

ETUDE SUR LE FLEUVE SAINT - LAURENT

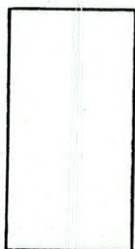
DIRECTION DE LA
CONNAISSANCE DE LA
QUALITE DU MILIEU (SPEQ)

LES APPORTS

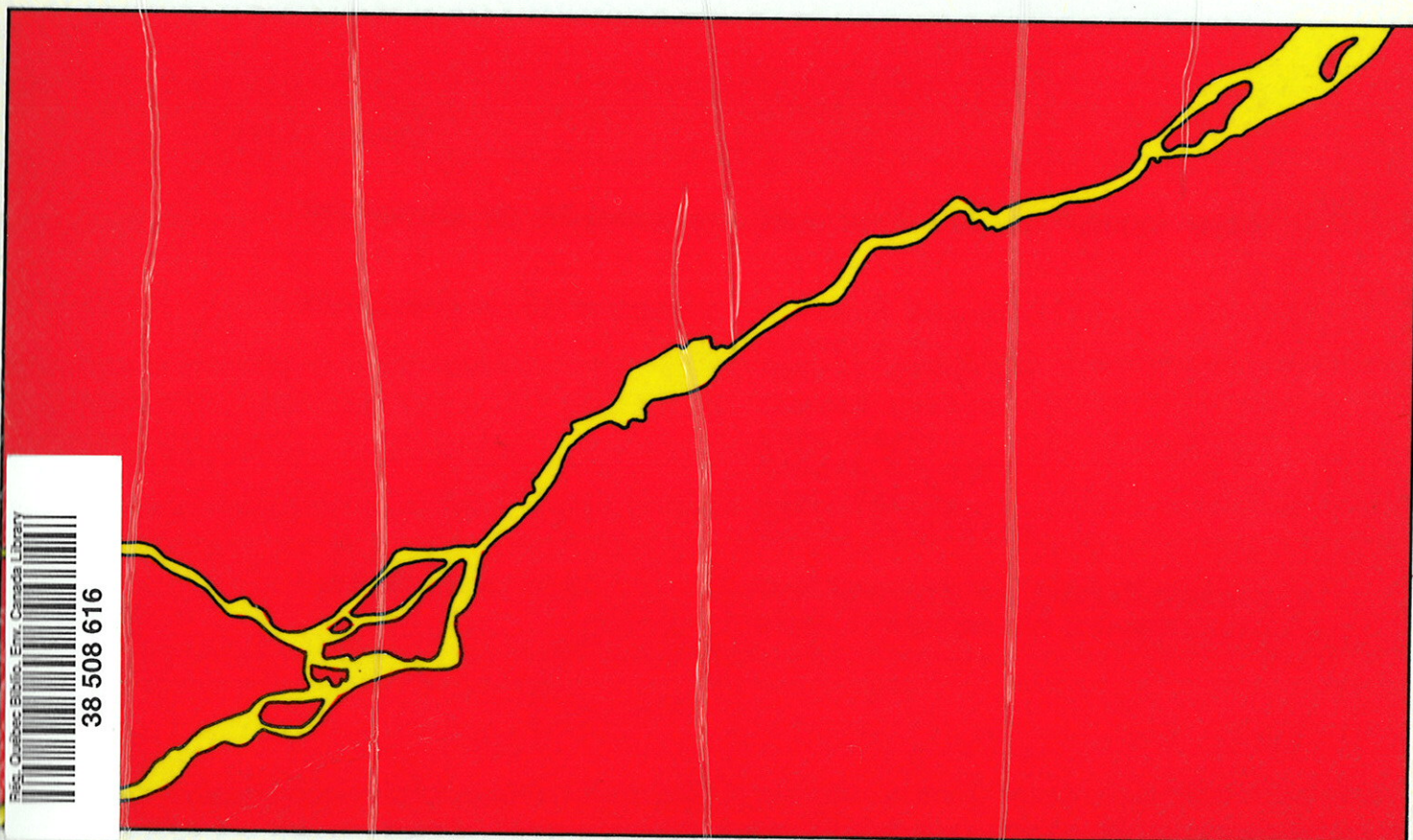
phase 1

31 MARS 1976

CANADA



QUEBEC



38 508 616

3600326 G

CARACTERISATION DES APPORTS

Réalisé par le maître d'oeuvre et ses collaborateurs
pour le Comité Saint-Laurent

