818	234 240	159 188	91 478	65 810	19 585	2 255	67 710	29 964
Napierville	720	94 720	79 789	68 438	55 794	8 724	1 228	11 351	4 821
Beauharnois	436	86 400	57 209	51 589	39 386	10 915	455	5 620	2 350
Laprairie	421	108 800	58 283	55 065	48 395	4 764	540	3 218	1 369
Chambly	163	87 040	25 375	22 882	19 845	2 322	248	2 493	1 232

Tableau A.7a.
Grandes cultures

VALEUR DES PRODUITS AGRICOLES VENDUS DANS
LES FERMES DE RECENSEMENT (en \$)

(1971)

Comtés	Avoine	Autres céréales incl. oléagi- neux	Foin	Autres cultures fourragères	Pommes de terre betteraves sucre	Légumes	Fruits verger	Produit de serre (préparés)
<u>Versant Nord:</u>								
Argenteuil								
Deux-Montagnes	69100	107860	128180	4200	133600	615750	1436870	153630
Soulanges	47090	48280	180180	29060	24070	93730	20070	222880
Terrebonne	52850	5350	55070	6510	31340	261980	289420	
Vaudreuil	53670	113180	126880	39600	72000	12200	1500	23020
L'Assomption	168670	77250	116530	21100	1086030	1469490	40280	62160
Ile de Mtl et Ile Jésus	29510	21910	59040	8740	414630	1169620	138070	1332860
<u>Ontario:</u>								
Prescott	53310	218310	131550	24090	576160	7450	1990	68000
Glengarry	17750	171290	62570	13270	14020	8230	29950	24450
Stormont								
<u>Versant Sud:</u>								
Châteauguay	70960	287370	57390	20170	158730	2711150	122930	219910
Huntingdon	3810	76800	52070	5890	43220	125090	1351290	19970
Napierville	138440	111410	79020	32810	1690610	4319700	112550	148860
Beauharnois	17050	18080	32110	9590	22110	1059680	7110	33880
Laprairie	197110	87880	182680	26150	68010	510310	32560	46270
Chambly	53820	30250	132390	22120	2660	149040	63310	479110

Tableau A.7b. - VALEUR DES PRODUITS AGRICOLES VENDUS DANS
LES FERMES DE RECENSEMENT (en \$)

(1971)
(SUITE)

Bétail et volaille

Autres produits

Comtés	Bovins	Porcs	Moutons	Chevaux	Poules et poulets	Produits laitiers	Oeufs	Produits forestiers
<u>Versant Nord:</u>								
Argenteuil								
Deux-Montagnes	875030	543750	6940	10380	641230	5249830	377680	30750
Soulanges	352090	59430		17260	67120	1173440	232890	6650
Terrebonne	269610	1081290	2250	5730	977350	1275850	223230	46220
Vaudreuil	371710	317940	890	28370	457190	1845000	40520	13810
L'Assomption	581730	2524300	5950	12630	359830	3122780	238100	19860
Ile de Mtl et île Jésus	115240	84390	2710		28690	360550	239590	5670
<u>Ontario:</u>								
Prescott	1770970	487320	6930	60600	205360	7944990	1566620	89770
Glengarry	1786460	391610	13250	72850	1677550	6469370	967850	97110
Stormont								
<u>Versant Sud:</u>								
Châteauguay	993590	154380	4160	13600	67240	5667640	160780	28080
Huntingdon	1234990	246950	6600	282860	290490	4379480	18550	36560
Napierville	342380	252080		6030	263690	2250910	57780	1120
Beauharnois	414780	109630		6480	114060	3318660	10670	5580
Laprairie	207070	179490	28910	6050	350130	1560060	151730	2250
Chambly	79000	7760		60630	9320	617970	72240	

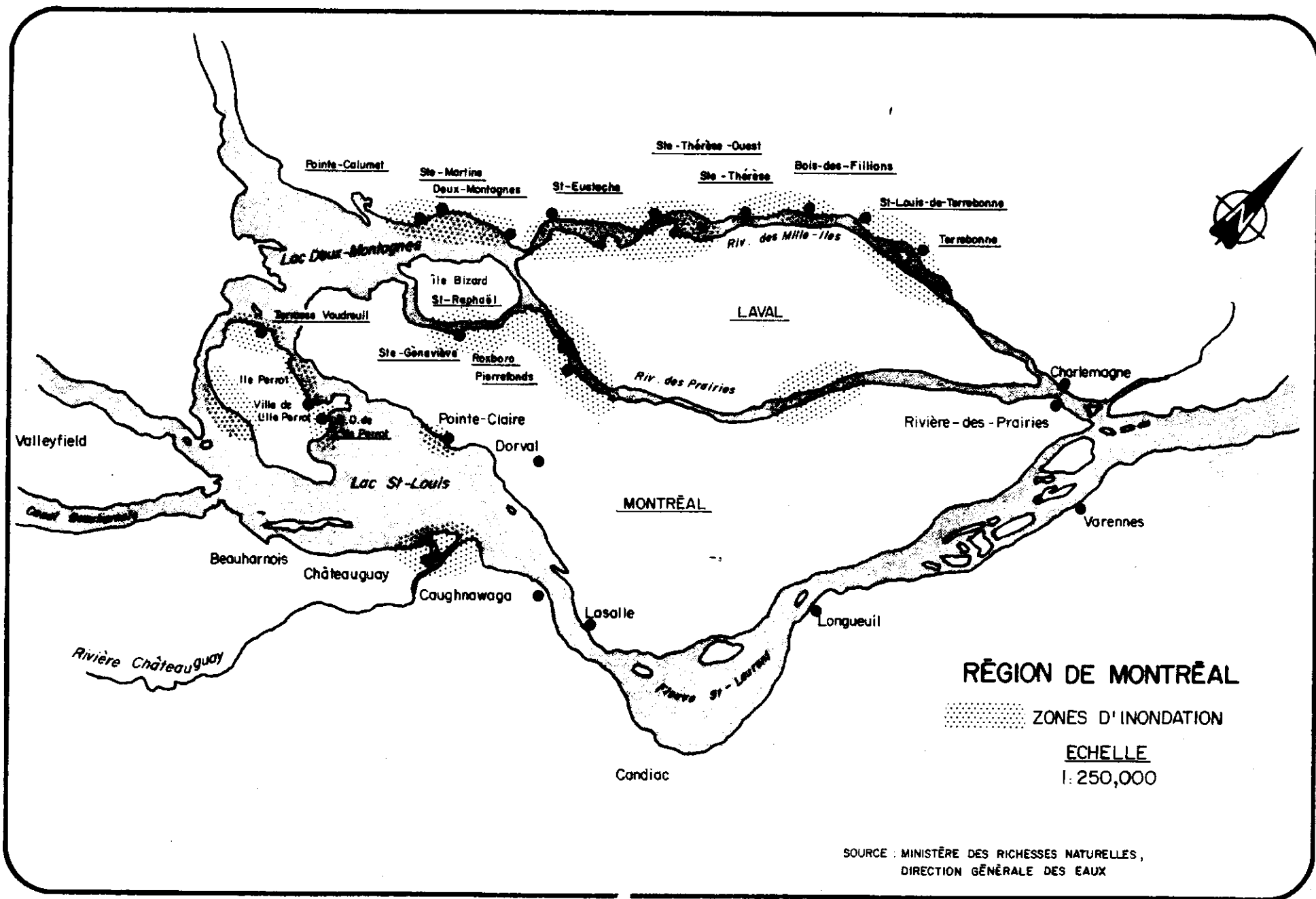
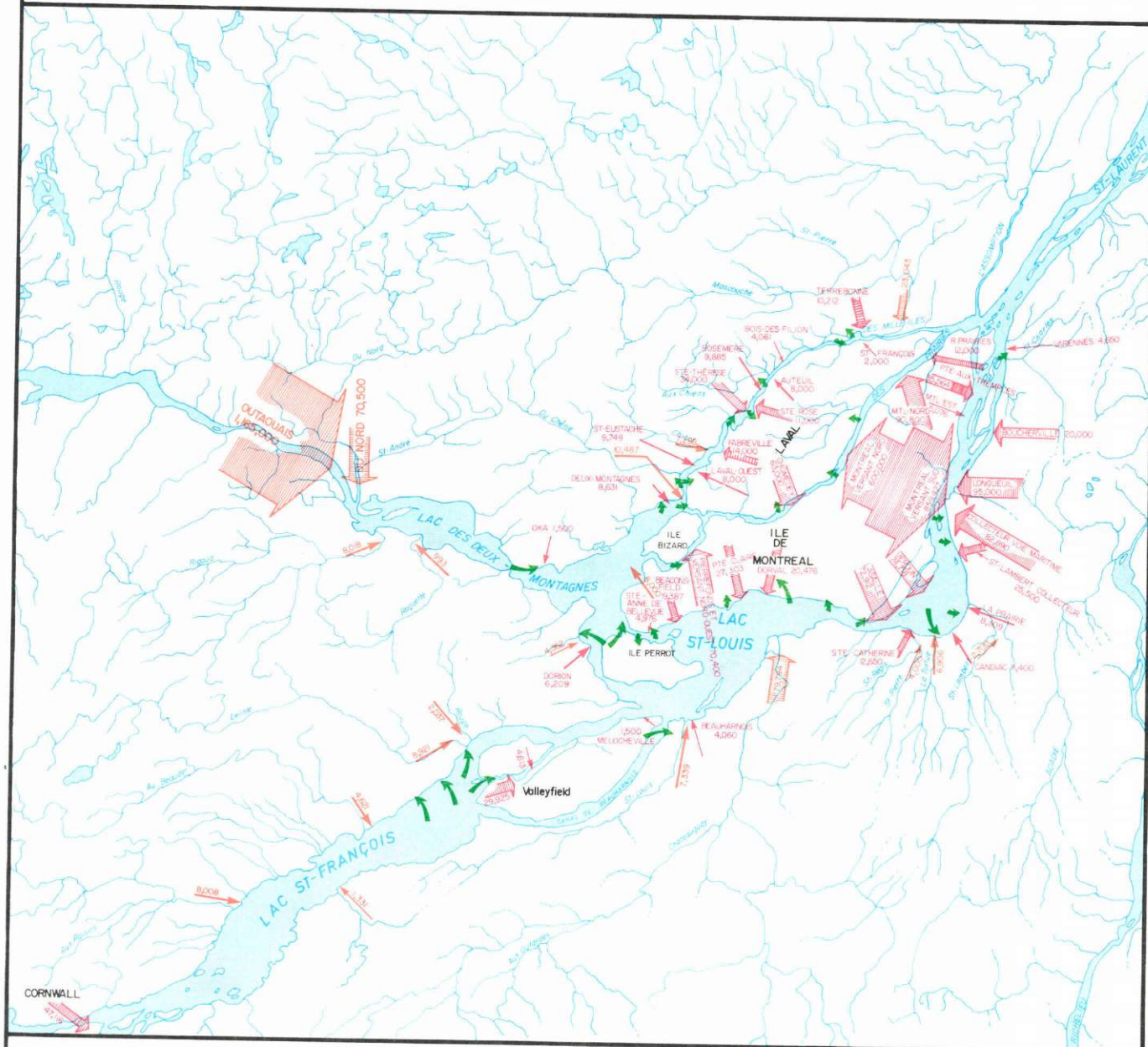


Figure A.1. Zones d'inondation de la région de Montréal.

POPULATION DRAINEE

INRS - Eau



LEGENDE

POPULATION DRAINEE PAR :

AFFLUENTS :

EFFLUENTS :

PRISE D'EAU :

POPULATION :

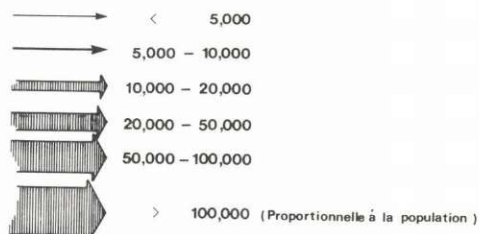
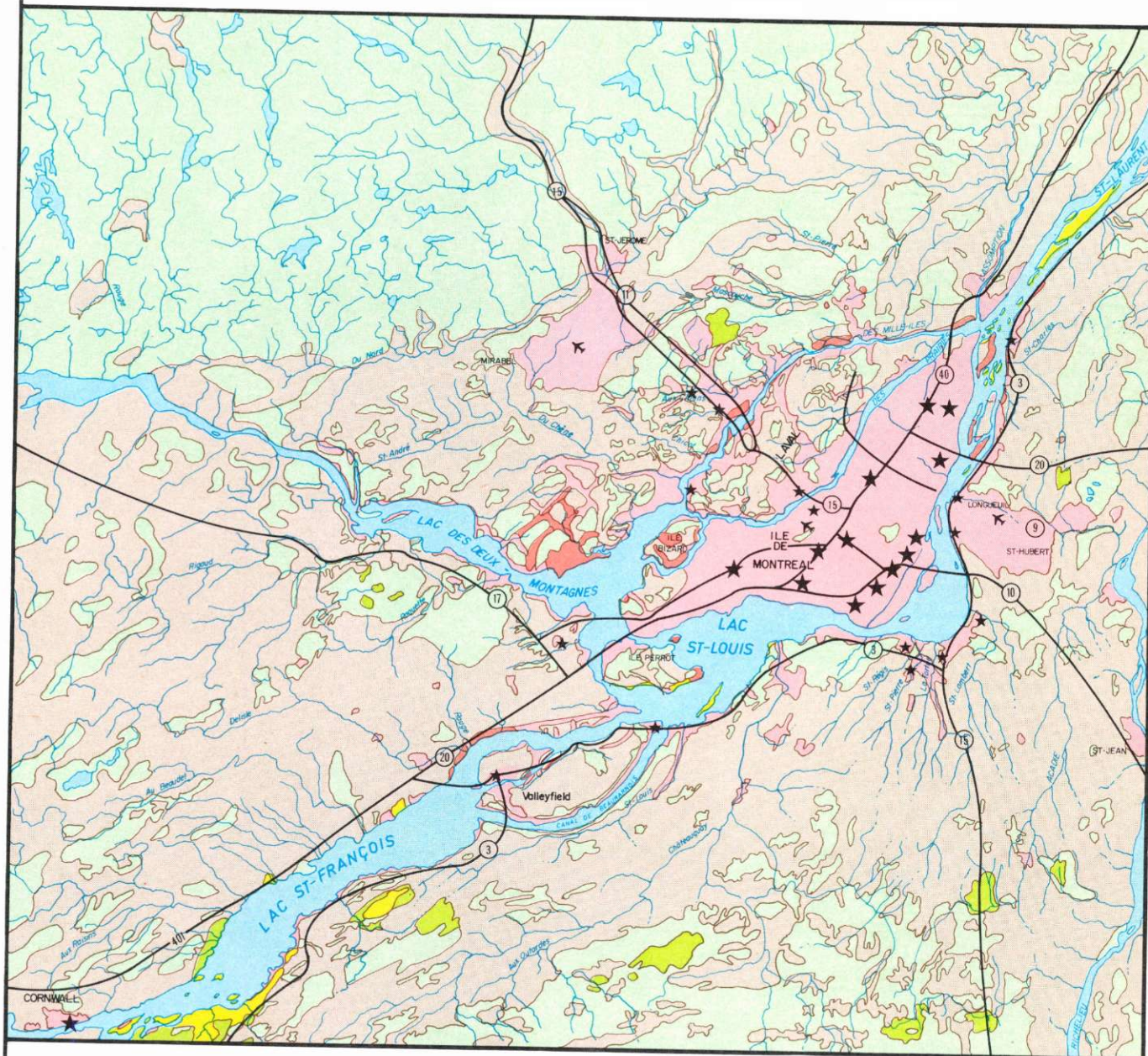


Figure A.2

Utilisation du territoire

INRS - Eau



LEGENDE

- ZONES AGRICOLES
- ZONES BOISEES
- ZONES URBAINES
- ZONES RECREATIVES
- ZONES PROPICES A LA FAUNE SAUVAGINE
- ZONES MARECAGEUSES OU IMPRODUCTIVES

- ZONES INDUSTRIELLES
- AEROPORT
- PRINCIPAUX AXES ROUTIERS

SOURCE : Inventaire des terres du Canada

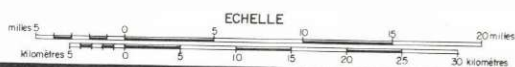


Figure A.3

A2-1 HYDROGRAPHIE ET HYDROLOGIE

La région étudiée se distingue par son réseau fort complexe de cours d'eau dominé par deux apports majeurs: le système Grands-Lacs - Saint-Laurent et la rivière des Outaouais. On y rencontre une succession de lacs (lacs Saint-François, Saint-Louis, Deux-Montagnes, bassin de Laprairie) séparés par des tronçons de rapides (Valleyfield, Les Cèdres, Lachine) auxquels succède un cours d'eau de plaine encombré d'îles à l'aval de Montréal. Dans ce système, la rivière des Outaouais possède des caractéristiques propres qu'elle transmet au fleuve par les chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil et les rivières des Prairies et des Mille-Iles.

Pour les fins de cette étude, le fleuve et l'estuaire de l'Outaouais ont été subdivisés en tronçons. Nous présentons ici une brève description de chacun de ces tronçons. Les principaux caractères physiques des cours d'eau étudiés ont été résumés au tableau A.8 et certaines caractéristiques de leurs tributaires, au tableau A.9.

Section du lac Saint-François (86.0 à 114.6) ⁽¹⁾

A l'extrémité ouest du secteur étudié, un peu en aval de la ville de Cornwall, le fleuve quitte un tronçon dont la masse d'eau calme est encombrée de hauts fonds sablonneux et d'îles pour former le lac Saint-François. Ce lac coulant sur une longueur de 25 milles est peu profond puisque 77% de sa superficie totale a une profondeur inférieure à 20 pieds. Quatre tributaires se déversent dans le lac

⁽¹⁾ indique le millage à partir du Pont des Mille-Iles

Saint-François. Il s'agit des rivières aux Raisins, Beaudet, au Saumon et à la Guerre.

Section Valleyfield - Bearharnois (114.6 à 132.6)

A la sortie du lac Saint-François le fleuve contournait, à l'origine, l'île de Salaberry (Grande-Ile) par deux bras d'inégale importance. Mais cet écoulement naturel a subi d'importantes modifications avec l'aménagement de canaux navigables et surtout avec la construction de barrages régulateurs et de centrales hydroélectriques (Les Cèdres et Bearharnois).

Actuellement, la presque totalité du débit du fleuve, soit 250,000 p.c.s.^{*}, est déviée vers le nouveau canal de Bearharnois afin d'alimenter la centrale hydroélectrique du même nom. L'autre partie du débit du fleuve, soit 61,000 p.c.s., s'écoule par le bras nord du Saint-Laurent (ancien bras principal du fleuve). Quant au débit du bras sud du Saint-Laurent, qui atteignait 40,000 p.c.s. dans les conditions naturelles, il a été considérablement réduit et n'atteint plus que 1000 p.c.s. Le lit du bras sud soustrait à l'action des crues a vieilli et la qualité de ses eaux plus ou au moins stagnantes s'est grandement détériorée. Ce bras sud est connu sous le nom de "Chenal Perdu".

Section du lac Saint-Louis (132.6 - 146.0)

Le lac Saint-Louis est un autre élargissement du Saint-Laurent. Dès son entrée dans le lac, le fleuve reçoit une partie des eaux de la rivière des Outaouais par l'intermédiaire des chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil. Le débit moyen de

* pieds cubes par seconde

cet apport est évalué à 36,000 p.c.s. Le lac reçoit également sur sa rive sud, les apports de deux autres tributaires, les rivières Saint-Louis et Châteauguay. Le lac Saint-Louis est peu profond puisque 85% de sa superficie a moins de 20 pieds de profondeur. Les îles et les hauts-fonds affleurent souvent. Le lac Saint-Louis a une altitude de 70 pieds, ce qui signifie une dénivellation de 82 pieds par rapport au lac Saint-François.

Section rapides de Lachine - bassin de Laprairie (146.
- 160.8)

A l'issue du lac Saint-Louis, les eaux se déversent dans un étranglement ne dépassant pas $\frac{1}{2}$ mille de largeur, en un flot puissant et tumultueux: les rapides de Lachine. Après cet étranglement, le fleuve s'élargit de nouveau pour former le bassin de Laprairie.

Avant la construction du canal de la voie maritime en 1959, le canal de Lachine permettait à la navigation de contourner les rapides. Maintenant, le canal Lachine a perdu cette fonction et c'est dans le canal de la voie maritime que se fait la navigation. Ce canal d'une longueur de 12 milles, a été creusé sur la rive sud, parallèlement au fleuve, sur un tronçon allant de Côte Sainte-Catherine jusqu'à Longueuil; il isole en quelque sorte du fleuve les municipalités riveraines (Laprairie, Sainte-Catherine, Ville Brossard, Candiac) puisqu'elles n'y ont pas d'accès direct. Le canal de la voie maritime est coupé de 2 écluses qui permettent de franchir une dénivellation d'environ 48 pieds entre le port de Montréal et le lac Saint-Louis.

Trois tributaires se déversent dans le bassin de Laprai-

rie; il s'agit des rivières Saint-Lambert, la Tortue et Saint-Régis.

Section des îles (160.8 à 174.0)

A la hauteur du port de Montréal, le fleuve se rétrécit de nouveau, formant sur une longueur de 15 milles, un cours d'eau de plaine dont les eaux s'écoulent lentement. Plusieurs îles jalonnent ce tronçon: îles Sainte-Hélène, Notre-Dame, îles de Boucherville et îles de Varennes. C'est à la hauteur des îles de Varennes que débouchent les deux autres exutoires de la rivière des Outaouais, les rivières des Prairies et des Mille-Iles.

ESTUAIRE DE LA RIVIERE DES OUTAOUAIS

Lac des Deux-Montagnes

En aval du barrage de Carillon, la rivière des Outaouais s'élargit pour former la partie haute du lac des Deux-Montagnes. Plus en aval, ce lac prend des dimensions plus importantes pour former le lac proprement dit et donner lieu par la suite à 4 affluents. On a déjà mentionné que deux d'entre eux atteignent le Saint-Laurent par l'entremise de l'île Perrot. Les deux autres contournent les îles Bizard et Jésus pour former deux rivières distinctes; rivières des Mille-Iles et des Prairies. Le lac des Deux-Montagnes a une superficie totale de 62 milles carrés. La partie centrale du lac est la plus profonde; on y a enregistré jusqu'à 158 pieds de profondeur. Mais dans l'ensemble le plan d'eau est peu profond. (profondeur moyenne d'environ 11 pieds). En raison des nombreuses baies peu profondes (5 à 8 pieds), 85% du volume du

lac est compris entre 0 et 20 pieds de profondeur. L'altitude moyenne annuelle du lac est de 72 pieds environ, mais les fluctuations saisonnières autour de cette cote entraînent des variations dans la répartition des eaux du lac entre ses quatre exutoires. Cette situation s'explique par la présence de la roche en place qui verrouille le lac dans sa cuvette. Le lac doit élever assez haut son niveau avant de pouvoir se vidanger et inonde régulièrement chaque printemps ces basses terres riveraines. Quelques petits cours d'eau se jettent directement dans le lac; ce sont les rivières Rigaud, Raquette et Quinchien coulant sur la rive sud du lac.

Rivière des Mille-Iles

La rivière des Mille Iles a une longueur de 24 milles et son débit annuel moyen est de 7,090 p.c.s.* Elle reçoit sur sa rive gauche les affluents suivants: rivières du Chêne, Chicot, aux Chiens, Mascouche; sur la rive droite, aucun affluent important n'est à signaler: le drainage de l'île Jésus est mal organisé et depuis l'urbanisation de cette région, le réseau naturel a été très perturbé. Cette rivière doit son nom aux îles très nombreuses qui parsèment son cours. La pente moyenne est de deux pieds/mille. Signalons la présence de deux rapides à Saint-Louis de Terrebonne et à l'île Saint-Jean, en aval du petit barrage de Terrebonne.

Rivière des Prairies

La rivière des Prairies, de la Pointe Monk jusqu'à son confluent, a une longueur de 26.5 milles; la pente moyenne est de 1.84 pi/mille. On y compte 5 séries de rapides et un petit barrage sur l'île de la Visitation qui n'a pas un

* pieds cubes par seconde

gros effet sur la régularisation de la rivière. Le débit global est de 37,600 pi³/sec, soit plus de 50% des sorties totales du lac des Deux-Montagnes. La plupart des ruisseaux que la rivière reçoit ont été transformés en effluents urbains.

A2-2 UTILISATIONS DE L'EAU

Les eaux du Saint-Laurent et de l'estuaire de la rivière des Outaouais sont utilisées à plusieurs fins, les principales étant l'alimentation en eau, la disposition des eaux usées, la navigation, l'hydro-électricité et la récréation.

2.1 Alimentation

Saint-Laurent (tronçon Cornwall-Varennnes)

L'Inventaire des Equipements en eau effectué par la société Lalonde et Valois nous fournit quelques données concernant l'alimentation en eau des municipalités de la rive sud situées entre Valleyfield et Varennes ainsi que des municipalités de la Communauté Urbaine de Montréal.

Ainsi, sur la rive sud, 7 municipalités tirent leur eau du fleuve et en alimentent 15 autres. La population totale desservie de ces 22 municipalités est évaluée à 297,440 h. et leur consommation journalière moyenne totale est estimée à 45.52 MGI *. Notons que certaines municipalités de la rive sud telles que Châteauguay Centre, Châteauguay-Ville, Melocheville et Saint-Timothée sont alimentées par des puits. On trouvera au tableau A.10 la liste des municipalités tirant leur eau du Saint-Laurent ainsi que la population qu'elles desservent, leur consommation en eau et le type de traitement qu'elles lui font subir. La plupart de ces municipalités possèdent une usine de

* millions de gallons impériaux

filtration; la ville de Longueuil en possède deux et la ville de Valleyfield qui tire son eau du lac Saint-François la traite par chloration seulement (tableau A.10).

En ce qui concerne la Communauté Urbaine, trois municipalités situées à l'ouest de l'île tirent leur eau du lac Saint-Louis; il s'agit de Pointe-Claire, Dorval et Lachine qui alimentent 7 autres municipalités. La ville de Montréal s'alimente un peu en amont des rapides de Lachine, via le canal de l'aqueduc et alimente 13 autres municipalités. Au total, l'eau du fleuve alimente 1,838,367 personnes de la Communauté Urbaine et leur consommation moyenne journalière est de 313.9 MGI* dont 284.5 sont consommés par la ville de Montréal et les municipalités qu'elle approvisionne. Les 4 municipalités comptent 5 usines de filtration (dont 2 à Lachine) qui sont de type conventionnel (tableau A.10).

Notons que sur la rive nord du lac Saint-François, 4 municipalités totalisant une population de 5,334 h. sont desservies par le lac. Nous ne possédons aucune information concernant l'alimentation en eau de la partie ontarienne du lac Saint-François de même que pour le secteur du fleuve situé en amont du lac (région de Cornwall).

Rivière des Prairies

On compte une prise d'eau sur la rive sud. Il s'agit de celle de la ville de Pierrefonds qui fournit également l'eau à 4 autres municipalités. Sur la rive nord, soit l'île Jésus (Laval), on compte 3 prises d'eau situées à Chomedey,

* millions de gallons impériaux

Pont-Viau et Saint-Vincent-de-Paul. La population totale desservie par l'eau de la rivière est évaluée à 323,000 h. et la consommation totale moyenne à 32.3 MGIJ^{*}. Chacune des 4 municipalités a une usine de filtration.

Rivière des Mille-Iles

On compte 3 prises d'eau sur la rive sud (île Jésus) soit à Laval-Ouest, Sainte-Rose et Saint-François. Sur la rive nord, 4 municipalités (Sainte-Thérèse, Rosemère, Saint-Eustache, Terrebonne) tirent leur eau de la rivière. La population totale desservie est évaluée à 117,000 h. et la consommation moyenne à 25.3 MGIJ^{*}.

Lac des Deux-Montagnes

Trois municipalités tirent leur eau du lac: Oka, Deux-Montagnes, Laval-sur-le-lac. La population totale desservie s'élève à 13,907 h. et la consommation totale à 2.5 MGIJ^{*}.

Chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil (Rivière des Outaouais)

Quatre municipalités s'y alimentent; il s'agit de Vaudreuil, d'Ile Perrot, Senneville et Sainte-Anne-de-Bellevue, ce qui totalise 14,619 personnes desservies.

* millions de gallons impériaux par jour

2.2 Disposition des eaux usées

Fleuve Saint-Laurent

L'étude de l'I.N.R.S.-Eau portant sur les Effluents urbains ainsi que l'Inventaire des Equipements en Eau de la société Lalonde et Valois révèlent qu'environ 19 municipalités faisant partie de la Communauté Urbaine de Montréal et 21 municipalités localisées sur la rive sud du fleuve entre Valleyfield et Varennes, rejettent leurs eaux usées domestiques, industrielles et pluviales dans le Saint-Laurent (tableau A.11).

On a repéré sur le versant sud de l'île de Montréal (C.U.M.) environ 71 effluents municipaux desservant une population évaluée à 1,120,000 habitants et sur la rive sud du fleuve, 58 effluents municipaux desservant une population de 334,000 personnes. Les rejets provenant du versant sud de l'île de Montréal ont un débit estimé à 500 p.c.s. et ceux de la rive sud à environ 120 p.c.s. Mentionnons que dans la région de Valleyfield, le Chenal Perdu, dont le débit est déjà très faible, reçoit des déversements d'eaux usées municipales et industrielles atteignant un débit de 10 p.c.s.

Il faut noter qu'en plus des effluents municipaux inventoriés, il y a des effluents provenant d'industries déversant leurs eaux usées directement dans le fleuve, sans passer par les égouts municipaux. Plusieurs de ces déversements ne subissent aucun traitement. Il nous a été impossible d'évaluer de façon globale le débit de ces déversements mais nous pouvons fournir des données concernant quelques industries.

En ce qui concerne le traitement des eaux usées, le versant sud de l'île de Montréal compte 4 usines d'épuration: une usine de traitement primaire à Beaconsfield et 3 usines de traitement secondaire dans la ville de Montréal. Sur la rive sud on n'a repéré qu'une seule usine d'épuration, à Grande-Ile, où les eaux usées subissent un traitement secondaire par boues activées.

Rivière des Prairies

La rivière des Prairies reçoit les eaux usées du versant nord de l'île de Montréal (10 municipalités en incluant l'Île Bizard) et celles du versant sud de l'île Jésus (ville de Laval). On compte sur la rive sud de la rivière quelque 15 émissaires (plus 8 trop-plein d'orage) desservant une population de 860,000 habitants, et sur la rive nord, 19 émissaires desservant une population de 180,000. Le débit total des effluents se déversant dans la rivière est estimé à 300 p.c.s. dont 200 p.c.s. proviennent de l'île de Montréal.

Il y a 3 usines d'épuration sur la rive sud de la rivière: deux usines de traitement primaire à Pierrefonds et une usine de traitement secondaire à Kirkland. Sur la rive nord, il y a une usine de traitement primaire à Sainte-Dorothée et une usine de traitement secondaire à Duvernay.

Rivière des Mille-Iles

Sur la rive sud, 5 émissaires desservent la partie nord de l'île Jésus dont la population est évaluée à 50,000 h. Sur la rive nord, on compte 13 émissaires desservant 10 municipalités dont la population totale est évaluée à 62,000 h. A Laval, il existe 5 usines d'épuration (2 de type

secondaire, 3 de type primaire) et sur la rive nord, 2 usines d'épuration, à Bois-des-Filion, et à Sainte-Thérèse Ouest. Le débit total des effluents est estimé à 37 p.c.s.

Lac des Deux Montagnes

En raison de la faible urbanisation des rives du lac, la plupart des municipalités utilisent des fosses septiques pour évacuer leurs eaux usées. Seulement trois municipalités riveraines rejettent leurs eaux usées dans le lac. Ces municipalités sont Dorion, Oka et Deux-Montagnes et leur population totale est de 16,264. Seule la ville de Deux-Montagnes traite ses eaux usées. Le lac reçoit également les déversements de trois municipalités qui rejettent leurs eaux usées dans le ruisseau de l'Orme aboutissant au lac. Le débit des eaux usées se déversant dans le lac est estimé à 3 p.c.s.

2.3 Hydro-électricité

Le tronçon du fleuve étudié compte 2 centrales hydro-électriques dont l'une, la centrale de Beauharnois est la plus importante du Québec quant à la puissance installée.

La centrale de Beauharnois a une puissance totale de 1,574,000 KW. Cette centrale dont la construction remonte à 1929, fonctionne au fil de l'eau, et utilise les eaux du fleuve détournées vers le canal de Beauharnois. La hauteur de sa chute s'élève à 83 pieds. La seconde, la centrale des Cèdres, construite de 1914 à 1924, a une capacité totale de 162,000 KW.

La rivière des Prairies possède une centrale construite

en 1929-30, ayant une capacité totale de 45,000 KW. Enfin, à l'extrémité nord-ouest du territoire étudié, la centrale de Carillon sur la rivière des Outaouais a une capacité globale de 254,000 KW.

On a différé l'aménagement hydro-électrique des rapides de Lachine, pourtant capables de fournir une puissance de l'ordre d'un million de chevaux-vapeur. Un tel harnachement paraît une entreprise de plus en plus coûteuse.

2.4 Navigation

Le Saint-Laurent constitue la seule grande voie d'eau menant de l'Atlantique vers le centre du continent nord-américain. La navigation a d'abord été rendue possible grâce à l'aménagement de quelques canaux au 19^e siècle (canal Lachine, canal Soulanges et vieux canal de Beauharnois). Mais c'est surtout l'aménagement du nouveau canal de la voie maritime, en 1959, qui a permis aux navires océaniques de se rendre jusqu'au lac Ontario, en leur offrant un plus grand tirant d'eau (27 pieds). Le canal de la voie maritime comporte trois sections. La première section, celle de Lachine, comprend un canal d'une longueur de 12 milles construit parallèlement au fleuve, sur la rive sud, entre Côte Sainte-Catherine et Longueuil; le canal coupé de deux écluses permet de franchir une dénivellation de 48 pieds entre le port de Montréal et le lac Saint-Louis. Ce dernier a d'ailleurs été approfondi uniformément à 27 pieds sur une distance de 18 milles.

La deuxième section, celle de Soulanges, longue de 16 milles, relie les lacs Saint-Louis et Saint-François au moyen du canal latéral de Beauharnois et de deux écluses du même

nom qui permettent de franchir une différence de niveau de 84 pieds entre les deux lacs.

La troisième section, celle du lac St-François, longue de 29 milles a également été approfondie à 27 pieds.

La nouvelle voie maritime a désenclavé la région des Grands-Lacs. Duluth et Port Arthur sont devenus ports de mer. C'est ce qui explique l'évolution du trafic qui de 1954 à 1965 est passé de 9.6 à 43 millions de tonnes. En 1970, ce trafic a atteint 51 millions de tonnes sur le secteur Montréal-Lac Ontario.

2.5 Récréation

Compte tenu de l'attention accrue portée aux loisirs en plein air et de la présence d'une très forte population urbaine, les espaces récréatifs du territoire revêtent une importance primordiale.

Parmi les espaces récréatifs, les cours d'eau et leurs abords ont toujours exercé un grand attrait sur la population à cause de leur aspect souvent esthétique et surtout à cause des nombreuses activités qu'ils permettent: pêche, baignade, navigation de plaisance, etc...

La région d'étude semble privilégiée sur ce plan, étant donné la beauté et la variété des cours d'eau qu'elle peut offrir: lacs et rivières, étalements et resserrements du fleuve. Cependant, la forte urbanisation de Montréal limite le nombre d'activités récréatives disponibles sur son territoire; de plus, les rives et les plans d'eau ne sont pas toujours accessibles au grand public. Pour satisfaire aux

besoins en espaces récréatifs de la population on doit se tourner vers les sites situés à proximité de l'agglomération montréalaise.

Ces zones récréatives plus proprement métropolitaines peuvent prendre la forme de parcs extra-urbains et permettre la récréation journalière. Par ailleurs, la récréation de villégiature pourra s'exercer en des sites plus éloignés des centres urbains.

Nous nous proposons ici d'étudier chaque tronçon du secteur d'étude, de considérer les activités et équipements récréatifs actuels. Les possibilités de développement pouvant contribuer à une meilleure utilisation des espaces récréatifs ont été étudiées au chapitre 4.

Estuaire de la rivière des Outaouais

Lac des Deux-Montagnes

La vocation récréative du lac est évidente puisqu'on y retrouve plusieurs centres de villégiature dont les plus fréquentés sont Vaudreuil, Pointe-Calumet, Oka-sur-le-Lac, Sainte Marthe, Deux-Montagnes et Saint-Raphaël de l'Ile Bizard. On a repéré sur les abords du lac, 1 parc provincial, environ 10 plages, 8 marinas, 10 terrains de golf et au moins 12 terrains de camping offrant plus de 2,200 emplacements de tentes et roulottes. Le plus important centre est le parc provincial Paul Sauvé situé à Oka-sur-le-Lac. Ce parc régional de récréation consiste en une étendue de 825 acres offrant une plage de 2 milles de long, une rampe de lancement pour embarcations et un immense terrain de camping où l'on compte

1.075 emplacements de tentes et roulottes. Ce parc a l'avantage d'être situé à proximité du centre de Montréal (à 35 milles) permettant ainsi la récréation journalière mais il atteint déjà un niveau de surexploitation, puisque sa fréquentation journalière s'élève à 25,000 personnes, certaines fins de semaines.

Sur le lac, la navigation de plaisance se pratique, mais elle est limitée car en certains endroits, le lac est parsemé d'écueils et de récifs et ses sorties sont obstruées par des rapides (Dorion, Sainte-Anne-de-Bellevue, Laval-sur-le-lac) et le barrage de Carillon. Certains de ces obstacles sont évités par des écluses (Sainte-Anne-de-Bellevue et Carillon). On compte environ 8 ports de plaisance, sur les rives du lac, à Hudson, Sainte-Marthe, Laval-sur-le-lac, etc. (voir figure A.4). De plus, 2 traversiers fonctionnent sur le lac: entre Oka et Hudson et entre Laval-sur-le-lac et l'île Bizard. La voile et le ski nautique y sont également pratiqués.

En ce qui concerne la baignade, on trouve environ 10 plages dont les plus sablonneuses se trouvent sur la rive nord du lac entre Oka et Sainte-Marthe, de même qu'au nord de l'île Bizard. Toutefois la qualité de l'eau de ces plages laisse à désirer puisque les Services de Protection de l'Environnement qui y ont effectué des analyses en 1972 ont classé la plupart de ces plages dans la catégorie "D"⁽¹⁾, c'est donc dire que la situation s'est détériorée depuis 1969. Citons l'exemple de la plage du Parc d'Oka dont la qualité de l'eau semble toutefois un peu meilleure

(1) plus de 1000 bactéries coliformes par 100 ml. d'eau, i.e. polluées.

que celle des autres plages. Au cours de l'été 1972, cette plage a été classée CBDB (la qualité variant suivant les différentes époques de l'été où s'est effectué l'échantillonnage), alors qu'en 1971, elle était classée dans la catégorie "A". On trouvera au tableau A.12, la classification des différentes plages des cours d'eau de la région.

Enfin, partout sur le lac, on pratique la pêche sportive, (la perchaude, la barbotte, le brochet, le doré et l'achigan) ainsi que la chasse aux canards.