SPEQ
MRN

Participants:

Recherche et Rédaction: Denyse Guin et Denise Malo

Réalisation technique : Raymond Boucher
Suzanne Brisson
Marcel Cloutier
Conrad Groleau
Jean Paré
Robert Séguin
Yves Vallée
Alain Vallières

Laboratoire : Guy Longpré en collaboration
avec l'équipe du laboratoire



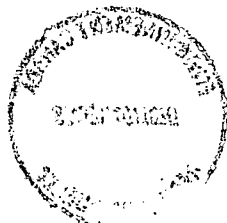
TD
227
53
668-
1976

II

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont collaboré à la réalisation de cette étude. Signalons en particulier le travail énorme accompli par l'équipe technique des SPEQ affectée au projet Saint-Laurent. Nous sommes reconnaissantes également à l'équipe du MRN (service de l'Hydrométrie) pour la mesure des débits.

Finalement, nous adressons nos plus sincères remerciements à mesdames Paulette Dubuc et Lisette Vallières qui ont dactylographié cet ouvrage.



ERRATA

ANNEXE VII - Lire Charge à l'exutoire sur chacun des tableaux.

- Veuillez prendre note des modifications indiqués aux Tableaux annexés (Tableaux 10,28,30 et 32).

Dans le cas des Tableaux 10,30 et 32, il s'agit d'erreur de calcul; par contre au Tableau 28

l'erreur n'est qu'apparente, elle résulte du fait que les mesures sur les échantillons non filtrés (13) sont plus réduites que sur les échantillons filtrés (31) et que les calculs furent faits à partir de tous les résultats disponibles.

Page 78 : Tableau 4.17.3

Lac Saint-Louis - Juillet - Equilibre

Bassin La Prairie - Varennes - Juillet - Equilibre

Tableau 4.17.8

Lac Saint-Louis - Sept. - Apport

Pte du Lac - Leclerville - Sept - données non disponibles

Leclerville - Québec - Sept - données non disponibles

Tableau 10

Apports et charges de phosphore Total (F)², (PO₄)

Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François					
Lac des Deux-Montagnes					
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles					
Lac Saint-Louis	37500	37960	100		
Bassin La Prairie - Varennes	40400	37500	93		
Varennes - Iles de Sorel					
Lac St-Pierre					
Lac St-Pierre - Leclercville					
Leclercville - Québec					

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (NF) : échantillon non filtré.³ N.D. ; données non disponibles.

Tableau 28
 Apports et charges de phosphore Total (NF)²
 Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François					
Lac des Deux-Montagnes					
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles					
Lac Saint-Louis	57600	39000	68		
Bassin La Prairie - Varennes	89000	57600	65		
Varennes - Iles de Sorel					
Lac St-Pierre					
Lac St-Pierre - Leclercville	N.D.				
Leclercville - Québec		N.D.			

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (NF) : échantillon non filtré.

³ N.D. : données non disponibles.

Tableau 30
 Apports et charges de phosphore inorganique (NF)²
 Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François					
Lac des Deux-Montagnes					
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles					
Lac Saint-Louis	36700				
Bassin La Prairie - Varennes	/				
Varennes - Iles de Sorel					
Lac St-Pierre					
Lac St-Pierre - Leclercville					
Leclercville - Québec					

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (NF) : échantillon non filtré.

³ N.D. : données non disponibles.



Tableau 32

Apports et charges de phosphore Total inorganique (NF)²

Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	41200	20400	50		
Lac des Deux-Montagnes					
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles					
Lac Saint-Louis	84000	41200	49		
Bassin La Prairie - Varennes					
Varennes - Iles de Sorel					
Lac St-Pierre					
Lac St-Pierre - Leclercville					
Leclercville - Québec					

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (NF) : échantillon non filtré.³ N.D. : données non disponibles.



III

AVANT-PROPOS

La "Caractérisation des apports" est un rapport technique. Cet ouvrage se veut un outil de travail. C'est pourquoi, nous avons cru bon d'inclure tous les renseignements détaillés se rapportant à cette étude en annexe. La plupart des annexes constituent un supplément à la bonne compréhension de l'étude.