Rivière des Mille-Iles

Cette rivière tire son nom des nombreuses îles la plupart boisées qui sont échelonnées sur son parcours et qui lui donnent un cachet particulier. Plusieurs chalets sont construits sur ses rives de même que sur les îles. Mais l'état de délabrement de plusieurs chalets des îles détruit quelque peu l'aspect esthétique de la rivière. Il existe un terrain de camping sur l'île du Moulin, à Terrebonne, où l'on compte 110 emplacements de tentes et roulottes.

On a inventorié une dizaine de plages situées à Laval-ouest, Bois-des-Filion et Auteuil. L'analyse révèle que toutes ces plages sont à classer dans la catégorie "D". (voir tableau A.12).

Les possibilités de navigation de plaisance sont restreintes par des ruptures de pentes provoquant des rapides le long du parcours de la rivière. Il existe toutefois un chenal marqué de bouées entre le pont de Saint-Eustache et celui de Bois-Des Filion et un club nautique à Laval-Ouest.

Rivière des Prairies

Cette rivière offrait il y a quelques années d'intéressantes possibilités récréatives. Aujourd'hui, avec l'urbanisation intense de ses rives, la rivière a perdu plusieurs de ses attraits. Ainsi, la baignade y est pratiquement interdite en raison de la mauvaise qualité de l'eau attribuée aux nombreux déversements d'eaux usées. On y dénombre toutefois 5 plages situées pour la plupart en amont de la rivière, dans la région de l'île Bizard et de Sainte-Geneviève de Pierrefonds. Ces plages sont évidemment classées "D", (voir annexe).

Par ailleurs, on pratique la navigation de plaisance, mais celle-ci est limitée par la présence de plusieurs rapides et d'un barrage hydroélectrique. On y trouve 5 marinas: à Pierrefonds (2), Pont-Viau, Duvernay et Cartierville.

Quelques parcs municipaux ont été aménagés en bordure de la rivière, notamment les parcs Beauséjour et Belmont.

Fleuve Saint-Laurent

Lac St-François

Le lac Saint-François bénéficie d'une eau limpide et d'assez bonne qualité, propice à la baignade. La rive nord dont les berges sont en majeure partie marécageuses présente peu d'attraits sauf la région de Côteau Landing où l'on trouve quelques plages et plusieurs résidences d'été privées échelonnées en bordure du lac.

On trouve également à Côteau Landing un terrain de camping administré par le gouvernement provincial ainsi qu'une rampe de lancement pour embarcations; dans la localité voisine de Saint-Zotique, on compte un port de plaisance.

La rive sud du lac (incluant Valleyfield) semble plus favorisée. En effet, on y trouve plusieurs plages sablonneuses, particulièrement le long des baies situées entre Saint-Anicet et Valleyfield. La région de Saint-Anicet - Port-Lewis est un centre de villégiature doté de 4 terrains de camping; on trouve à Port Lewis des plages sablonneuses et une marina. Un peu plus en aval, Hungry Bay offre une plage remarquable par l'abondance et la couleur de son sable fin mais en bordure de laquelle on ne trouve que des résidences privées. Enfin, à l'extrémité est du lac, la ville de Valleyfield possède une très belle baie où on a aménagé un important port de plaisance. De plus, la municipalité administre le long de la baie un parc et une plage, ce qui est un bon moyen de tirer avantage du site et des possibilités de la ville au point de vue de la récréation aquatique. Valleyfield est le siège annuel de régates internationales. Comme autres possibilités récréatives, mentionnons la pêche sportive (perchaude, doré, maskinongé, esturgeon, achigan, doré) et la chasse aux canards, les berges marécageuses du lac étant très propices à la faune sauvage.

Lac Saint-Louis

Le lac Saint-Louis situé très près de l'agglomération urbaine de Montréal se prête bien à la récréation journalière. La rive nord est presque entièrement urbanisée; alors que la rive sud et les rives de l'île Perrot sont occupées

par des fermes, des chalets d'été, des résidences permanentes et quelques centres urbains. On y trouve un lieu de Villégiature, à Woodlands près de Maple Grove.

Bien que la qualité de l'eau du lac le rende impropre à la baignade, on compte deux plages, l'une à Beaconsfield et l'autre sur l'île Perrot. Ces 2 plages sont classées "D".

La navigation de plaisance motorisée, la voile et le ski nautique sont les activités récréatives les plus populaires sur le lac. On compte plusieurs clubs nautiques et ports de plaisance, notamment à: Melocheville, Pointe des Cascades, Beauharnois, Maple Grove, Ile Perrot (3), Sainte-Anne-de-Bellevue, Baie d'Urfé, Beaconsfield, Pointe-Claire, Dorval et Lachine (4). Toutefois, les entrées et les sorties du lac Saint-Louis sont entravées par des rapides et des écluses. Pour naviguer sur le lac Saint-Louis, il faut s'en tenir aux chenaux marqués à cause du grand nombre de hauts-fonds, de récifs et de battures. Un chenal longe la rive nord, un autre passe à l'est de l'île Perrot et un troisième est constitué par la Voie Maritime au sud du lac. Deux endroits sont à noter sur le lac: les îles de la Paix et la batture de sable fin située au milieu du lac Saint-Louis, d'une longueur d'environ deux milles et recouverte de 1 à 3 pieds d'eau. Cette batture qui forme une plage naturelle est un centre d'attractions pour les propriétaires d'embarcation de plaisance.

Le lac Saint-Louis constitue une véritable réserve de poissons puisqu'on y retrouve jusqu'à 78 espèces. Cette grande variété est due au fait que le lac est situé au point de rencontre des eaux du système Grands-Lacs-Saint-Laurent

et de celles de la rivière des Outaouais et de la rivière Châteauguay. Plusieurs de ces espèces conviennent à la pêche sportive: doré, achigan, perchaude, esturgeon, brochet, maskinongé. Le nombre de maskinongés tend toutefois à décroître depuis quelques années.

Tronçon Rapides Lachine - Varennes

A Côte Sainte-Catherine, on trouve un parc situé entre les rapides de Lachine et les écluses de la voie maritime. Ce parc couvre une superficie boisée (ormes et saules) d'environ 128 acres. On y trouve un vaste terrain de camping gouvernemental offrant 375 emplacements et des possibilités de baignade dans un étang de 300' sur 700'. Côte Sainte-Catherine est également le site d'un sanctuaire d'oiseaux (fédéral) où l'on peut observer plusieurs espèces: canard, bécasseau, goéland, carouge à épaulettes, héron, cygne sauvage etc... Malheureusement tout comme le parc d'Oka, le taux de fréquentation maximum de ce parc est déjà largement dépassé.

Plus en aval, en bordure sud de l'île de Montréal, plus précisément au sud de la ville de Verdun, une mince bande riveraine est occupée par un parc.

Enfin sur le tronçon du fleuve situé entre Saint-Lambert et Varennes nous rencontrons plusieurs groupes d'îles: île Sainte-Hélène, îles de Boucherville, îles de Varennes (incluant l'île Sainte-Thérèse). L'île Sainte-Hélène, située très près du centre de Montréal est pratiquement considérée comme territoire urbain, mais en fait, c'est un parc municipal largement fréquenté par les Montréalais. Cette île et

celles qui la prolongent ont été le site de l'Expo 67 et sont encore celui de Terre des Hommes ce qui a augmenté leur taux de fréquentation de façon considérable. Il existe de plus, une marina à l'île Sainte-Hélène. Les îles de Boucherville et de Varennes ont échappé jusqu'à maintenant à l'urbanisation. Ces îles plates et déboisées sont occupées par des fermes et des pâturages. On y pratique la pêche et la chasse aux canards.

Sur les berges de la rive sud, on rencontre quelques villas d'été, notamment à Varennes et à Boucherville; on y compte 3 clubs nautiques, à Saint-Lambert, à Boucherville et à Longueuil.

Tableau A.8. CARACTERES PHYSIQUES DES COURS D'EAU
FLEUVE ST-LAURENT - TRONCON CORNWALL - VARENNES

Cours d'eau	Superficie totale (mi ²)	Altitude (pi)	Longueur (mi)	Largeur max. (mi)	Largeur min. (mi)	Prof. max. (pi)	Prof. moy. (pi)	Débit moyen (p.c.s.)
Lac St-François	90	152	25	5	2	78	20	265,000
St-Laurent-Bras-Nord	-	132						61,000
Chenal perdu	-							1,000
Canal Beauharnois	-		15	0.6	0.6	32	30	250,000
Lac Deux-Montagnes	62.5	73	25.3	6	0.4	158	11.5	
Riv. des Mille-Iles	-		24	0.7	0.3			7,090
Riv. des Prairies	-		26				27	37,300
Lac St-Louis	56	70	18	6		70	18	

Tableau A.9a. CARACTERES DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE ST-LAURENT

A2-24

Tributaires	(No du bassin) MRN	Superficie du bassin (mi ²)	Débit moyen à l'embouchure (p.c.s.)	Population du bassin 71
1) <u>Lac St-François</u>	<u>Beauharnois</u>			
Riv. aux Raisins	(0473)	212		8 008
Riv. Beaudet	(0444)	76.6		4 260
Riv. Au Saumon	(0313)	418		
Riv. à la Guerre		34.8		1 331
2) <u>Tronçon Valleyfield</u>	<u>Beauharnois</u>			
Riv. Delisle	(0461)	151		8 921
Riv. Rouge	(0460)	23.2		2 037
3) <u>Lac St-Louis</u>				
Riv. St-Louis	(0311)	56.6		7 337
Riv. Châteauguay	(0309)	982	1330	79 794
4) <u>Tronçon Pont Mercier</u>	<u>Varenes</u>			
Riv. St-Charles	(0305)	34.0		2 179
Riv. St-Régis	(0308)	40.2	36	9 020
Riv. la Tortue	(0307)	66.4	56	6 906
Riv. St-Lambert	(0306)	52.2	62	2 699

Tableau A.9b. CARACTERES DES TRIBUTAIRES DE L'ESTUAIRE DE LA RIVIERE DES OUTAOUAIS

Tributaires	(No du bassin) MRN	Superficie du bassin (m ²)	Débit moyen à l'embouchure (p.c.s.)	Population du bassin 1971
1) <u>Lac des Deux-Montagnes</u>				
Riv. Quinchien	(0334)	14.5	-	4 362
Riv. Raquette	(0463)	53.7	7.8	993
Riv. Rigaud	(0462)	206	7.8	8 018
2) <u>Rivière des Mille-Iles</u>				
Riv. du Chêne	(0467)	70.2	15.9	10 487
Riv. du Chicot	(0466)	31.3	3.3	7 298
Riv. aux Chiens	(0465)	34.2	6.3	26 805
Riv. Mascouche	(0464)	146	18.2	23 043

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAU

A2-25

Fleuve Saint-Laurent - Rive Sud

Municipalité	Prise d'eau	Consomma- tion totale moyenne MGIJ *	Population totale desservie	Autres municipa- lités desservies	Traitement	
					Type	Capacité totale MGIJ*
1. Valleyfield	Extrémité est de la baie St-François	9.112	31500	Grande-Ile (74%)		
2. Beauharnois (90%)	Rive est du canal de Beau- harnois en a- mont de la centrale	1.26	8708	Maple Grove (82%)	Usine F.C***	2.5
3. Laprairie (95%)	A 5000-6000' dans le fleu- ve, traverse voie maritime	1.82	7500	Candiac (temporairement)	Usine F.C.	2.0
4. Candiac (100%)	Fleuve Saint-Laurent	2.43	5185	Delson St-Constant Ste-Catherine	Usine F.C.	1.25
5. Saint-Lambert (100%)	Au niveau du pont Victoria	4.7	50000	Brossard Greenfield-Park Lemoyne	Usine F.T.A**	12.5
6. Longueuil	13e pilier pont Jacques- Cartier	25.	190000	Boucherville Brossard Greenfield-Park Lemoyne St-Bruno St-Hubert Laflèche Notre-Dame	2 usines F.C. et haute char- ge	34.0 (pour les 2 usines)
7. Varennes (80%)	Entre rive et Ile aux Vaches	1.2	4547	Ste-Julie	2 usines F.C. mais une en opération	2.0 F.C.
TOTAL		45.52	297440			

* Millions de gallons impériaux par jour.

** Filtration à taux accéléré.

*** Filtration conventionnelle

Source: Lalonde, Valois et associés

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAU

A2-26

Fleuve Saint-Laurent - Rive Nord (C.U.M.)

Municipalité	Prise d'eau	Consomma- tion totale moyenne MGIJ*(71)	Population totale desservie (71)	Autres municipa- lités desservies	Traitement	
					Type	Capacité totale MGIJ*
1. Pointe-Claire	Lac St-Louis face à l'ave- nue Victoria	8.7	63162	Beaconsfield Baie d'Urfé Kirkland Dollard des Ormeaux (35%) Ste-Anne de Bellevue(17%)	Usine F.C.**	14.0
2. Dorval (100%)	Lac St-Louis face à l'ave- nue des Lilas	4.9	20476	-	Usine F.C.	8.75
3. Lachine	Lac St-Louis	15.8	75775	Ville Lasalle (43%)	2 usines F.C.	13.4 13.7
4. Montréal	A 2000 pi. de la rive en a- mont des rapi- des de Lachi- ne, au niveau de Lasalle (via canal de l'aqueduc)	284.5	1678954	Anjou Côte St-Luc Hampstead Montréal-Est Montréal-Nord Montréal-Ouest Mont-Royal Outremont Pointe -aux Trembles St-Léonard St-Pierre Verdun Westmount	Usine F.C.	322.0
TOTAL		313.9	1838367			

* Millions de gallons impériaux par jour.

** Filtration conventionnelle.

Source: Lalonde, Valois et associés

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAU

A2-27

Rivière des Prairies

Municipalité	Prise d'eau	Consomma- tion totale moyenne MGIJ	Population totale desservie	Autres municipa- lités desservies	Traitement	
					Type	Capacité totale MGIJ*
1. Pierrefonds	Vis-à-vis puits d'eau brute	5.891	62831	Ste-Geneviève Roxboro Ile Bizard Dollard des Ormeaux(65%)	F.T.A.**	9
2. Laval	3 prises:	26.000	169169	Chomedey Pont-Viau Pénitencier St-Vincent de Paul	F.T.A. F.C.*** F.C.	
TOTAL		32.300	232000			

* Millions de gallons impériaux par jour.

** Filtration à taux accéléré.

*** Filtration conventionnelle.

Source: Lalonde, Valois et associés

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAURivière des Mille-Iles

A2-28

Municipalité	Prise d'eau	Consomma- tion totale moyenne MGIJ	Population totale desservie	Autres municipa- lités desservies	Traitement	
					Type	Capacité totale MGIJ*
1. Laval			57000	Laval-ouest Ste-Rose St-François	F.C.**	
2. Ste-Thérèse		3.885	22500	Ste-Thérèse ouest	F.C.	
3. Rosemère		0.765	8800	Lorraine	F.C.	
4. Terrebonne		1.730	11300	St-Louis de Terrebonne St-Charles de la Chenaie	F.C.	
5. St-Eustache			7925			
Rive nord totale			60000			
TOTAL		25.300	117000			

* Millions de gallons impériaux par jour.

** Filtration conventionnelle.

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAU

A2-29

Lac des Deux-Montagnes

Municipalité	Prise d'eau	Consomma- tion totale moyenne MGIJ	Population totale desservie	Autres municipa- lités desservies	Traitement	
					Type	Capacité totale MGIJ*
1. Oka		0.45	1,424		F.C.**	
2. Deux-Montagnes		1.5	11,800	Ste-Marthe sur le lac	F.C.	
3. Laval sur le lac			683	3,169	F.C.	
TOTAL		2.5	13,907			

* Millions de gallons impériaux par jour.

** Filtration conventionnelle.

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAU

A2-30

Rivière des Outaouais (chenaux Ste-Anne et Vaudreuil)

Municipalité	Prise d'eau	Consomma- tion totale moyenne MGIJ	Population totale desservie	Autres municipa- lités desservies	Traitement	
					Type	Capacité totale MGIJ*
1. Vaudreuil		0.2	3,843	N. D. de l'île Perrot	F.C.**	
2. Île Perrot		0.5	5,573		F.C. + ozone	
3. Senneville (76%)		0.7	1,073		chloration	
4. Ste-Anne de Bellevue (83%)		0.7	4,130		F + Cl et Oz.	
TOTAL			14,619			

* Millions de gallons impériaux par jour.

** Filtration conventionnelle.

Tableau A.10. ALIMENTATION EN EAULac St-François

A2-31

Municipalité	Prise d'eau	Consommation totale moyenne MGIJ*	Population totale desservie	Autres municipa- lités desservies	Traitement
1. Coteau du lac			1,924	St-Ignace	Chloration
2. Coteau Landing			1,731	La Station du Coteau	"
3. Les Cèdres			436		"
4. St-Zotique			1,243		"
TOTAL			5,334		
Fleuve St-Laurent (tronçon Valleyfield-Varenes) Rive Sud et C.U.M.					
GRAND TOTAL		359.52	2,135,807		

* Millions de gallons impériaux par jour.

Source: Anonymes

Tableau A.11.

DISPOSITION DES EAUX USEES

A2-32

Fleuve St-Laurent Rive Sud (Valleyfield-Varennnes)

Municipalités	Population totale desservie	Autres municipalités desservies	Nombre d'émissaires	Lieu de déversement	Traitement	
					Type	Capacité en
1- Valleyfield	29,925	-	17 dont 9C*	Chenal Perdu	-	-
2- Grande-Ile	1,362	-	1S traité	Bras Nord	Secondaire Boues acti- vées	-
3- St-Timothée P	3,000	-	3S	Chenal Perdu	-	-
4- St-Timothée V	1,613	-	1S	Chenal Perdu	-	-
5- Melocheville	1,500	-	4S	Près du barrage des Cascades, en amont du lac St-Louis	-	-
6- Maple Grove	1,375	-	1S	lac St-Louis	-	-
7- Beauharnois	8,121	-	5C	lac St-Louis (2) riv. St-Louis (3)	-	-
8- Châteauguay-Ville	15,797	-	4S	riv. Châteauguay	-	-
9- Châteauguay-Centre	17,500	-	5S, 3C	riv. Châteauguay	-	-
10- Laprairie	8,309	-	1S	fleuve ⁽¹⁾	-	-
11- Candiac	5,400	-	1S	Bassin Laprairie	-	-
12- Ste-Catherine	12,650	Delson, St-Constant	1S	fleuve ⁽¹⁾	-	-
13- St-Lambert	25,500	St-Hubert, Greenfield Park, Brossard	1C-collecteur Laflèche 11'	fleuve	-	-
14- Longueuil	82,890	St-Hubert, St-Lambert, Greenfield Park, Ville Bros-sard, Lemoyne, N.D du Sa-crée-Coeur	1C-collecteur de la Voie Maritime	fleuve ⁽¹⁾	-	-

*C = combiné S = sanitaire P = pluvial

** = gallons impériaux par jour

(1) = de l'autre côté de la Voie Maritime.

Source: Lalonde, Valois et Associés; INRS-Eau

(suite)

Tableau A.11. DISPOSITION DES EAUX USEES

A2-33

Fleuve St-Laurent Rive Sud (Valleyfield-Varennnes)

Municipalités	Population totale desservie	Autres municipali- tés desser- vies	Nombre d'émissaires	Lieu de déversement	Traitement	
					Type	Capacité en MGJ**
15- Longueuil	95,000	-	4C,	fleuve	-	-
16- Boucherville	19,997	-	7C, 3S	fleuve	-	-
17- Varennnes	4,650		5C 1S	fleuve	-	-
TOTAL	334,589		35C 26S		-	-

Tableau A.11. DISPOSITION DES EAUX USEES

A2-34

Fleuve St-Laurent Rive Nord (Ile de Montréal)

Municipalités	Population totale desservie	Autres municipalités desservies	Nombre d'émissaires	Lieu de déversement	Traitement	
					Type	Capacité en GJ**
1- Ste-Anne-de-Bellevue	4,976	-	1S	lac St-Louis	-	-
2- Beaconsfield	19,389	-	1S	lac St-Louis	Primaire (décantation)	
3- Pointe-Claire	27,303	-	2S	lac St-Louis		
4- Dorval	20,476	-	1S	lac St-Louis		
5- Lasalle	72,912	-	4C	fleuve		
6- Verdun	74,718	-	8C	fleuve	2 usines: T. secondaire Jetée McKay Ile N. Dame	
7- Montréal	859,427	Anjou, Lachine, St-Pierre, Westmount, Outremont, Montréal Ouest, Hampstead, Côte St-Luc, Lasalle	18C	fleuve		
8- Montréal Est	5,076	-	4C		-	
9- Pointe-aux-Trembles	35,567	-	18C,		-	
TOTAL	1,119,844	-	6S 52C	-	-	-

Source: Lalonde, Valois et associés
INRS-Eau

Tableau A.11. DISPOSITION DES EAUX USEES

A2-35

Rivière des Prairies

Municipalités	Population totale desservie	Autres municipalités desservies	Nombre d'émissaires	Lieu de déversement	Traitement	
					Type	Capacité en GLO**
<u>Rive Sud</u>						
1- Ile de Montréal Versant Nord-Ouest	70,400	Pierrefonds, Ste-Geneviève, Roxboro, Dollard des Ormeaux, Ile Bizard, Saraguay	8S 1C	-	2 usines de: T. primaire à Pierrefonds: 1) Lot 28 2) Lot 153 1 usine T. secondaire à Saraguay	-
2- Ile de Montréal Versant Nord	600,000	Montréal, Montréal-Nord, Ville St-Laurent, Ville Mont-Royal, St-Léonard	1C → (collecteur Lauzanne) 13C ("overflows")	en aval de la centrale de l'Hydro -	-	-
3- Ile de Montréal Versant Nord-Est	90,800	Montréal-Nord, Montréal (ex. mun. de Rivière-des-Prairies)	19C	-	-	-
<u>Rive Nord</u>						
1- Laval	180,000	Ste-Dorothée, Chomedey, Laval-des-Rapides, Pont-Viau, Duvernay, St-Vincent-de Paul	16C	-	2 usines: 1) T. secondaire à Duvernay 2) T. primaire à Ste-Dorothée	-
TOTAL	940,200	-	8S 50C	-	-	-

Sources: Lalonde, Valois et Associés; INRS-Eau

Tableau A.11. DISPOSITION DES EAUX USEES

A2-35

Rivière des Mille-Iles

Municipalités	Population totale desservie	Autres municipalités desservies	Nombre d'émissaires	Lieu de déversement	Traitement	
					Type	Capacité en
<u>Rive Sud</u>						
1- Laval	50,000	St-François, Auteuil, Duvernay-Nord, Ste-Rose, Fabreville, Laval-Ouest	7S 2C		3 usines T. primaire: 1) Fabreville 2) Auteuil 3) St-François 2 usines T. secondaire: 1) Laval-Ouest 2) Ste-Rose	
<u>Rive Nord</u>						
1- St-Eustache	9,479	-	1C	près de l'embouchure de riv. du Chêne	Boues activées	
2- Ste-Thérèse-Ouest	7,278	-	1S		T. secondaire	
3- Ste-Thérèse	26,805	Blainville	1C 1S	à l'île Bélair	T. primaire (l'usine n'opère plus)	
4- Lorraine	9,855	Rosemère	1S	près de l'embouchure de riv. aux Chiens	T. primaire	
5- Bois-des-Filion	4,061	-	1S		T. secondaire	
6- Terrebonne	10,212	partie ouest St-Charles de Lachenaie	4C 1S			
7- St-Charles-de-Lachenaie	2,671	-	1C			
TOTAL	111,611	-	12S 9C	-	-	-

Sources: Leroux, Leroux, Nantel, Papin et Ass.; AQTE; Régie des Eaux

Tableau A.11. DISPOSITION DES EAUX USEES

A2-37

Lac des Deux-Montagnes

Municipalités	Population totale desservie	Autres municipalités desservies	Nombre d'émissaires	Lieu de déversement	Traitement	
					Type	Capacité en
1- Dorion	6,209	-	25	rue Melville	boues activées primaire T. secondaire à Kirkland	
2- Oka et Oka-sur-le-lac	1,424	-				
3- Deux-Montagnes	8,631	-				
4- Kirkland	8,000	Baie d'Urfé, Ste-Anne-de-Bellevue (partie nord)		via ruisseau de l'Orme		
5- Autres municipalités	-		-	fosses septiques et puisards	-	-
TOTAL	24,264					

Sources: Régie des Eaux; AQTE

Nombre de bactéries coliformes

Qualité de l'eau

entre 0 et 100 par 100 ml	eau de catégorie A : excellente qualité
entre 101 et 500 par 100 ml	" " " B : bonne qualité
entre 501 et 1000 par 100 ml	" " " C : qualité médiocre
supérieur à 1000 par 100 ml	" " " D : polluée

Cours d'eau	Plage	Municipalité	Classification			Longueur de la plage en pieds	Remarques
			1969	1971	1972		
Lac des Deux-Montagnes	Anse à l'Orme	Pierrefonds	DD	DDB	DD	840	
"	Anse de Vaudreuil	Vaudreuil sur le lac	-	-	-	-	
"	Camping Deux-Montagnes	Ste-Marthe sur le lac	D	CC	DD	540	Risque d'inondation, camping
"	Camping Royal Martin	St-Raphaël de l'Ile Bizard	DC	BD	BD	600	Risque d'inondation
"	Country Club	Pointe-Calumet	B	D	DB	400	Plage sablonneuse; risque d'inondation
"	Des Familles	Oka	D	B	DB	760	Risque d'inondation
"	El Paraiso	Pointe-Calumet	D	B	DD	800	Plage sablonneuse, risque d'inondation
"	El Rancho	Deux-Montagnes	B	D	BD	720	
"	Jacob	Annonciation d'Oka	D	A	BD	540	
"	Parc Provincial	Oka sur le lac	B	A	CBDB	10100	
"	d'Oka						
"	Pointe aux Carrières	St-Raphaël de l'Ile Bizard	B	B	BD	900	
"	Richard	Annonciation d'Oka	C	A	DD	640	

Source: Services de la Qualité de l'Environnement, Division du génie sanitaire, Montréal

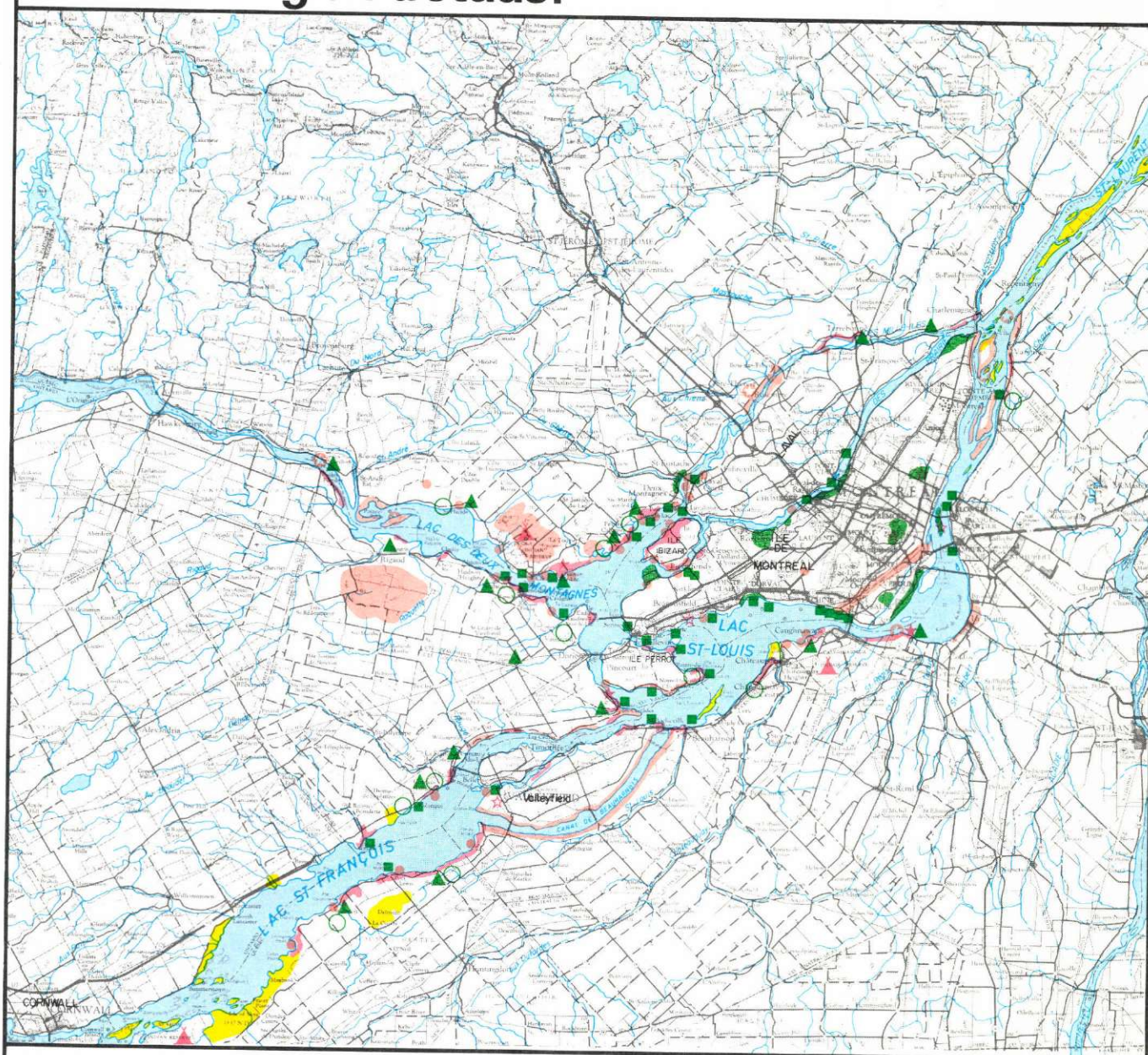
Cours d'eau	Plage	Municipalité	Classification			Longueur de la plage en pieds	Remarques
			1969	1971	1972		
Lac des Deux-Montagnes	Roger	Ste-Marthe sur le lac	DD	D	DD	760	
"	Sandy	Hudson	B	D	D	260	
"	Simon	Annonciation d'Oka	D	D	DD	165	Risque d'inondation
Rivière des Mille Iles	De l'Est	Laval-ouest	D	B	D	720	Dangereuse pour la baignade.
"	De l'Ouest	Laval-ouest	D	D	D	95	Risque d'inon., baignade dangereuse
"	Des Iles	Ile St-Joseph	D	D	D	720	
"	Du Centre	Laval-ouest	D	B	D	840	Risque d'inon., baignade dangereuse
"	Idéale	Auteuil	D	D	-	420	Plage polluée mais site à grand potentiel récréatif.
"	Jacques-Cartier	Auteuil	D	DD	DD	560	Risque d'inondation.
"	Municipale 39e avenue	Bois-des-Filion	D	D	DD	142	
"	Municipale 42e avenue	Bois-des-Filion	D	D	D	230	
"	Municipale 59e avenue	Bois-des-Filion	-	-	D	140	
"	Saratoga	Laval-ouest	D	D	-	450	
Lac Saint-Louis	Municipale Beaconsfield	Beaconsfield	B	CCD	DD	300	
"	Sandy	Ile Perrot	D	D	DD	165	
"	Chief War Eagle Trailer	Caughnawaga	-	-	-	-	
"	Mohawk	Caughnawaga	B	C	D	300	
"	Wig Wam,	Caughnawaga	C	D	DD	400	
"	Annabelle	Caughnawaga	B	C	D	230	

Cours d'eau	Plage	Municipalité	Classification			Longueur de la plage en pieds	Remarques
			1969	1971	1972		
Rivière des Prairies	Camping Ile Bizard	St-Raphaël de l'Ile Bizard	B	B	D	135	Plage fermée - ri- que d'inondation
"	Crystal	Pierrefonds	C	C	BB	425	
"	Mon Repos	Chomedey	D	D	DD	400	
"	Pointe Théoret	St-Raphaël de l'Ile Bizard	B	CD	DD	630	
"	Riveriera	Ste-Geneviève de Pierrefonds	DD	DCB	BD	350	

Source: Services de la Qualité de l'Environnement
Division du Génie Sanitaire, Montréal.

Récréation de plein air dans la région d'étude.

INRS - Eau



LEGENDE

	ZONES RECREATIVES AMENAGEES (résidences secondaires et équipements récréatifs.)		LIEU DE VILLEGIATURE
	ZONES NON AMENAGEES OFFRANT DE BONNES POSSIBILITES POUR LA RECREATION EN PLEIN AIR. (classes 1, 2, 3 et 4.)		CAMPING (offrant plus de 50 emplacements de tentes et roulottes.)
	ZONES PROPICES A LA FAUNE SAUVAGINE		PLAGE
	PARC URBAIN		PORT DE PLAISANCE
	PARC URBAIN MUNICIPAL		RESERVE ECOLOGIQUE OU SANCTUAIRE D'OISEAUX
	PARC REGIONAL		RESERVE INDIENNE

ECHELLE
miles 0 5 10 15 20 25 30
Kilomètres 0 5 10 15 20 25 30

SOURCES : - INVENTAIRE DES TERRES DU CANADA - POSSIBILITE DES TERRES
POUR LA RECREATION
- MINISTERE DU TOURISME, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE

Figure A.4

A3-1 CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES GENERALES DU MILIEU

3.1 Ecologie du lac Saint-Louis

Extrait de "Les relations sociologiques de la flore et de la faune beine du lac Saint-Louis". P. Dansereau (1945).

Le lac Saint-Louis est un élargissement du fleuve Saint-Laurent et se trouve au point de confluence de celui-ci et de la rivière Ottawa. Il est donc situé sur une importante voie de migration, ceci non au seul point de vue des mouvements actuels ou saisonniers mais en égard à la genèse même de la flore et de la faune qui l'habitent ou le bordent.

Les conditions particulières de son équilibre biologique lui viennent donc de son histoire post-glaciaire, de son relief et des conditions météorologiques auxquelles il est soumis.

Les animaux et les plantes qui colonisent aujourd'hui le cours moyen du Saint-Laurent ont une des origines suivantes:

- 1- ils font partie de groupes circumboréaux pré-quaternaires tempérés ayant des vicariants plus ou moins proches en Europe occidentale et en Amérique occidentale (ou dont le vicariant, ou pour mieux dire l'ancêtre commun, a disparu de ces régions); Esox lucius, (brochet du nord) Perca flavescens (perchaude), Potamogeton gramineus, Vallisneria americana;
- 2- ils viennent des régions boréales, de la zone de la forêt canadienne, d'où les a chassés le glacier et sont demeurés ici plus ou moins en dehors ou en marge de leur aire principale: Leucosomus corporalis, Potamogeton amplifolius;

- 3- au contraire, venus du sud au cours d'une période post-glaciaire de réchauffement, ils ont persisté sur des îlots ou en marge de leur aire principale: Lepomis gibbosus (crapet soleil), Lepisosteus osseus (poisson armé) Heteranthera dubia;
- 4- suivant le cours du Saint-Laurent, l'ancienne communication des Grands Lacs et de l'Ottawa ou les rivages de la mer Champlain, ils ont émigré de l'ouest vers l'est: Esox vermiculatus (brochet vermiculé), Hyborhyndhus notatus, Lobelia cardinalis, Najas guadalupensis;
- 5- ou bien ce sont des arrivants beaucoup plus récents dont l'introduction est le fait au moins indirect de l'homme: Cyprinus carpio (carpe allemande), Butomus umbellatus, Lythrum salicaria⁽¹⁾.

D'autre part, l'hydroclimat est dans une certaine mesure distinct du climat régional, et subit d'autres influences que la zone exondée. Ainsi la température y évolue beaucoup plus insensiblement. Le milieu aquatique du lac Saint-Louis est soumis, de plus, à la puissante action mécanique des glaces. Elle se fait sentir d'une façon particulièrement évidente dans les parties les moins profondes où la glace atteint le plancher du lac, étant donné l'absence de circulation de l'eau (Hesse 1927, p. 328; Préfontaine 1941, pp. 58-59). La débâcle entraîne alors un énorme transport de plantes ou de parties de plantes sur des distances variables dans tout le cours moyen du Saint-Laurent (Marie-Victorin 1934; Rouleau 1945). Ce transport - que l'on peut considérer comme une véritable transplantation - s'oppose sans doute à la constitution de populations génétiquement très homogènes de chaque espèce, puisqu'une partie, peut-

(1) Pour une esquisse des mouvements post-glaciaires de la végétation dans la province de Québec, voir Dansereau, 1944.

être assez importante, d'une formation locale reçoit un apport annuel plus ou moins considérable d'individus d'une autre localité".

3.2 Niveau phytogéographique

Extraits de "Les herbiers du lac Saint-Louis" Pageau, G. et Lévesque, L. (1964).

"Suivant Marie-Victorin (1934), le lac Saint-Louis se trouve dans la Plaine alluvionnaire du Saint-Laurent et plus précisément dans le "district fluvial". Marie-Victorin a subdivisé ce district en six tronçons phytogéographiques dont deux intéressent le lac Saint-Louis. Ce sont la section "du Saint-Laurent supérieur" caractérisée par ses eaux rapides qui tourbillonnent sur le roc solide comme aux Cascades, et la section "alluviale du Saint-Laurent" qui s'écoule calmement sur des fonds argileux-sableux...

Si on en croit Marie-Victorin (1934), la section du Saint-Laurent supérieur présente des eaux "peu favorables au développement des plantes supérieures et, d'autre part, les plantes ripariennes n'y offrent rien de très particulier --- les caractéristiques (de cette section) sont plutôt négatives". Raymond (1950) abonde dans le même sens. A en croire ces auteurs, la section supérieure et la section alluviale seraient très différentes, la première étant pauvre et insignifiante, et la seconde, très riche.

Selon les auteurs, il n'y a pas lieu de différencier ces deux tronçons, leurs flores aquatiques et ripariennes étant pratiquement identiques et aussi riches. Ainsi, à l'île des Cascades, ils ont trouvé dans les eaux rapides supposées pauvres, des herbiers de vallisnérie, d'alisma graminioïde, de myriophylle, etc... De même, ils ont observé sur le grès exposé

de ce secteur une riche végétation riparienne".

3.3 Richesse de la flore et de la faune

Cette région hybride est un carrefour pour la vie aquatique. En fait, 76 des 107 espèces des poissons d'eau douce du Québec s'y retrouve (Pageau, Gravel, Lévesque 1971; Cuerrier, Fry et Préfontaine 1946). La végétation aquatique comprend au delà de 350 espèces de plantes ripariennes et plus de 100 espèces d'hydrophytes ayant comme plante dominante le céleri sauvage, Vallisneria americana (Pageau, Gravel et Lévesque 1971). Les organismes benthiques sont au nombre d'au moins 90 espèces (Bundritt, 1963).

3.4 Eutrophie

Extraits de "Les herbiers du lac Saint-Louis", Pageau G. et Lévesque, L., (1964).

"Les espèces nombreuses et variées de plantes et de poissons de ce lac, sa profondeur moyenne faible et les battures nombreuses qui s'ajoutent au littoral étendu de ce lac, en font un habitat eutrophique par excellence, d'autant plus que ses eaux sont alcalines, bien oxygénées et riches en plancton. Wilson (1939) dirait que c'est un milieu parvenu au stage de "maturité" et en même temps, "à drainage ouvert en permanence". Voilà donc dessinée la physionomie du lac Saint-Louis."