IV

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
REMERCIEMENTS	I
AVANT-PROPOS	II
1.- INTRODUCTION	1
2.- RELEVES	3
2.1 Relevé des tributaires	3
2.1.1 Zone d'étude	3
2.1.2 Programme	6
2.2 Relevé des sections transversales	9
2.2.1 Zone d'étude	9
2.2.2 Programme	10
3.- METHODOLOGIE	17
3.1 Echantillonnage	17
3.1.1 Echantillonnage des tributaires	17
3.1.2 Echantillonnage des sections transversales	18
3.2 Mesure des débits	18

TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>Page</u>
4.- CARACTERISATION DES APPORTS	21
4.1 Généralités	21
4.2 Description des sources	28
4.2.1 Sources agricoles	28
4.2.2 Sources urbaines	30
4.2.3 Sources industrielles	32
4.2.4 Les sédiments	38
4.3 Débits massiques et bilans	42
4.3.1 Evaluation des charges des tributaires	46
4.3.2 Apports totaux des tributaires en phosphore	53
4.3.3 Apports des tributaires en phénols et en tannin-lignine	68
4.3.4 Comparaison des apports des tributaires à ceux du fleuve Saint-Laurent	70
4.3.5 Evaluation des charges et des bilans aux sections transversales	70
5.- QUALITE DE L'EAU DANS LES TRIBUTAIRES	95
5.1 Evaluation de la qualité de l'eau à l'embouchure des tributaires en référence avec les critères de qualité pour différents usages	95
5.2 5.1.1 Alimentation en eau potable	95
5.1.2 Récréation	96
5.1.3 Utilisation générale de la population rurale	97

VI

TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>Page</u>
5.1.4 Qualité de la vie	98
5.1.5 Industries du textile	98
5.1.6 Industries des pâtes et papier	99
5.1.7 Brasseries	100
5.1.8 Liqueurs douces	100
5.1.9 Mise en conserves	100
5.1.10 Distilleries	101
5.1.11 Industries du cuir	101
5.1.12 Industries du fer et de l'acier	102
5.1.13 Industries du pétrole	102
5.1.14 Industries de produits chimiques	102
5.1.15 Génération de vapeur	103
5.1.16 Eaux de refroidissement	104
5.2 Variabilité spatiale de la qualité de l'eau à l'embouchure des tributaires	104
5.3 Poursuite des travaux	109
6.- QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES	111
6.1 Evaluation globale de la qualité de l'eau aux sections transversales	111
6.2 Variabilité spatiale de la qualité de l'eau aux sections transversales	136
6.3 Variabilité spatiale de la qualité de l'eau d'amont en aval du fleuve Saint-Laurent	137

VII

TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>Page</u>
6.4 Variabilité temporelle de la qualité de l'eau aux sections transversales	140
7.- DISCUSSION	143
8.- CONCLUSIONS	147
9.- RECOMMANDATIONS	155
BIBLIOGRAPHIE	157
ANNEXES:	
I Méthodes analytiques	
II Localisation des stations d'échantillonnage le long des sections transversales	
III Mesures de débits	
IV Apports théoriques des municipalités	
V Histogramme des charges des solides en suspension et des substances nutritives dans les tributaires	
VI Recensement des municipalités dont les émissaires sont acheminés vers le fleuve Saint-Laurent, le lac des Deux Montagnes et les rivières des Prairies et des Mille-Iles	
VII Débits massiques aux sections transversales	
VIII Critères de qualité	
IX Etude de la qualité des tributaires en fonction des usages	
X Calculs statistiques	

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXES (suite)

- XI Comparaison de la couleur et des concentrations de tannin-lignine dans les eaux du canal de Beauharnois et des chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne
- XII Distribution des formes d'azote et de phosphore aux sections transversales
- XIII Variabilité spatiale et temporelle de la qualité de l'eau aux sections transversales

IX

LISTE DES FIGURES

	<u>Page</u>
4.1 Cycle de l'azote dans les sédiments et dans l'eau	23
4.2 Relations entre les diverses formes de phosphore dans l'eau et dans les sédiments	25
4.3 Modèle d'apports	45
6.1 Qualité de l'eau en relation avec la DCO	131

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
2.1 Liste des tributaires échantillonnés en 1975	3
2.2 Liste des tributaires échantillonnés à l'aide de l'appareil Sigmamotor	6
2.3 Liste des tributaires échantillonnés pour la variabilité spatiale en surface	7
2.4 Liste des tributaires échantillonnés pour la variabilité spatiale en surface et en profondeur	7
2.5 Liste des tributaires échantillonnés pour la variabilité temporelle	8
2.6 Localisation des sections transversales	11
2.7 Calendrier de l'échantillonnage aux sections transversales	16
4.1 Teneur en azote dans les sédiments du fleuve Saint-Laurent	25
4.2 Apports théoriques des municipalités	33
4.3 Consommation industrielle d'azote aux U.S.A. en 1957	34
4.4 Consommation industrielle de phosphore aux U.S.A. en 1958	35
4.5 Concentrations en azote et en phosphore dans les eaux résiduaires des principales industries productrices.	37