3.5 Végétation du lac Saint-Louis

- Notes historiques

"Avant de parler de l'état actuel de la végétation, faisons une brève revue historique. Boivin (1942a) avait observé en 1941 que le Potamogeton Richardsonii était la plante la

plus représentative du lac, nonobstant les formations pures de Vallisneria americana. Dans la Grande Anse, il avait délimité quatre associations caractérisées par les espèces suivantes: Spartina pertinata - Scirpus americanus - Chara sp. - Vallisneria americana. Boivin (1942b) insiste aussi sur l'envahissement total de l'embouchure de la rivière Château-guay par la forme submergée et stérile du Butomus umbellatus. L'invasion du butome à ombelle est digne de mention. Cette plante eurasiennne naturalisée chez nous a été trouvée pour la première fois à Laprairie vers 1897 par le Frère Euphrosin qui en fit part à Marie-Victorin. Ce dernier en récolta à Longueuil en 1905. Les premières mentions publiées que nous avons pu retrouver sont de Huard (1908), Fletcher (1908), Marie-Victorin (1909). Cette plante écologiquement bivalente s'est alors emparée du littoral du Haut Saint-Laurent au point que Marie-Victorin (1935) dit que c'est la plante monocotyle dominante des eaux montréalaises. Nos propres observations récentes montrent que l'invasion de cette plante a subi un arrêt et même une régression.

"Le Lythrum salicaria est aussi une plante introduite. Louis-Marie (1944) en a fait une monographie pour le Québec. Cette espèce riparienne est mentionnée dans le *Flora Americae Septemtrionalis* de Pursh (1918). Les premiers spécimens en herbiers ont été récoltés par le notaire Thomas Bédard entre les années 1850-1874, à Lotbinière. Cette collection est présentement chez les Ursulines du Vieux Monastère de Québec. La salicaire, comme le butome, s'est heureusement stabilisée.

"Une troisième espèce introduite nous intéresse spécialement. Il s'agit de l'Alisma gramineum, espèce polymorphe qui depuis une dizaine d'années, envahit progressivement le lac Saint-Louis. Le plus vieux spécimen d'herbier provenant de la région de Montréal fut récolté le 15 août 1918 dans deux pieds d'eau, à l'île Plate, près de Longueuil, par Marie-Victorin.

D'autres spécimens, récoltés encore par Marie-Victorin au même endroit, mais en 1930, sont accompagnés de la note suivante: "sur hauts fonds argileux, formant de très vastes colonies plus ou moins submergées". Donc, progression rapide de cette plante dans ce secteur du fleuve. Par contre, l'espèce était encore sporadique plus en amont. Un spécimen nous vient de Saint-Thimothée en 1940. Cette même année, Marie-Victorin, Rolland-Germain et Marcel Raymond en découvraient une colonie au Cascades. La trouvaille fut intéressante parce qu'on avait affaire là à la variété Wahlenbergii, rencontrée alors pour la première fois en Amérique (Rolland-Germain, 1944). Boivin (1942) ne mentionne pas l'espèce gramineum dans son travail sur le lac Saint-Louis. Dansereau (1945), dans ses relevés sur la beine du lac Saint-Louis, beine qu'il avait divisée dans les trois associations dites Sagittarietum rigidae, Scirpetum elatum et Vallisnerietum americanae, ne parle pas non plus de cette espèce. D'autre part, il parle de l'Alisma Plantago-aquatica qu'il a trouvé un peu partout dans le Sagittarietum rigidae. Ceci nous étonne fort puisque cette espèce-là a toujours été plutôt rare autour de l'Ile Perrot et sur le lac en général. Peut-être l'a-t-il confondue avec la forme émergée à phyllodes latifoliés de l'Alisma gramineum. La chose reste obscure. L'envahissement de cette plante s'est produit dans les années 1950 alors que l'agrandissement de la centrale de Beauharnois ainsi que le creusage de la voie maritime charrièrent dans le lac des nuages de sédiments argileux qui, en se déposant, se sont révélés un substratum de choix pour l'Alisma graminifolde et l'hétéranthere litigieuse. La colonisation est très rapide. Par exemple, Pageau (1959) connaissait à l'île aux Plaines une plage vierge et sablonneuse en 1958, qui est maintenant infestée d'Alisma. Il y aurait beaucoup à dire sur l'historique des travaux botaniques ayant porté sur le lac Saint-Louis. Les deux auteurs de ce rapport comptent publier éventuellement une bibliographie sur les travaux ayant trait aux plantes aquatiques (lato sensu de Pageau, 1960)

du Haut Saint-Laurent et de ses grands lacs.

Dynamisme actuel

"La végétation du lac Saint-Louis, telle qu'elle se présente actuellement se décrit, en termes généraux, comme suit:

- a) zone littorale: Salix cordata - Calamagrostis canadensis, Elymus virginicus - Spartina pectinata - Lythrum salicaria, Sium suave et Echinochloa pungens - Butomus umbellatus - Sagittaria latifolia et S. rigida avec Lemna trisulca et Potamogeton gramineus - Spirpus americanus ou Potamogeton perfoliatus var. bupleuroides, Chara sp. - Eleocharis palustris var. major - Spirpus validus var. creber et S. acutus.⁽¹⁾
- b) zone limnétique et hauts-fonds: Vallisneria americana, Potamogeton Richardsonii, Potamogeton parfoliatus var. bupleuroides, Alisma gramineus, Myriophyllum spicatum var. exalbescens, Heteranthera dubia, Elodea canadensis, Butomus umbellatus f. vallisneriifolius.
- c) flore des endroits abrités: Lemna minor, Iris versicolor, Sparganium eurycarpum, Ranunculus longirostris, Megalodonta becki, Acorus americana, Pontederia cordata, Zizania aquatica var. angustifolia, Typha angustifolia, Polygonum natans, Eriocaulon septangulare, Cladium mariscoides, Nymphaea tuberosa, Nuphar variegatum, Nuphar microphyllum.
- d) touffes émergentes situées au large: principalement Scirpus acutus, Butomum umbellatus et moins souvent, Scirpus fluvialis.
- e) île de la Paix: riches îles alluviales sur lesquelles on trouve une grande profusion de plantes palustres ou aquatiques. Certaines espèces présentent un intérêt particulier:

(1) Si la scirpaie est détruite, l'Alisma gramineum s'installe.

citons le Solanum dulcamara, l'Asclepias incarnata, le Pilea pumila, le Cuscuta gronovi.

D'autres espèces y sont remarquables par leur gigantisme: Sagittaria latifolia, Sagittaria rigida, Pontederia cordata, Sparganium eurycarpum, Sium suave, Verbena hastata, Phragmites communis, Mimulus ringens, Scirpus acutus, Typha angustifolia, Urtica procera, Bidens frondosa, Echinochloa pungens, Mentha arvensis.

Aussi le Scirpus fluviatilis y est très abondant; les chasseurs de canards s'en tressent des rideaux et des caches. Ici et là, de grands sables blancs rehaussent l'aspect de ces îles basses.

- f) les grands herbiers à maskinongé: ces grands herbiers, qui nous intéressent plus directement, forment un vague triangle isocèle allongé qui s'étend sur une dizaine de milles carrés à partir des pointes du Moulin et à Fourneau de l'île Perrot, au moins jusqu'vis-à-vis Châteauguay. Au large, ces formations imposantes sont limitées par la proximité de la pente du chenal de navigation. C'est autour de ces herbiers qu'évolue le seigneur du lac: le maskinongé.

"L'ensemble de cette prairie aquatique forme un Vallisnerietum très dense. Le fond sablo-argileux est situé de trois à douze pieds de la surface. Le courant est léger dans l'herbier mais s'accroît en bordure. Outre la vallisnérie ubiquiste, on trouve le Potamogeton Richardsonii, très long et ramifié, qui forme une mince ligne plus ou moins interrompue à la limite du mont⁽¹⁾ et du Vallisnerietum. Ce dernier potamo- qui ne se trouve peu ou pas à l'intérieur de l'herbier, est sou-

(1) Partie extérieure d'une grève vers le large à l'endroit où elle plonge vers les profondeurs. Ce terme s'applique également en océanographie à l'extrémité du plateau continental à l'endroit où celui-ci se transforme en talus et se dirige vers les eaux profondes.

vent accompagnée du Potamogeton pectinatus et plus rarement, d'un troisième grand potamot, le Potamogeton amplifolius. Ici et là, à travers le champ compact de vallisnérie, l'Alisma gramineum s'est implanté en larges plaques qui nous font nous demander si éventuellement il remplacera entièrement le Vallisneria.

"L'Heteranthera dubia, plante qui devient envahissante, forme des coussins d'une compacité inimaginable, ou bien d'étend en languettes longues et étroites à travers la vallisnérie, un peu à la manière du butome. Le Myriophyllum spicatum car. exalbescens forme de grosses touffes ramifiées et épar-ses souvent associées à l'hétéranthère. Le Ceratophyllum demersum, l'Elodea canadensis, le Lemna trisulca sont peu abondants et sopradiques. Le Tutomus umbellatus f. vallisneriifolius s'enracine ici et là dans les grands herbiers. La plupart du temps on trouve ses longues feuilles flasques balancées par le courant en cordure du mont, parfois même jusqu'à 12 pieds de profondeur, comme le fait remarquer aussi Brundritt (1963)".

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BEAK Consultants, (1973).

Etude du fleuve Saint-Laurent; tronçon Cornwall-Varenes. Etudes biologique et benthonique. Comité Canada-Québec.

BUNDRITT, J.K. (1963).

The dual nature of Lake St-Louis. M.Sc. Thesis, Faculté des Sciences Univ. Montréal, 110 p.

CHODOROWSKI, A., LEGENDRE, P., COUTURE, D., FRASER, N., DAGENAI, L.

Centre de Recherche en Sciences de l'Environnement de l'Université du Québec à Montréal. Groupements phytoréophiles de Gastéropodes dans le fleuve Saint-Laurent (secteur montréalais).

CHODOROWSKI, A., TOUSIGNANT, L.

Centre de Recherche en Sciences de l'Environnement de l'Université du Québec à Montréal. Copépodes et Cladocères des eaux astatiques dans la vallée du Saint-Laurent (secteur montréalais).

CUERRIER, J.P., F.E.J. FRY, et PREFONTAINE, G (1946).

Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre. Nat. Can., 73 (1-2) 17-32.

DANSEREAU, P. (1945).

Essai de corrélation sociologique entre les plantes supérieures et les poissons de la beine du lac Saint-Louis. Rev. Can. Biol., 4 (3): 369-417.

MAGNIN, E. (1971).

Faune Benthique du littoral du lac Saint-Louis près de Montréal, Québec. Quelques données générales. Ann. Hydrobiol. 1 (2): 181-195.

PAGEAU, G. (1964).

Les anatidae de la région de Montréal avec mention spéciale pour ceux du lac Saint-Louis. Québec, Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, Serv. Faune, Rapp. 3: 298-311.

PAGEAU, G., et LEVESQUE, G. (1964).

Les herbiers du lac Saint-Louis. Composition, répartition et dynamisme, en rapport avec l'habitat du Maskinongé. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Serv. Faune, Rapp. 3: 110-124.

PAGEAU, G., GRAVEL, Y., et LEVESQUE, L. (1971).

The ichthyofauna and flora of lake St. Louis on the St. Lawrence Rivers near Montreal, Quebec: general features and recent changes. Fish. Res. B. Can., bull. 184: 79-89.

REGIE DES EAUX DU QUEBEC (1972).

Qualité des Eaux: Rivière des Prairies, Rivière des Mille-Iles, lac des Deux Montagnes. 153 p.

SEGUIN, R.L. (1964).

Observation sur la pêche commerciale à la barbotte (Ameiurus nebulosus) dans un secteur de la rivière Outaouais en 1963. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Serv. Faune. Rapp. 3: 461-468.

SHANNON, C., et WEAVER, W. (1949).

The mathematical theory of Communication. University of Illinois Press. Urbans.

VAILLANCOURT, G. (1968).

Indice de pollution des eaux de la Rivière des Prairies. Nat. Can. 95: 979-1029.

ANNEXE 1:

RESUMES DES ETUDES DES DIFFERENTS CONSULTANTS

ELEMENTS HYDROLOGIQUES ET REGULARISATION

par: SHAWINIGAN-COSGROVE, Co-associés.

Résumé

A. PROBLEME

Les fluctuations de plusieurs pieds des niveaux du lac des Deux-Montagnes et du lac St-Louis nuisent à l'utilisation de ces lacs comme sites récréatifs. Une étude hydrologique classique a été effectuée concernant les débits issus du lac Ontario et de la rivière des Outaouais de façon à savoir si des modifications d'exploitation des barrages permettraient d'améliorer la stabilité de ces niveaux.

B. MOYENS MIS EN OEUVRE

Les séries de débits sur la rivière des Outaouais et sur le Saint-Laurent ont été reconstituées selon diverses hypothèses: débits naturels, débits influencés selon le mode actuel (Plan 1958-D, modifié pour le lac Ontario), débits possibles à la suite de certains travaux d'aménagement de réservoirs (Outaouais).

C. CONCLUSION

Actuellement, le critère de gestion des barrages est uniquement lié aux besoins de la production électrique. Les débits à la sortie du lac Ontario sont réglementés par une convention canado-américaine.

- 1) Pour le lac des Deux Montagnes, l'étiage d'hiver peut être relevé aux dépens de la production en électricité; la crue de printemps peut être faiblement écrêtée par une amélioration du stockage. Un creusement des 4 sorties serait aussi utile.

- 2) Pour le lac St-Louis, les améliorations ne peuvent être que mineures si on continue à appliquer le plan 1958-D de régularisation du lac Ontario (discrétion opérationnelle).

Une structure en amont des rapides de Lachine serait utile, mais le coût prohibitif, sauf s'il ne s'agit que d'une amélioration d'un projet de barrage au fil de l'eau de l'Hydro-Québec.

Les séries de débits reconstitués seront très utiles pour d'autres études. La recommandation #6 du consultant nous paraît tout à fait utile et réalisable à des coûts raisonnables.

MODELE HYDRODYNAMIQUE DE SIMULATION

par: SURVEYER, NENNIGER et CHENEVERT Inc.
CARRIER, TROTTIER, AUBIN.

Résumé

A. BUT DE L'ETUDE

Il s'agissait de la mise en place, pour le tronçon Cornwall-Varennnes du Saint-Laurent et pour les Iles de Montréal, d'un modèle hydrodynamique de simulation des débits et adaptable à des paramètres de qualité de l'eau.

Ce travail comprenait en outre:

- 1) le rassemblement des données hydrologiques disponibles pour les essais préliminaires du modèle;
- 2) l'interprétation des données existantes et la définition des données nécessaires aux essais du modèle hydrodynamique et à la prédiction de la qualité de l'eau;
- 3) l'extension du modèle à la prédiction de la qualité de l'eau et à des circonstances spéciales comme l'existence d'un couvert de glace pour l'hydrodynamique et la qualité de l'eau;
- 4) la vérification du modèle sur les données actuellement disponibles.

B. MOYENS MIS EN OEUVRE

Le consultant a repris et adapté le modèle du MIT. Ce modèle donne une solution numérique aux équations hydrodynamiques et de continuité de la masse par une méthode d'éléments finis.

Ce travail a été effectué pour le tronçon de l'étude par l'intermédiaire d'un réseau maillé de tronçons unidimen-

sionnels de sections variables.

Les profils géométriques des extrémités de tronçons ont été établis ainsi que les relations niveaux-débits. Quatre paramètres de qualité ont été intégrés au modèle hydrodynamique: la salinité, la température, la DBO et l'oxygène dissous.

Le modèle hydrodynamique, qui permet des calculs de niveaux d'eau en régime permanent ou transitoire, est basé sur l'équation de Barré de St-Venant. Ceci, ajouté au fait que les relations niveaux-débits sont linéarisées, revient à calculer la ligne d'eau comme une succession de courbes et remous.

L'écoulement a été schématisé en une partie centrale et une partie superficielle.

De nombreux calculs théoriques ont été effectués pour vérifier la convergence des solutions, c'est-à-dire, si les réponses à des impulsions tendaient rapidement vers le régime permanent.

Compte-tenu des grands coûts en temps-machine pour résoudre le système, le consultant a divisé le réseau en 4 sous-réseaux et le modèle a été testé essentiellement sur le sous-réseau Cornwall-Beauharnois.

C. RESULTATS DE L'ETUDE ET RECOMMANDATIONS DU CONSULTANT

Le modèle permet le calcul des éléments requis par le contrat en ce qui concerne les débits à un grand coût d'uti-

lisation. La connaissance des relations niveaux-débits devrait être précisée.

Mais fondamentalement, pour toutes les questions de qualité, le modèle unidimensionnel est inadéquat, quand on sait que le Saint-Laurent ne se mélange pas et que l'approche utilisée suppose un mélange complet à l'intérieur de chaque tronçon. De nombreux inputs du modèle demanderaient à être précisés par des relevés.

DISPERSION ET DILUTION EN AVAL DE LA RIVIERE CHATEAUGUAY

par: W.J. COSGROVE et Associés.

Résumé

A. PROBLEME

Les villes de Chateauguay et de Chateauguay-Centre (37,000 habitants) rejettent leurs eaux usées brutes dans la rivière Chateauguay dont le débit peut descendre à 24 pi.cu/s en été.

Le but de l'étude - essentiellement du type "avant-projet" - était de déterminer une localisation pour la future usine de traitement et pour le diffuseur, satisfaisant à deux critères:

- 1) le diffuseur devait être situé dans une zone assurant un mélange et une dispersion rapide des effluents en minimisant les risques de pollution pour les rives du fleuve (rive-sud);
- 2) les coûts impliqués devaient être minimisés en diminuant la liaison usine - diffuseur et en évitant, si possible, la traversée du chenal de la voie maritime;

et d'étudier d'un point de vue économique les relations alternatives:

- a) émissaire court - mélange lent - traitement élaboré;
- b) émissaire long - mélange rapide - traitement peu élaboré.

B. MOYENS MIS EN OEUVRE

- 1) étude par flotteur entre les 2 bras de la rivière Chateauguay autour de l'Ile St-Bernard;

- 2) étude par flotteur de 3 sites du lac St-Louis pour la localisation de l'émissaire;
- 3) étude au site le plus propice de la dispersion par injection de colorants.

C. RESULTATS DE L'ETUDE

- 1) le bras-est de la rivière Chateauguay transporte la plus grosse partie du débit à la plus grande vitesse, le bras-ouest est plus lent et contient dans son embouchure la prise d'eau de la ville;
- 2) les 2 premiers sites se trouvent au nord de l'embouchure du bras-est, de part et d'autre de la voie maritime à l'ouest de l'île St-Nicolas, le troisième site se trouve plus à l'ouest, du côté sud du chenal de la voie maritime;
 - le 1er site, au nord de l'île St-Nicolas, semble le meilleur: le courant est rapide, la dispersion assez bonne (500 pi. de large) et la totalité des rejets se dirige vers les rapides de Lachine;
 - le 2ième site, au sud de l'île St-Nicolas, apparaît comme le pire: les rives de Caughnawaga seront polluées et la dispersion est mauvaise: l'essentiel des rejets restera dans la voie maritime;
 - le 3ième site présente des risques de pollution des rives de l'île Bernard et de Caughnawaga en

basses eaux. En hautes eaux, l'essentiel du débit passera par les rapides de Lachine.

CONCLUSION

- Le site 1 a été recommandé; son inconvénient: la traversée de la voie maritime ne doit influencer le coût de construction de l'émissaire que de 2 à 5%;
- le degré de traitement n'a pas été établi. La localisation "économique" de l'usine de traitement reliée au site 1 de l'émissaire la situerait au site C sur la réserve de Caughnawaga;
- d'après le consultant, une étude sur le modèle réduit en laboratoire et une vérification du modèle hydrodynamique sont nécessaires.

EFFLUENTS URBAINS

par: Institut national de la Recherche
 Scientifique (INRS-Eau)

RESUME

OBJECTIFS

Comme objectif global, ce programme d'étude devait identifier les problèmes que peut engendrer le déversement d'eaux résiduelles dans le Saint-Laurent entre Coteau-Landing et Varennes. Vu l'étendue de cette partie du bassin du Saint-Laurent (des centaines de bassins artificiels), il y avait lieu de développer une stratégie d'approche à l'étude de bassins artificiels; l'élaboration d'une telle méthodologie constituait un objectif précis de l'étude. D'autres buts précis comprenaient l'analyse qualitative et quantitative des apports d'origine urbaine et la quantification de leur impact sur les écosystèmes aquatiques des eaux réceptrices.

PROTOCOLE (Méthode) employé

Parmi les quelque 120 bassins de drainage artificiels recensés dans le territoire d'étude, l'INRS-Eau en a étudié 50, desservant 26 municipalités. Ces cinquante émissaires, jugés les plus représentatifs du territoire, ont été choisis en fonction des critères suivants: importance de leur débit; superficie, population et type d'utilisation du territoire des bassins desservis; facilité d'accès; possibilités de mesure du débit.

Les émissaires étudiés, ont été échantillonnés le plus près possible de leur point de déversement durant sept jours consécutifs à raison d'un échantillon aux quatre heures. Plusieurs paramètres physiques et chimiques ont été mesurés directement dans les émissaires ou sur les échantillons. Ces

paramètres, considérés comme mesures physiques⁽¹⁾, ions majeurs⁽²⁾, substances nutritives⁽³⁾ ou substances toxiques⁽⁴⁾, ont été déterminés selon des méthodes standardisées.

De plus, parallèlement à ces travaux, on a fait la synthèse des données accessibles sur l'utilisation du territoire des bassins. Cette synthèse avait pour but de mettre en relation la fonction (ou le type d'utilisation) d'un bassin et la qualité de l'eau échantillonnée dans l'émissaire correspondant, et de permettre ainsi la généralisation des résultats de l'étude à l'ensemble du territoire entre Coteau-Landing et Varennes. A cette fin, on a procédé pour chaque bassin à une évaluation de sa population et de sa superficie de même qu'à une analyse aussi détaillée que possible de l'utilisation du territoire: superficie résidentielle, commerciale, industrielle, espace vert, etc... Cette évaluation s'est effectuée à partir de documents tels que plans municipaux d'égouts et de zonage ou encore à partir des informations recueillies des ingénieurs des municipalités concernées.

(1) mesures physiques: conductivité, pH, dureté, turbidité, débit

(2) ions majeurs: Na, K, Mg, Ca; Cl, HCO₃, CO₃, SO₄

(3) substances nutritives: C_{org}, C_{inorg}; N_{org}, NH₃, NO_{2,3}; o-PO₄, P_{inorg}

(4) substances toxiques: Hg, Cd, Zn, Pb, Cu, Cr; huiles, phénol

RESULTATS

La superficie de l'ensemble des bassins étudiés s'élève à 61,266 acres ($\sim$ 104 milles carrés) pour une population de 1,079,218 personnes, ce qui représente 66% de la superficie totale et 74% de la population totale du territoire. Parmi les cinquante émissaires d'égout étudiés, 13 sont de type uniquement sanitaire tandis que 36 sont de type combiné; le cinquantième n'est pas à proprement parler un émissaire puisqu'il s'agit du canal Lachine.

Quant aux divers types d'activité sur les territoires drainés par les différents émissaires, on a pu dégager 4 types de fonction de bassin: résidentielle (28/50), commerciale (1/50), industrielle (7/50) et mixte (14/50). La fonction résidentielle s'est révélée être une source très importante de substances nutritives tandis que la fonction industrielle contribue à un apport important en ions majeurs et en substances toxiques. La variabilité temporelle de concentrations et des charges en éléments majeurs moyens et en substances nutritives diffère pour ces fonctions: la fonction industrielle démontre une plus grande variabilité pour les ions majeurs tandis qu'à l'opposé, pour les émissaires résidentiels, ce sont les substances nutritives qui varient le plus.

L'analyse de l'impact des émissaires sur la qualité du milieu récepteur au point de déversement a fait ressortir plusieurs particularités. Certains émissaires ($\geq$ 18/50) ont des concentrations en toxiques et en ions majeurs inférieures aux concentrations rencontrées dans les eaux réceptrices, tandis que d'autres ont des concentrations beaucoup

plus élevées.

Dans ces derniers, en présence de concentrations élevées en toxiques, des indices de l'état d'oxydation de la matière organique montrent que la vitesse de biodégradation a été considérablement réduite.

L'impact à distance, c'est-à-dire en aval de Varennes, a été évaluée à partir de la charge rejetée par l'ensemble des émissaires. On a constaté qu'un nombre restreint d'émissaires étaient responsable de 90% de l'apport total mesuré; à l'opposé, de nombreux émissaires contribuent de façon négligeable à la charge totale. De plus, on remarque que la majorité des émissaires ayant un apport élevé en ions majeurs et en substances nutritives étaient concentrés sur les versants sud-est et sud-ouest de l'île de Montréal et dans la région de Longueuil sur la rive sud.

Quant aux apports totaux des bassins de drainage étudiés, un calcul des bilans-masses montre que la charge totale des égouts se chiffre à $\leq 11\%$ de celle transportée par le fleuve⁽¹⁾.

(1) exemples:

éléments majeurs	10%
substances nutritives	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{C} & 6\% \\ \text{N} & 7\% \\ \text{P} & 11\% \end{array} \right.$

RECOMMANDATIONS

En fonction de ces résultats, on a recommandé l'élaboration d'une politique de décentralisation du traitement des eaux résiduaires de la région étudiée. Dans le cadre de cette perspective, on a suggéré les démarches suivantes:

- La mise en oeuvre d'une étude complémentaire de la qualité des eaux usées de la région de Montréal et des municipalités importantes sur les tributaires du Saint-Laurent entre Montréal et le lac Saint-Pierre;
- L'enlèvement des substances toxiques dans les eaux usées avant leur déversement dans les réseaux d'égout (ex. les métaux lourds dans les émissaires nos 32, 44, 41, 34, 43, 48, 50 et 45) ;
- L'installation d'usines de traitement sur les émissaires qui déversent leurs eaux usées dans des endroits critiques (ex. le lac Saint-Louis, le bassin de Laprairie, les berges de la rive sud) ;
- La poursuite d'études adéquates sur l'effet de l'enrichissement des eaux de surface en matières nutritives de Varennes à l'exutoire du lac Saint-Pierre ainsi que dans l'estuaire; ces études devraient précéder toute décision quant à la construction de complexes de traitement.

QUALITE DES EAUX

Rivière des Prairies
Rivière des Mille-Iles
Lac des Deux-Montagnes

par: Service de Protection de l'Envi-
ronnement et Institut national de
la Recherche Scientifique
(INRS-Eau)

RESUME

OBJECTIF

Etude de la qualité générale du milieu.

METHODE

L'étude de la qualité de l'eau de la rivière des Prairies, de la rivière des Mille-Iles et du lac des Deux-Montagnes a fait l'objet d'un programme conjoint de la Régie des Eaux du Québec et du centre INRS-Eau de l'Université du Québec. La première phase a consisté en l'échantillonnage et en l'analyse physico-chimique et biologique des eaux naturelles et des eaux usées qui se déversent dans les deux rivières.

L'échantillonnage du lac a été réalisé en juin, juillet et août 1970. Quatre types de stations ont été exploitées: les stations de structure, de contrôle, de profil et les stations intermédiaires. Les premières sont situées dans le lac, les deuxièmes et les troisièmes sur les tributaires et les dernières dans les nombreuses baies entourant le lac. De plus, en juillet, on a effectué un contrôle systématique des plages.

Les analyses les plus élaborées ont été réalisées sur les eaux en provenance des stations de contrôle. On a alors mesuré quelques vingt-et-un paramètres physico-chimiques et biologiques. Dans le cas des stations de structure, l'effort majeur a porté sur l'étude de la stratification tandis que les stations intermédiaires avaient pour but de permettre la

comparaison de la qualité de l'eau au centre du lac à celle des rives du lac.

On a également échantillonné le benthos et les sédiments du fond de la rivière des Prairies et de la rivière des Mille-Iles de même 31 des émissaires municipaux qui s'y déversent. Les paramètres mesurés sont essentiellement les mêmes que pour les stations de contrôle du lac.

DESCRIPTION DES RESULTATS

Des normes de qualité de l'eau ont été définies pour sept classes de paramètres (caractères physiques, minéralisation globale, fertilisants, oxygénation, éléments toxiques, qualité bactériologique et radioactivité) et pour cinq utilisations (eau potable, récréation-baignade, vie aquatique, industrie alimentaire et industrie textile). On a comparé le résultat des analyses à ces normes pour constater que:

- les eaux sont impropres à la consommation à cause des concentrations élevées en Fe et en Pb;
- on peut se baigner au centre du lac mais non dans les baies et les deux rives où la pollution bactériologique est évidente;
- le milieu est eutrophe;
- la concentration en oxygène dissous est insuffisante dans le lac;
- la qualité de l'eau est satisfaisante pour l'industrie.

La deuxième étape de l'analyse des résultats a porté sur l'identification des causes de la détérioration de ce milieu. Premièrement, on a fait une analyse globale de l'utilisation du territoire en faisant porter notre attention sur l'ensemble du bassin de l'Outaouais.

Il est alors apparu que la somme des populations des bassins de l'Outaouais et de la Rivière du Nord était très grande par rapport à celle du lac des Deux-Montagnes, et qu'elle était équivalente à la population riveraine des rivières des Mille-Iles et Des Prairies. Cette différence s'explique du fait que le bassin de l'Outaouais est très grand, qu'il comprend plusieurs villes importantes en Ontario alors que les environs du lac des Deux-Montagnes ont jusqu'ici été développés par l'agriculture.

Les résultats des études reflètent d'ailleurs ce caractère particulier du milieu. On constate, par exemple, que la qualité physico-chimique des eaux se détériore de l'amont vers l'aval, que la qualité de l'eau des bords du lac est différente de celle du centre. Les concentrations élevées en substances nutritives constituent l'un des faits les plus importants révélés par l'étude. Il ne fait aucun doute qu'au niveau du lac des Deux-Montagnes cette situation est la conséquence même de la mauvaise qualité de l'Outaouais. La pollution organique accompagne cette pollution en substances nutritives et engendre des déficits importants en oxygène dissous même au cours de l'été.

A leur sortie du lac des Deux-Montagnes dans les rivières des Prairies et des Mille-Iles, les eaux reçoivent les déversements urbains de plusieurs municipalités. Alors, les pro-

fils montrent une dégradation encore plus grande de la qualité de l'eau en particulier dans le cas de la rivière des Prairies. Il n'y a guère que l'oxygénation qui s'améliore, sans doute à cause du pouvoir d'oxygénation extraordinaire des deux rivières.

Des bilans réels des apports ont pu être réalisés pour le lac des Deux-Montagnes et pour chacune des deux rivières. Ces bilans confirment très clairement les énoncés précédents sur le cas du lac des Deux-Montagnes. La rivière des Mille-Iles, par ailleurs, reçoit une grande partie de ces apports le long de son cours par les rivières qui s'y jettent; tandis que pour la rivière des Prairies, même s'il n'y a aucun cours d'eau important qui s'y jette, elle reçoit quand même 40% de sa DBO, 30% de ses chlores, 30% de son phosphore directement des émissaires municipaux qui s'y déversent. Ce qui engendre des problèmes en des points précis à cause de l'absence de mélange.

Cette étude ne s'est pas spécialement attardée à la qualité biologique du milieu. Les résultats d'une étude préliminaire du benthos se sont révélés en conformité avec les résultats physico-chimiques. L'indice de diversité de ce milieu est de 2.06 ce qui le situe au même niveau que celui du lac Saint-Louis et à un niveau légèrement inférieur à celui de la rivière des Prairies (1.7). Les données recueillies témoignent nettement d'un enrichissement du milieu en substances organiques.

Finalement, en se basant sur des travaux effectués en 1954, 1964, 1968-69-70 et sur ceux que nous avons faits, il a été possible de mettre en évidence l'évolution de ce milieu sur plus de 20 ans. Le résultat est très frappant et indique

clairement que le développement engendre la détérioration de plus en plus grande du milieu.

Les recommandations qui accompagnent le rapport portent sur l'interdiction de la baignade, sur le contrôle des eaux d'alimentation et sur le traitement des eaux usées; en particulier, on y préconise la construction d'un collecteur d'égouts à Montréal-Nord.

QUALITE DE L'EAU

par: Services de Protection de
l'Environnement

RESUME

OBJECTIF

Le but principal de cette étude est de développer une connaissance générale de la qualité physico-chimique de l'eau. Le plan d'échantillonnage reflète cet objectif et montre qu'on a voulu mettre en évidence les singularités propres à chaque tronçon.

METHODE

Pour atteindre cet objectif, huit types de stations d'échantillonnage de l'eau ont été exploitées; elles sont désignées de la façon suivante:

- les stations dans les sections transversales (26 sections);
- les stations dans le chenal près des bouées de navigation (28 dans le lac Saint-François, 19 dans le lac Saint-Louis et 20 dans la région sud de Montréal);
- les stations dans les baies (17 dans le lac Saint-François, 8 dans le lac Saint-Louis);
- les stations de contrôle (15);
- les stations spéciales toutes situées entre Cornwall et Lancaster ou entre le pont Champlain et Varennes.

La méthode de prélèvement et les types d'analyses diffèrent selon les stations. En général, l'échantillonnage a été réalisé de 08.00 heures à 13.00 heures, puis les échantillons ont été transportés au laboratoire le plus rapidement possible pour y être analysés la même journée. Les différents points d'échantillonnage d'une même section transversale sont identi-

fiés par un code spécial; lors de la première tournée, ce sont ces points qui furent analysés tandis que lors de la seconde une pompe fonctionnant en continu était utilisée de sorte que les échantillons représentent un composite dans l'espace. Les échantillons du chenal ont été prélevés à proximité des bouées de navigation; le programme a été établi en tenant compte du temps de parcours moyen de l'eau de façon à permettre l'étude de l'évolution d'une même masse d'eau lors de son passage dans le Saint-Laurent. Les stations spéciales sont toutes localisées dans deux aires très restreintes; la première se situe aux environs de Cornwall et la seconde dans la section du fleuve qui reçoit les eaux usées de la ville de Montréal et des villes de la rive-sud de Montréal. Dans les deux cas, on s'est particulièrement attaché à mettre en évidence les effets des eaux usées sur la qualité physico-chimique de l'eau. Les baies et les tributaires ont été étudiés pour faire ressortir les problèmes locaux. Finalement, la station du pont Mgr.-Langlois et une de celle du Chenal Perdu ont été exploitées continuellement durant toute la période d'étude pour permettre l'analyse de l'évolution de la qualité dans le temps.

Les paramètres physico-chimiques mesurés ne sont pas toujours les mêmes selon les stations. On peut les regrouper en cinq catégories:

- les paramètres physiques (pH, couleur, turbidité, solides totaux, température);
- les paramètres qui caractérisent la minéralisation globale (conductivité, alcalinité, dureté, chlorures);
- les substances nutritives (fertilisants) (NH_4 , NO_2 , NO_3 , N_{org} , OP , P_h , détergent);

- les paramètres qui caractérisent l'oxydation (pourcentage de saturation, D.B.O., D.C.O.);
- les paramètres bactériologiques (coliformes, coliformes fécaux et streptocoques fécaux.)

De plus, des analyses spéciales (Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Li, Mn, Na, Sr, Zn, Hg, herbicides, pesticides, détergents, lignines et tanins, huiles et graisses, phénols et PCD) effectuées par le Centre Canadien des Eaux Intérieures sur trente échantillons complètent les analyses de la qualité de l'eau.

Parallèlement à ces études sur la qualité physico-chimique de l'eau, les Services de Protection de l'Environnement ont fait une étude des herbiers du lac Saint-François. Les herbiers ont été délimités et cartographiés et les principales espèces de plantes ont été identifiées.

RESULTATS ET CONCLUSIONS

- Secteur du lac Saint-François

La conductivité, les solides totaux et la turbidité augmentent de Cornwall à Valleyfield. Cette augmentation se fait surtout sentir dans la baie de Valleyfield de sorte qu'il est difficile d'identifier un profil de l'amont vers l'aval. Par ailleurs, les résultats révèlent une nette différence entre la qualité physico-chimique des berges (baies) et celle du chenal au centre du lac.

L'oxygène dissous et la demande chimique en oxygène sont plus élevés dans les baies, tandis que les substances nutritives

(azote inorganique et le phosphore inorganique) y sont plus faibles. La plupart de ces baies sont le siège de développement d'importants herbiers aquatiques où on a pu identifier 21 genres différents de plantes. L'effet des apports de Cornwall et de Valleyfield a été décrit pour le fleuve et pour le Chenal Perdu.

- Secteur du lac Saint-Louis

La qualité physico-chimique des eaux du lac Saint-Louis n'est pas homogène. On y distingue les eaux en provenance de l'Outaouais et celles en provenance du Saint-Laurent. Les premières sont plus colorées et plus chargées en substances nutritives mais plus faiblement minéralisées que celles du Saint-Laurent. Les eaux du Saint-Laurent se maintiennent dans la région sud du lac tandis que les eaux de l'Outaouais y pénètrent par deux exutoires de chaque côté de l'île Perrot et longent la rive nord. On a pu distinguer dans chacune de ces régions l'évolution longitudinale (de l'amont vers l'aval) du phosphore inorganique, de l'azote total, de l'oxygène dissous et de la turbidité. Les baies du lac Saint-Louis ne semblent pas affectées par les photo-autotrophes comme c'est le cas dans le lac Saint-François; par contre, la qualité de leurs eaux est dégradée (pollution bactériologique, augmentation de la demande biologique en oxygène) par les effluents municipaux.

- Secteur de la région sud de Montréal

Le rapport établit la différence entre la qualité physico-chimique de la rive nord et celle de la rive sud en ce qui concerne la couleur, la conductivité et le pH. Il y a une faible différence entre la qualité de l'eau à l'entrée du tron-

çon (pont Champlain) et à la sortie (Varennnes). Tous les paramètres physico-chimiques augmentent à l'exception de la conductivité et des chlorures, ce qui reste inexpliqué. L'impact des effluents municipaux sur la rive sud et la rive nord est décrit dans l'étude spéciale; les cartes isoparamétriques montrent des effets sur les concentrations en phosphore et en azote de même que sur les paramètres tels que la couleur, la turbidité et la conductivité. L'aire d'impact est limitée aux eaux des rives, ce qui démontre le faible pouvoir de dilution du fleuve.

APERCU LIMNOLOGIQUE

Du point de vue morphologique, en se basant sur le fait que leur profondeur moyenne est inférieure à vingt (20) pieds et que l'indice morphométrique est respectivement de 2.5 et 3.0 pour le lac Saint-François et le lac Saint-Louis, les deux lacs sont considérés eutrophes. Par ailleurs, considérant leur temps de retention court, l'instabilité des sédiments du fond et l'absence de stratification, les auteurs s'interrogent sur la classification de ces milieux comme lac. Quoiqu'il en soit, le milieu est considéré comme eutrophe et on propose une interprétation de l'évolution des herbiers basée sur ce fait.

QUALITE DES EAUX

par: Environmental Research
(Korab)

RESUME

OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude était d'obtenir une vue globale de l'évolution de la qualité de l'eau du Saint-Laurent entre Cornwall et Québec.

LIEU ET DATE DE L'ETUDE

Le fleuve a été étudié entre le pont international de Cornwall et l'extrémité est de l'île d'Orléans, soit sur une distance de 350 milles. Les relevés ont été effectués deux fois au cours de 1972, soit en juillet et en septembre. Pour chacun des deux mois, on a échantillonné en continu la rive sud en descendant le courant et la rive nord à contre-courant; quelques sections transversales du fleuve et des lacs ont également été échantillonnées en continu.