XI

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	<u>Page</u>
4.6 Taux de relâchement de l'azote à partir des sédiments de lacs	39
4.7 Contribution des tributaires au débit du fleuve Saint-Laurent	47
4.8 Charges des tributaires: solides en suspension	49
4.9 Charges des tributaires: phosphore total inorganique	51
4.10 Charges des tributaires: azote assimilable	52
4.11 Débits journaliers et instantanés	55
4.12 Charges en phosphore total inorganique (N.F.) dans les tributaires situés entre Québec et Montréal (Kg/jr)	66
4.13 Charges en phosphore total (N.F.) dans les tributaires situés entre Québec et Montréal	67
4.14 Apports des tributaires en phénols et en tannin-lignine (kg/jr)	69
4.15 Comparaison des apports des tributaires à ceux du fleuve Saint-Laurent	71
4.16 Apports des municipalités dont le réseau d'égouts est acheminé vers le fleuve Saint-Laurent, le lac des Deux-Montagnes et les rivières des Prairies et des Mille-Iles	74

XII
LISTE DES TABLEAUX (suite)

	<u>Page</u>
4.17.1 Bilan des solides en suspension	76
4.17.2 Bilan de la DCO dans les différents tronçons	77
4.17.3 Bilan du phosphore total dans les différents tronçons	78
4.17.4 Bilan du phosphore inorganique (F)	79
4.17.5 Bilan de l'azote total	80
4.17.6 Bilan de l'azote inorganique (F)	81
4.17.7 Bilan du phosphore inorganique (NF)	82
4.17.8 Bilan du phosphore total (NF)	83
4.18 Variation des débits du fleuve Saint-Laurent, des rivières des Prairies et des Mille-Iles et des chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne	87
4.19 Différence des charges de Cornwall à Pointe-du- Lac (Kg/jr)	88
5.1 Analyse de variance: échantillonnage automatique	106
5.2 Analyse de variance: échantillonnage 10 points x 7 jours	107
5.3 Analyse de variance: échantillonnage 25 points x 10 jours	108
6.1 Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Cornwall	114
6.2 Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Beauharnois-Melocheville	115

XIII

	<u>LISTE DES TABLEAUX (suite)</u>	<u>Page</u>
6.3	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Chenal Saint-Anne, Vaudreuil	116
6.4	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Rivière des Mille-Iles	117
6.5	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Rivière des Prairies	118
6.6	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section LeGardeur	119
6.7	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Lac Saint-Louis	120
6.8	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Varennes	121
6.9	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Amont du lac Saint-Pierre	122
6.10	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Pointe-du-Lac	123
6.11	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Leclercville	124
6.12	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Québec	125
6.13	Qualité de l'eau aux sections transversales: Section Carillon	126
6.14	Concentrations critiques en substances nutritives dans les eaux naturelles (Campbell et Al., 1976)	133
6.15	Distribution des formes d'azote et de phosphore aux sections transversales (%)	134

1 - INTRODUCTION

En 1975, le devis technique proposait deux études distinctes, soit celle des tributaires et celle des bilans sur le parcours du fleuve.

L'identification des tributaires responsables de la détérioration du fleuve était l'objectif de la première étude.

Pour cela, le devis technique suggérait la mesure mensuelle de la qualité de l'eau de soixante et un (61) tributaires situés entre Cornwall et Sept-Iles sur la rive nord, et entre l'entrée du lac Saint-François et Sainte-Anne-des-Monts sur la rive sud. De plus, quelques tributaires devaient être échantillonnés à toutes les deux heures durant une semaine à l'aide d'un échantillonneur automatique, ceci dans le but de vérifier l'importance de la variation de la qualité de l'eau suite à une précipitation.

En cours d'étude, il s'est avéré essentiel de vérifier la représentativité d'un seul échantillon par tributaire. Pour ce faire, nous avons établi des sections transversales près de l'embouchure de quelques tributaires importants.

De plus, nous avons échantillonné de façon journalière pendant une période de dix (10) jours les vingt-six (26) tributaires situés entre l'entrée du lac Saint-Louis et Québec afin de vérifier la variation temporelle.