En plus de cet échantillonnage en continu, on a également prélevé des échantillons à certains endroits précis (points de référence), afin d'effectuer certaines analyses spéciales en plus des calibrations. Ces points de référence étaient fixés en tenant compte de caractéristiques comme le courant, les baies ou ports, l'influence des tributaires ou égouts. Le trajet du Korab était ensuite établi entre ces points de référence.

METHODE UTILISEE

Tous les échantillons ont été prélevés à cinq (5) pieds sous la surface.

Pour les trajets entre les points de référence, ainsi que pour les sections transversales, où l'échantillonnage était en continu, l'eau était pompée et amenée à des senseurs pour analyser la conductivité, le pH, l'oxygène dissous, la température, la couleur, la turbidité, les o-phosphates, les nitrates, l'ammoniac, les chlorures et la dureté. Les résultats ainsi que la position du bateau étaient enregistrés en continu sur un graphique.

Aux points de référence, les échantillons ont été réfrigérés et analysés en dedans de 24 heures selon les méthodes acceptées par l'APHA. En plus des paramètres cités précédemment, on a déterminé les cyanures, la demande chimique en oxygène, les coliformes fécaux et totaux, les tannins et la lignine.

RESULTATS

Les déterminations sur les échantillons prélevés aux points de référence sont tabulées et présentées sous forme graphique.

Les déterminations effectuées en continu, entre les points de référence ou dans les sections transversales sont présentées sous forme graphique. (concentration en fonction de la distance). L'ordre de grandeur de variation des paramètres est le suivant:

30 < conductivité (micromhos/cm) < 330

6.0 < pH < 8.5

5.0 < oxygène dissous (ppm) < 9.0

19< T($^{\circ}$ C) < 22 sept
 18 T($^{\circ}$ C) 25 juillet
 5< couleur <60
 5< turbidité <100
 5< o-phosphates (ppb) <115
 0.2< nitrates (ppm) <4
 20< ammoniac (ppb) <500
 5< chlorures (ppm) <40
 35< dureté (ppm CaCO_3) <125
 2< demande chimique en oxygène (ppm) <35
 0< coli. fécaux/100mls <50,000
 30< coli. totaux/100 mls <100,000

CONCLUSIONS

- L'étude montre une détérioration de la qualité de l'eau entre Cornwall et l'île d'Orléans.
- Elle indique que plusieurs régions devraient être étudiées d'une manière plus approfondie.
- On suggère d'ancrer le navire à certains endroits afin d'analyser en continu l'influence des tributaires pendant une certaine période de temps.

BIOLOGICAL SURVEY OF THE ST-LAWRENCE RIVER

par: T.W. Beak Consultants Limited

RESUME

BUT

T.W. Beak Consultants Limited a analysé la qualité actuelle du Saint-Laurent depuis les environs de Montréal jusqu'au lac Saint-Pierre à partir de la qualité et de l'étude de la faune benthique.

METHODES

Pour mener cette étude, T.W. Beak Consultants Limited échantillonna de l'entrée du lac Saint-Louis jusqu'à la sortie du lac Saint-Pierre, en plus d'exploiter des stations d'échantillonnage dans le lac des Deux-Montagnes, dans les rivières Mille-Iles et des Prairies et à l'embouchure des rivières Châteauguay, Richelieu et Saint-François. Un total de 40 stations fut établi et réparti de la façon suivante: 7 stations sur la rivière des Mille-Iles et 7 stations sur la rivière des Prairies dont deux communes, 14 stations sur la rive nord du Saint-Laurent et 14 stations sur la rive sud dont deux communes et 5 stations dans le canal principal dont une commune avec la rive nord et la rive sud (tableau 1, fig. 1 et 3).

L'étude a porté sur les aspects suivants: le benthos, les paramètres chimiques et physiques de l'eau, les sédiments, les bactéries, le périphyton et les macrophytes.

Le benthos: Six échantillons furent recueillis à chaque station avec une drague Ponar et passés au tamis 30 mesh. Les spécimens furent conservés dans la formaline (5%) tamponnée.

Des données sur les sédiments, soit la profondeur, le courant et la végétation furent notées. A la station no 5 on a fait un composite ; au laboratoire, les macro-invertébrés benthiques furent classifiés (taxonomie) et divisés en 3 groupes: sensibles, facultatifs et tolérants. On doit noter qu'il n'existe aucune donnée pour les stations 6 et 37.

Paramètres chimiques et physiques: Des échantillons d'eau furent recueillis à toutes les stations, 1 pied sous la surface et 1 pied au-dessus du fond pour des profondeurs de plus de 12 pieds. En même temps, la conductivité, le pH, l'oxygène dissous, la transparence et la température furent notés. L'eau fut recueillie par un échantillonneur du type Van Dorne horizontal. Les paramètres chimiques suivants: la D.B.O., les nitrates, nitrites, phosphates et les résidus furent déterminés au laboratoire selon les méthodes suivantes: A.P.H.A., 1971 et U.S.E.P.A., 1971.

Les fractions suivantes des résidus ont été mesurées: solides suspendus (105°C et 555°C), solides totaux (550°C) et solides dissous (105°C et 550°C).

Les sédiments: Les sédiments furent recueillis en utilisant un échantillonneur du type Phleger; seulement les deux pouces de la surface furent utilisés. L'azote Kjeldahl, le carbone organique et l'O.S.I. furent déterminés par les méthodes suivantes: A.P.H.A., 1971; A.S.A., 1965 et Ballinger et McKee, 1971.

Les bactéries: 250 ml d'eau de surface furent recueillies pour la détermination des coliformes et des streptocoques fécaux. Les méthodes A.P.H.A., 1971 et Millipore Corp., 1972 furent

appliquées.

Périphyton: 7 stations numérotées P-1 à P-7 furent choisies parmi les stations d'échantillonnage pour une étude sommaire du périphyton. Aucun essai d'étude quantitatif ne fut fait. L'échantillonnage a porté sur une grande étendue d'habitats pour assurer une représentativité satisfaisante. La technique d'échantillonnage consistait à brosser ou à gratter des matériaux durs et à fixer l'échantillonnage dans la formaline de 2 à 4%. Un aliquot de 0.1 ml par bouteille de 4 onces fut retenu pour identification.

Macrophytes: Les communautés de macrophytes ont été examinées à chacune des 40 stations d'échantillonnage. Les plantes émergées et submergées furent examinées à chaque station lorsqu'elles s'y trouvaient. Des échantillons furent recueillis et conservés dans la formaline. Les plantes furent identifiées dans la mesure où le permettaient l'état de chaque plante et son degré de maturité. Il faut noter que le programme d'échantillonnage a eu lieu entre la fin de septembre et le milieu d'octobre et que pour la plupart des espèces, la maturité sexuelle était dépassée.

RESULTATS

Benthos: a) Rivière des Mille-Iles (tableau 2a, fig. 1 et 2a). La source de cette rivière, le lac des Deux-Montagnes, est eutrophe. On a trouvé un total de 14 taxa pour une population de 163 animaux au pied carré. A Laval Ouest, les formes sensibles sont moins abondantes et les oligochètes dominant numériquement. A Ste-Rose, la dégradation de la qua-

lité biologique s'accroît avec seulement 8 taxa pour 99 animaux au pied carré. A Bois-des-Filion il y a un commencement d'amélioration; passé Terrebonne, la rivière montre des signes de recouvrement apparent tandis qu'au point de rencontre de la rivière des Prairies, il y a une dégradation du milieu due à la pauvre qualité de la rivière des Prairies.

b) Rivière des Prairies (tableau 2b, fig. 1 et 2b). La source de cette rivière est la même que la précédente et fut classée eutrophe, bien qu'elle ne soit pas très polluée. Aux stations de Pierrefonds et d'Ile-de-Laval, la qualité biologique est la même et l'état général de la rivière est bon. Au pont de Cartierville (Chomedey), la qualité biologique de l'eau se détériore légèrement et la station près de Montréal-Nord indique une très forte pollution. Des 30,300 individus capturés à cette station, 99% étaient des oligochètes. Les animaux associés étaient des moules, des escargots, des isopodes et des sangsues. La station de rencontre avec la rivière des Mille-Iles montre des signes d'amélioration et dans le Saint-Laurent les conditions sont meilleures à cause sans doute de la dilution.

c) Saint-Laurent, rive nord (tableau 2c, fig. 1 et 2c). Les résultats biologiques de la station de contrôle pour le Saint-Laurent, à la tête du lac Saint-Louis, montrent une eau propre mais de milieu eutrophe. A Pointe-Claire, le mélange des eaux du Saint-Laurent et de l'Outaouais donne une eau eutrophe et légèrement dégradée. Presque 80% de la faune est composé de bivalves (sphaeriides et unionides). A Lachine, l'effet des eaux usées urbaines se fait sentir; la station montre une dégradation marquée et on constate la même dégradation de la qualité biologique à la station de la Prairie.

L'eau du port de Montréal affiche une pollution organique importante et 99.9% des 116,182.9 animaux au pied carré sont des oligochètes. La station située près des raffineries de Montréal-Est ainsi que celle du Bout-de-l'Ile révèlent des conditions semblables à celles du port de Montréal. La station de Repentigny montre un recouvrement évident puisque les espèces sensibles, disparues depuis La Prairie, réapparaissent et que la faune affiche une diversité de 15 taxa. Cependant la faune est encore composée à 75% de chironomides et d'oligochètes. A cause des forts courants, les stations de Lavaltrie et de Lanoraie ne peuvent être utilisées. La station située dans les îles à l'entrée du lac Saint-Pierre montre que, possiblement, le fleuve assimile encore les déchets de Montréal et des municipalités situées en aval. Une station située dans le canal principal, une autre à la sortie du lac Saint-Pierre et une dernière dans le Saint-Laurent ont montré que la qualité de l'eau n'avait pas encore retrouvé le niveau qu'elle a en amont de Montréal.

d) Saint-Laurent, canal central (tableau 2d et fig. 1 et 2d). Les conditions biologiques se sont révélées passablement stables.

e) Saint-Laurent, rive sud (tableau 2e, fig. 1 et 2e). La station de contrôle demeure toujours la même. Les eaux des stations d'échantillonnage de Châteauguay et du bassin de La Prairie montrent une bonne qualité biologique tandis que les eaux de Longueuil sont grandement détériorées. 99% de la population à cette station est composée d'oligochètes. Boucherville montre un certain degré d'amélioration bien que les oligochètes dominent encore la population. A l'endroit équivalent à la station de Bout-de-l'Ile, les conditions bio-

logiques sont encore meilleures bien qu'il y ait des dépôts organiques. La station située en face de Repentigny montre que les apports de la ville de Montréal ont une forte influence; la population est composée à 99% d'oligochètes. A Contrecoeur, les conditions s'améliorent et on retrouve 13 taxa, bien que 75% des animaux soient constitués d'amphipodes et de bivalves. A la station située dans le Richelieu, juste passé Sorel, la population est celle d'une eau de bonne qualité (15 taxa) tandis que la station du lac Saint-Pierre située à l'embouchure des rivières Yamaska et Saint-François montre des conditions d'enrichissement de l'eau avec une abondance de macro-invertébrés de $5,964/\pi^2$ pour 13 taxa. La station de Port-Saint-François montre une détérioration qui pourrait provenir des apports de la rivière Nicolet.

Espèces principales

a) Rivière des Mille-Iles et rivière des Prairies.

Petit nombre de taxa sensibles tels que: les Héphémères Hexagenia, les Tricoptères Oecetis et Polycentropus. Dans les espèces tolérantes trouvées parmi les Chironomides, on note: Polypedilum, Ablabesmyia et Coelotanypus et une espèce d'Oligochètes : Ilgodrilus templetoni et Peloscolex sp.

b) Saint-Laurent. La plupart des bivalves sont du groupe des Sphaeriidae tandis que l'association des Oligochètes est la suivante: Aulodrilus americanus, A. pigueti et Limnodrilus hoffmeisteri.

Paramètres physiques et chimiques

D'une façon générale, les changements dans les paramètres physiques et chimiques peuvent être reliés aux changements de

la faune benthique.

a) Rivière des Mille-Iles (tableau 3a et fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). La tête de la rivière est déjà eutrophe et les changements des paramètres chimiques suivent les changements des paramètres biologiques. Le pH diminue, passant de 7.2 à 6.9 et l' O_2 passe de 10.1 à 8.1. La D.B.O. va en s'élevant passant de 0.6 ppm à 1.0 ppm, la conductivité passe de 75.7 à 110 umho/cm et le phosphate passe de <0.05 ppm (Lac des Deux-Montagnes) à 0.25 ppm (Terrebonne).

b) Rivière des Prairies (tableau 3b, fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). A sa source, l'eau est déjà eutrophe et les changements de pH sont marqués (de 7.2 à 6.4) ce qui démontre une décomposition organique intense et l' O_2 passe de 10.1 à 8.8. La D.B.O. s'élève à 1.6 ppm et la conductivité s'élève tout au long de la rivière (75.7 à 102 umho/cm). Les solides en suspension sont élevés et le phosphate passe de <0.05 ppm à Cartierville à 0.25 ppm à Montréal-Nord.

c) Saint-Laurent, rive nord (tableau 3c et fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). A l'origine, eau légèrement alcaline (pH 8.3) ayant 299 ppm de solides dissous et une conductivité de 329 umho/cm et de couleur bleu-verte. Plusieurs masses d'eau se mélangent. La plupart des paramètres chimiques vont en décroissant. A partir de Repentigny, l'eau de la rivière Outaouais se mélange de plus en plus et les conditions deviennent plus uniformes jusqu'au lac Saint-Pierre. Les phosphates sont élevés mais les nitrates sont assez constants.

d) Saint-Laurent, canal central (tableau 3d, fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). Peu de variation dans les paramètres,

les nutriments demeurent faibles. Cependant, dans le lac Saint-Pierre il y a une détérioration certaine de la qualité de l'eau avec une transparence réduite, une D.B.O. élevée (5.2 ppm) et un haut niveau de nitrates ainsi que des solides en solution.

e) Saint-Laurent, rive sud (tableau 3e et fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9). Les changements dans la qualité de l'eau peuvent être reliés aux changements biologiques. Il s'agit d'un système complexe à cause des différents affluents sur la rive sud et des apports de Longueuil qui ont une grande importance sur la qualité. Les nutriments et les D.B.O. sont élevés et l'O₂ faible.

Les sédiments (fig. 10)

a) Rivière des Mille-Iles. Sédiments inorganiques ou organiques stabilisés, certaines stations étant en processus de stabilisation.

b) Rivière des Prairies. Généralement stabilisée. A Montréal-Nord, les sédiments consistent en un dépôt de déchets urbains.

c) Saint-Laurent, rive nord. Dégradation de matières organiques et de déchets urbains.

d) Saint-Laurent, canal central. Sédiments inorganiques.

e) Saint-Laurent, rive sud. Semi-inorganique.

f) Tributaires. Dépôts organiques stabilisés.

Bactériologie (tableau 5)

Mesures des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux. Le rapport CF/SF (pour obtenir un indice de pollution humaine) montre que dans toutes les masses d'eau étudiées, il y a des zones où l'indice révèle des dangers pour la santé (714.0).

Périphyton

Le périphyton présente une flore diversifiée; la plupart des genres proviennent d'eaux relativement propres, c'est-à-dire pas trop polluée et les diatomées dominent. Les stations situées en aval de Montréal sont les plus productives. On doit cependant noter qu'il y a aussi des algues filamenteuses associées aux macrophytes.

Macrophytes

L'association des plantes est dominée par la Vallisneria americana, plante considérée comme typique des conditions eutrophes.

CONCLUSIONS

- 1- Il y a évidence d'eutrophisation dans les eaux en amont de Montréal.
- 2- La rivière des Mille-Iles montre des signes évidents de détérioration tant par sa flore bactérienne que par son benthos.

- 3- La rivière des Prairies a une bonne qualité jusqu'au pont de Cartierville et ensuite se détériore grandement; à son point de rencontre avec le Saint-Laurent, elle ne s'est pas encore améliorée.
- 4- L'eau de la rive nord du Saint-Laurent est détériorée, spécialement dans le port de Montréal.
- 5- Le canal central du fleuve affiche une bonne qualité.
- 6- La pire zone sur la rive sud se trouve entre Longueuil et Boucherville et la qualité de l'eau à l'entrée du lac Saint-Pierre est inférieure à celle du lac Saint-Louis.
- 7- L'effet d'enrichissement du lac Saint-Pierre est dû aux eaux provenant de la région de Montréal et ce lac est très eutrophe.
- 8- Les tributaires sont dégradés jusqu'à un certain degré, la rivière Saint-François étant celle dont la qualité de l'eau est la moins bonne.
- 9- Bien que la qualité chimique de l'eau soit celle d'une eau de bonne qualité, la concentration des matières nutritives est quand même plus élevée que la normale. Les principales sources de N et de P semblent venir des déchets humains.

RECOMMANDATIONS

- 1- Traiter les effluents urbains pour les matières nutritives.

- 2- Une étude des facteurs qui limitent la productivité primaire.
- 3- Une évaluation exacte des zones dégradées, tant du point de vue de l'étendue que de leur degré de détérioration.

"INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS EN EAU"

par: Société Lalonde, Valois, Lamarre,
Valois et ass.

RESUME

BUT

Le but de cette étude est d'inventorier les équipements en eau des 30 municipalités de la Communauté Urbaine de Montréal et des 19 municipalités de la rive sud situées entre Valleyfield et Varennes.

METHODE

Cet inventaire consiste en questionnaires adressés aux municipalités; il fournit des données sur les points suivants:

1- Renseignements généraux

- Superficie totale, superficie urbaine;
- Croissance de la population, etc...

2- Système d'Alimentation en eau potable

- Sources d'approvisionnement (population desservie par l'aqueduc, analyses de l'eau brute et traitée etc..);
- Traitement de l'eau (type, capacité);
- Stations de pompage (site, nombre de pompes, capacité totale);
- Réservoirs d'eau claire;
- Réseau de distribution (zones desservies, longueur, diamètre, matériau, nombre de compteurs);
- Consommation totale (journalière, annuelle).

3- Système d'égout

- Réseau d'égout (population desservie, longueur des égouts, diamètre etc...);
- Stations de pompage (site, nombre de pompes, capacité totale);
- Emissaires d'égouts (diamètre, type, population desservie);
- Installations de traitement.

4- Services industriels

- Liste des industries par municipalité (leur rattachement au réseau municipal d'aqueduc ou d'égout).

5- Prévision d'équipements

- Plan directeur d'égout;
- Plan directeur d'aqueduc;
- Plan d'urbanisme;
- Plan de zonage;
- Besoins immédiats des équipements.

6- Coûts annuels d'opération, d'entretien et d'amortissement

- Réseau d'aqueduc;
- Usine de traitement;
- Réseau d'égout;
- Usine de traitement;
- Tarif d'eau - Tarif d'égout.

7- Règlements Municipaux d'Hygiène Publique

- Règlements existants;
- Type de règlement;
- Application des règlements.

8- Etudes antérieures

L'inventaire contient également des questionnaires sur les usines de filtration et les postes d'épuration des municipalités. Notons que 6 cartes accompagnent cette étude et représentent les réseaux d'égout, les réseaux d'aqueduc et les zones industrielles.

RESULTATS

La synthèse des résultats de cet inventaire s'avère difficile en raison du grand nombre de données recueillies.

Toutefois, il a été possible de dégager quelques constatations portant sur la superficie et la population des municipalités concernées ainsi que sur leur système d'alimentation en eau et leur système d'égout.

Selon cet inventaire, les 30 municipalités de la Communauté Urbaine de Montréal occupent une superficie totale de 123,762 acres dont 85,982 sont urbaines et leur population totale s'élève à 1,980,114 h. Les 19 municipalités de la rive sud s'étendent sur 162,450 acres dont 34,339 sont urbaines et comptent 337,203 habitants.

Alimentation en eau

Sur la rive sud, 7 municipalités tirent leur eau du fleuve: Valleyfield, Beauharnois, Laprairie, Candiac, Saint-Lambert, Longueuil et Varennes. Ces municipalités fournissent l'eau potable à 13 autres municipalités. La population totale desservie pour ces 20 municipalités est évaluée à 297,440 h. et leur consommation moyenne journalière est estimée à 45.52 millions de gallons impériaux. Notons que sur la rive sud, 4 municipalités sont alimentées par des puits; il s'agit de Châteauguay-Centre, Châteauguay-Ville, Melocheville, et Sainte-Timothée. Des 7 municipalités tirant leur eau du fleuve, 5 possèdent une usine de filtration, une en possède 2 (Longueuil) et une ne fait subir à son eau qu'un traitement par chloration (Valleyfield). La majeure partie des usines sont de type conventionnel.

En ce qui concerne la Communauté Urbaine de Montréal, 3 municipalités de la partie ouest de l'île tirent leur eau du fleuve; il s'agit de Pointe-Claire, Dorval et Lachine qui fournissent l'eau à 7 autres municipalités. La ville de Montréal tire son eau du fleuve, un peu en amont des rapides de Lachine, via le canal de l'aqueduc et alimente 13 municipalités de la Communauté Urbaine. Au total, l'eau du fleuve alimente 1,838,367 personnes de la Communauté Urbaine et leur consommation moyenne journalière est de 313.9 MGI* dont 284.5 sont consommés par la ville de Montréal et les municipalités qu'elle approvisionne. Les 4 municipalités comptent 5 usines de filtration (2 à Lachine) qui sont de type conventionnel.

* millions gallons impériaux

D'autre part, une municipalité de la Communauté Urbaine de Montréal s'alimente dans la rivière des Prairies. Il s'agit de la ville de Pierrefonds qui fournit l'eau à 4 municipalités. La population totale desservie est de 62,831 h. et la consommation moyenne journalière de ces 4 municipalités s'élève à 5.891 MGI*. Pierrefonds possède une usine de filtration à taux accéléré.

Système d'égout

Sur la rive sud, 21 municipalités rejettent leurs eaux usées dans le fleuve par l'intermédiaire d'environ 58 émissaires. La population totale desservie est de 334,000 personnes. Le plus important de ces émissaire est le collecteur de la voie maritime à Longueuil (diamètre: 11'6") desservant 6 municipalités dont la population est de 82,890 h. On ne trouve sur la rive sud qu'une seule usine d'épuration, à Grande-Ile (nord de Valleyfield), où l'on fait subir aux eaux usées un traitement de type secondaire par boues activées.

Sur le versant sud de la Communauté Urbaine, 19 municipalités déversent leurs eaux usées dans le fleuve. On compte environ 80 émissaires (en incluant les émissaires pluviaux), dont 18 sont localisés dans la ville de Montréal. Il est à noter que les émissaires de la partie ouest de l'île sont de type séparé (5 sanitaires et 80 pluviaux) alors qu'à l'est de la ville de Lachine les émissaires sont de type combiné (75 émissaires combinés et 3 pluviaux).

Sur le versant nord de l'île de Montréal, 10 municipali-

* millions gallons impériaux

tés rejettent leurs eaux usées dans la rivière des Prairies. Environ 40 émissaires de type combiné ou sanitaire (dont plusieurs trop-pleins) desservent une population totale estimée à 810,000 habitants. Le plus gros de ces émissaires, le collecteur Lauzanne dont le diamètre est de 7'0"x12'6", dessert à lui seul une population d'environ 600,000 h. On compte 3 usines d'épuration sur le versant nord de l'île de Montréal: 2 usines de traitement primaire à Pierrefonds et une usine de traitement secondaire à Kirkland.

ASPECTS PHYSIQUES ET SEDIMENTOLOGIQUES

par CENTREAU

RESUME

BUT

Caractériser le régime sédimentologique par rapport au régime hydrologique et étudier la qualité des sédiments.

METHODES ET RESULTATS

Aspects physiques et sédimentologiques

Le secteur géographique étudié comprend le tronçon du Saint-Laurent de Cornwall à Varennes et englobe l'estuaire de l'Outaouais. Sa morphologie hydraulique est caractérisée par un réseau complexe de cours d'eau, morcelé par une succession de quatre lacs importants (lacs Saint-François, Saint-Louis, Deux-Montagnes et Bassin de Laprairie) et truffé d'îles constituées de dépôts meubles (alluvionnaire, marin ou glaciaire) et d'affleurements rocheux (roches sédimentaires du cambrien). Certains résultats de travaux, effectués dans le cadre des responsabilités d'agences gouvernementales, dans des disciplines comme l'hydrologie, l'hydraulique, la bathymétrie, la topographie, la géomorphologie, la géologie, la démographie, la cartographie, la chimie et la biologie des eaux, sont considérés comme essentiels à la compréhension des mécanismes évolutionnels de la région étudiée; ils ont été intégrés dans l'étude de l'évolution morphologique des berges et ont servi à compléter l'étude des paramètres hydrauliques (vitesse et débit) ainsi que la description du régime thermique et limnologique de la région d'étude. Ces dernières études ont été complétées par une campagne d'échantillonnage, effectuée sur 47

sections transversales, et qui se sont découlées de la fin d'août 1972 au début d'octobre de la même année. De plus, les nombreux paramètres mesurés au cours de la campagne ont permis une étude sommaire de la diffusion des eaux de l'Outaouais dans le Saint-Laurent ainsi qu'une étude qualitative et quantitative des sédiments.

Evolution et morphologie des berges

L'étude des cartes topographiques et des photos aériennes prises à différentes époques a permis le repérage de zones caractéristiques; l'évolution de ces zones fut subseqüemment décrite à partir de travaux topographiques, géologiques et hydrologiques effectués au ministère des Richesses Naturelles, des Affaires Municipales ainsi qu'au ministère des Travaux Publics à Ottawa .

Le territoire d'étude, inclus dans les basses terres du Saint-Laurent, présente une roche-mère moins résistante et plus érodable qu'en sa bordure montagneuse. Cette roche de type sédimentaire du cambrien supérieur et de l'ordovicien repose sur un socle précambrien; elle constitue les affleurements rocheux, retrouvés à quelques endroits dans le lit du Saint-Laurent ou sur les berges, qui apparaissent à la suite du décapage des dépôts meubles plus jeunes du quaternaire. Ces derniers, originant de diverses glaciations (pléistocène), sont disposés selon une architecture complexe de dépôts de till et de matériaux morainiques et fluvio-glaciaires. Au cours de ces glaciations, le poids des glaces a abaissé la roche en place libérant un espace important (parsemé d'intrusions montérégiennes) qui a été envahi par les

eaux salées. La mer Champlain, en phase holocène, a fait place aux processus fluviaux toujours en évolution à l'époque actuelle: le profil d'équilibre du fleuve n'est pas encore atteint. On assiste à la formation d'une succession de lacs séparés les uns des autres par des tronçons de courants rapides: une dénivellation de 130 pieds du lac Saint-François au Bassin de Laprairie témoigne de la dynamique hydraulique régionale; ce n'est qu'en aval de Montréal que le régime dynamique se stabilise sur une longue distance.

Sept grandes unités géographiques à vocation spécifique, dépendant du potentiel d'occupation des sols ou des

activités humaines, sont réparties sur le territoire d'étude: les rives du lac Saint-François où la population est peu dense et éparse, le tronçon Valleyfield-Beauharnois aménagé en fonction de l'énergie hydro-électrique qu'il présente, la rive sud du lac Saint-Louis semblable aux rivages du lac Saint-François, la rive sud du Saint-Laurent en amont de Longueuil, voies fluviales et routières, la rive sud du Saint-Laurent de Longueuil à Varennes à vocation agricole, le lac des Deux-Montagnes à vocation urbaine résidentielle et les berges de l'île de Montréal typiquement industrielles et portuaires.

Etude des paramètres hydrauliques

L'ensemble du réseau hydraulique formé par la rencontre de l'Outaouais et du Saint-Laurent, est parsemé de 5 barrages utilisés pour régulariser le débit en fonction de l'énergie hydro-électrique. Afin de caractériser l'écoulement des eaux de la région d'étude, au cours de la période de faible débit précédant les pluies d'automne

(1 sept.-15 oct., 1972), la mesure de la vitesse de l'écoulement a été effectuée sur 26 sections transversales: de 4 à 5 verticales par section, et en général 3 points par verticale constituaient le minimum requis permettant l'intégration graphique et le calcul des débits.

Bien que les largeurs des sections transversales soient très variables (1,000' à 7,000'), les profondeurs sauf exception, étaient comprises entre 15' et 45'. La distribution verticale des profils de vitesse, représentée en graphique pour chaque section et utilisée pour l'étude des sédiments en suspension, est satisfaisante et ne présente aucune anomalie.

Régime thermique

La connaissance de l'évolution thermique du milieu permet de mieux comprendre les formations de frasil et de courants de densité. La température de l'eau a été mesurée pendant une courte période (allant du 11 au 25 sept.) sur 17 sections et à des profondeurs allant jusqu'à 70 pieds à l'aide d'un téléthermomètre; l'étude des courbes annuelles obtenues des stations de relevé thermique permanentes est venue confirmer, dans l'ensemble, le régime thermique déduit des résultats obtenus au cours de la campagne d'échantillonnage.

Il n'existe à toute fin pratique aucune stratification

thermique transversale ou verticale dans les eaux du fleuve ou des quatre lacs étudiés; les écarts maximum de 0.2 à 0.4⁰ C peuvent être dus à une erreur expérimentale, aux rejets d'eaux usées de température différente ou encore, aux fluctuations thermiques hebdomadaires pouvant atteindre 4⁰C. La température du fleuve semble uniforme sur le tronçon étudié; les données antérieures, distribuées sur l'année entière, montrent que la température s'élève plus rapidement au printemps dans l'Outaouais que dans le fleuve, phénomène explicable par la différence de masse transportée. Si on considère l'écoulement du fleuve sur de longues distances (rapides de Lachine-Saint-Romuald), on constate une augmentation ou une diminution de la température du fleuve (1 à 2⁰C) selon que la période soit chaude ou froide.

Sommaire de la diffusion

Le schéma de diffusion des eaux de l'Outaouais dans le fleuve Saint-Laurent constitue un apport important à la compréhension du comportement de la qualité des eaux en aval: il permet d'entreprendre l'étude intégrée de la sédimentation et du transport, de la gestion des prises d'eau potable et des rejets d'eaux usées, ainsi que d'une politique de zonage dans l'aménagement des berges. Le schéma de diffusion s'inscrit dans le tronçon Beauharnois-Sorel sur une distance d'amont vers l'aval d'environ 110 milles. Il a été établi par la mesure spatiale de paramètres caractéristiques à chacun des cours d'eau (dureté totale, fluorescence naturelle et conductivité), à 36 sections transversales, chacune d'entre elles comportant en général de 3 à 4 verticales selon la largeur.

Dans la section du tronçon Beauharnois-Varennés sur le Saint-Laurent, les paramètres de mélanges ont une valeur presque uniforme sauf au voisinage de la rive nord (Montréal); les fluctuations anormales de la fluorescence naturelle sont probablement dues à l'effet combiné d'une diffusion non homogène de l'Outaouais au sud de l'Ile de Montréal et aux nombreux rejets d'eaux usées. En aval de l'Ile de Montréal, on voit nettement apparaître l'évolution du mélange des eaux en provenance de la rivière des Prairies, de la rivière des Mille Isles et du Saint-Laurent: elle ne dépasse jamais 30% (selon l'indice de mélange) avant d'atteindre le lac Saint-Pierre. Les valeurs réduites de mélange, représentées en graphiques, constituent un outil d'autant plus valable que leur distribution est semblable quel que soit le paramètre étudié que l'on envisage.

Régime des sédiments

L'étude des solides en suspension s'est limitée à la mesure des concentrations moyennes. Les solides en suspension ont été obtenus de l'eau recueillie simultanément dans l'espace et dans le temps à la mesure par moulinet de la vitesse de l'écoulement; l'eau recueillie par pompage à différentes profondeurs fut ensuite filtrée ($.45\mu$) afin de mesurer la concentration de sédiments en suspension. Ces mesures ont permis le calcul de la concentration moyenne et ont ensuite conduit aux calculs des charges de sédiments en suspension transportées dans le tronçon à plusieurs sections transversales. Certaines caractéristiques minéralogiques des sédiments de fond (1 à 2 échantillons par section) ont été mesurées par diffractomètre aux rayons X et par l'analyse granulométrique.

En général les concentrations des sédiments en suspension dans le fleuve sont faibles, soit environ 4mg/l (3.5-9.4 mg/litre). Contrairement à la rivière Châteauguay où la corrélation entre le débit et la concentration des sédiments en suspension est élevée, le Saint-Laurent ne montre aucune corrélation entre le débit et la concentration en sédiments en suspension. Il a un débit solide fortement relié au comportement de ses tributaires; en période de crues, la Châteauguay peut transporter une charge presque aussi élevée que le Saint-Laurent malgré la différence des débits. Entre Cornwall et Varennes, on assiste à une diminution progressive de la concentration de sédiments en suspension qui devient uniforme dans la partie aval du lac Saint-François, dans le lac Saint-Louis et dans le Bassin de Laprairie; la présence de nombreux égouts dans la région de Montréal perturbe les profils de distribution des sédiments en aval. Le lac Saint-François apparaît comme une zone de dépôts, tandis que des résultats qui restent à confirmer confèrent à la rivière des Mille-Iles et à la rivière des Prairies un rôle semblable. Le lac Saint-Louis constitue, en quelque sorte, l'estuaire de la Châteauguay. L'analyse granulométrique par la méthode de l'hydromètre et du VAT, compliquée par la présence de sédiments organiques, et l'analyse minéralogique par diffractomètre aux rayons X, ont montré la présence en abondance de minéraux tels que le quartz et le feldspath.

La dimension des granules composant les sédiments de fond est caractéristique de l'écoulement. En amont du lac Saint-François, le fleuve possède une grande capacité érosive et les sables et graviers transportés sédimenteront dans le lac Saint-François. La compacité des sédiments modifie le régime érosif en aval du lac Saint-François. Des rapides

de Lachine à Repentigny, les fonds sont parsemés de sable et de gravier avec un certain pourcentage d'argile et de limon. Le chenal maritime a un fond argileux recouvert de 1 à 10 pieds de sable et de gravier.

Analyse qualitative des sédiments

L'analyse qualitative des sédiments, faite par les méthodes standards, a permis de mesurer les concentrations de plusieurs éléments ou associations d'éléments minéraux (P-total, P-organique, P-soluble, P-Al, P-Fe, P-Red, P-Ca, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Ti, Zn, Cu, Ni, Pb, As, Hg, Co, Cd); de plus, on a évalué la radioactivité des sédiments ainsi que leur teneur en matière volatile (par combustion à 700° C), en matière humique (tannin-lignine), en phénol et en détergent synthétique.

Bien que les différentes formes de phosphore aient été identifiées quantitativement, il n'a pas été possible dans le cadre de l'étude, d'évaluer sa disponibilité vis-à-vis du milieu aquatique. Le principal problème semble être l'abondance de mercure (à Beauharnois, aux trois chenaux de sortie du lac Saint-François) si on ne tient pas compte de la contamination locale de l'environnement par le plomb (Beauharnois) et le cuivre (Valleyfield et Pointe-aux-Trembles). C'est le Césium 137 qui est apparu comme l'élément radioactif le plus abondant et qui éventuellement pourrait servir de traceur radioactif "naturel".

L'analyse des substances organiques a montré qu'elles sont d'autant plus abondantes que les sédiments sont argileux: en général, les tannins-lignines, les phénols et les détergents sont plusieurs milliers de fois plus concentrés

dans les sédiments que dans la phase aqueuse. On ignore tout de leur aptitude à être libérés des sédiments vers la phase aqueuse. C'est dans le lac Saint-François qu'on retrouve le plus de phénols et de détergents synthétiques.

Aperçu limnologique

L'étude de paramètres physiques, physico-chimiques et morphométriques a permis l'élaboration d'un aperçu limnologique dont les objectifs étaient de vérifier s'il y avait une stratification thermique sur les lacs Saint-François ($\bar{P}_M = 20'$), Saint-Louis ($\bar{P}_M = 18'$) et Deux-Montagnes ($\bar{P}_M = 11'$) et d'évaluer la sensibilité des lacs à l'eutrophisation. Bien que nettement préliminaire, cette étude a permis de faire ressortir clairement que ces lacs n'étaient stratifiés ni pour l'oxygène et le gaz carbonique dissous, ni pour la température; ils constituent des cuvettes de type conique propices à l'eutrophisation avec un indice de développement des formes de l'ordre de 0.3.

D'autre part, l'indice morphométrique du développement des berges, bien que surestimé, est très élevé et caractéristique d'un milieu où la végétation riparienne pourrait être abondante.

LISTE DES RECOMMANDATIONS DU CONSULTANT

- Etude de la diffusion de chaque égout dans le fleuve complétée par la mesure des débits et des charges de solides en suspensions.
- Inventaire des dépôts meubles sur les terres riveraines du Saint-Laurent.
- Synthèse globale des connaissances morphologiques.
- Aménagement d'une autre station de jaugeage à l'amont du lac Saint-Pierre sur le Saint-Laurent.
- Etude du régime thermique au moins de juin, à la période de l'année où les écarts sont au maximum.
- Mise en place d'une station de mesure en continu de la température de l'Outaouais à l'embouchure.
- Etude de la température du Saint-Laurent à Trois-Rivières et à Québec.
- Etude de la nature du mélange Outaouais et Saint-Laurent jusqu'à homogénéité.
- Etude de la diffusion des principaux affluents sur le Saint-Laurent: Saint-Maurice.
- Analyse granulométrique des solides en suspension, de la matière organique, des coliformes et streptocoques fécaux en aval de Montréal afin d'évaluer l'impact des émissaires de la ville.

- Etude du rôle des tributaires du Saint-Laurent dans le transport des solides en suspension sur plusieurs mois.
- Vérification du rôle de la rivière des Prairies et des Mille-Iles dans le transport des solides en suspension.
- Etablissement des stations d'échantillonnage en continu afin de déterminer simultanément en différents points la charge sédimentaire
 - mesure des solides en suspension;
 - mesure des profils de vitesse et de concentration;
 - granulométrie et teneur en matière organique des solides en suspension (lac Saint-François, aval des rapides de Lachine, et du canal de Beauharnois);
 - étude des apports solides des tributaires.
- Classification des sédiments de fond par leur capacité et leur âge.
- Mesure de la disponibilité du phosphore dans les sédiments par la méthode de Bray et de OLSEN.
- Identification des formes de phosphore (P-total, P-organique, P-soluble, P-al, P-Fe, P-Red, P-Ca) en particulier P-Ca et détermination de la charge accumule (maximale) par les sédiments à partir de l'eau.
- Etude du cycle du mercure et de sa toxicité dans le milieu.
- Détermination de l'âge des sédiments de fond par l'analyse ^{137}Ce .

- Etude de l'échange entre les sédiments et l'eau des lignines et phénols.
- Détermination de la concentration des détergents dans les sédiments.
- Etablir une politique de zonage comme première étape dans l'aménagement des berges.
- Etude approfondie de courants aux endroits sujets à l'érosion (importante).
- Intégration d'étude approfondie en vue des relations entre la température de l'air et le régime thermique du fleuve.
- Etude de la relation entre la concentration du zinc, du plomb et du mercure dans les sédiments et les rejets de ces toxiques et identification de leur cheminement en milieu aquatique.
- Etude des sédiments en suspension.
- Elaboration d'une campagne complète de mesure limnologique et étude approfondie de la végétation riparienne.