L'objectif de l'étude des bilans consistait en l'évaluation des apports et des pertes des solides en suspension et des éléments nutritifs

le long du fleuve Saint-Laurent, suivant une division physiographique de Cornwall à Québec, incluant le lac des Deux Montagnes et les bassins de la rivière des Prairies et de la rivière des Mille-Iles.

Les principales sources des solides en suspension et des éléments nutritifs et leur contribution respective furent identifiées. La qualité du fleuve pour chacun des tronçons fut évaluée et le comportement variable de chaque partie du fleuve commenté.

Les deux études présentant des traits complémentaires, nous les présentons conjointement sous le titre: Caractérisation des apports.

2 - RELEVES

2.1 Relevé des tributaires

2.1.1 Zone d'étude

Soixante et un (61) tributaires ont été échantillonnés entre Cornwall et Sept-Iles sur la rive nord, et entre l'entrée du lac Saint-François et Sainte-Anne-des-Monts sur la rive sud. Ces tributaires sont les suivants:

TABLEAU 2.1

LISTE DES TRIBUTAIRES ECHANTILLONNES EN 1975

<u>Tributaire</u>	<u>Bassin versant (mi²)</u>	<u>Sous- bassin (numéro)</u> ^{1,2,3}	<u>Localisation</u>
1. Riv. Delisle	151	0461	pont rte 338
2. Riv. Saint-Louis	56.6	0311	pont rte 132
3. Riv. Châteauguay	982	0309	amont pont rte 132
4. Riv. Richelieu	9150	0304	pont rte 132
5. Riv. Yamaska	1870	0303	pont rte 132
6. Riv. Saint-François	3950	0302	pont rte 132
7. Riv. Nicolet	1320	0301	pont rte 132
8. Riv. Bécancour	1010	0240	pont rte 132
9. Riv. Gentilly	116	0239	pont rte 132
10. Petite Riv. Du Chêne	175	0237	pont rte 132

<u>Tributaire</u>	<u>Bassin versant (mi²)</u>	<u>Sous- bassin (numéro)</u>	<u>Localisation</u>
11. Riv. du Chêne	310	0236	pont rte 132
12. Riv. Chaudière	2580	0234	pont de Québec
13. Riv. Etchemin	563	0233	pont rte 132
14. Riv. du Sud	744	0231	pont rte 132
15. Riv. Ouelle	332	0227	autoroute
16. Riv. du Loup	404	0225	pont rte 132
17. Riv. Trois-Pistoles	373	0223	pont rte 132
18. Riv. Rimouski	626	0220	barrage en amont du pont rte 132
19. Riv. Métis	706	0219	pont rte 132
20. Riv. Matane	650	0216	pont centre-ville
21. Riv. Cap-Chat	286	0215	2 milles en amont du pont de la rte 132
22. Riv. Sainte-Anne	319	0214	pont rte 132
23. Riv. des Outaouais	34811	0400	Carillon
24. Riv. du Nord	855	0401	pont rte 344
25. Riv. Mascouche	146	0464	pont rte 344
26. Riv. l'Assomption	1630	0522	pont rte 344
27. Riv. Bayonne	134	0524	pont rte 138
28. Riv. Maskinongé	440	0526	pont rte 138
29. Riv. du Loup	590	0528	pont rte 138
30. Riv. Yamachiche	106	0530	pont rte 138
31. Riv. Saint-Maurice	16700	0501	pont rte 138
32. Riv. Champlain	123	0502	pont rte 138
33. Riv. Bâtiscan	1810	0503	pont rte 138
34. Riv. Sainte-Anne	1410	0504	pont rte 138
35. Riv. Portneuf	140	0507	pont rte 138
36. Riv. Jacques-Cartier	971	0508	pont à Donnacona
37. Riv. Saint-Charles	198	0509	1) Château-d'eau 2) pont boul. Laurentien

<u>Tributaire</u>	<u>Bassin versant</u> (mi ²)	<u>Sous- bassin</u> (numéro)	<u>Localisation</u>
38. Riv. Montmorency	425	0510	pont rte 138
39. Riv. Sainte-Anne du Nord	416	0512	pont rte 138
40. Riv. du Gouffre	387	0513	pont rte 362
41. Riv. Malbaie	714	0515	1) amont du barrage de Clermont 2) pont rte 138
42. Riv. Saguenay	3400	0629	Kénogami
43. Riv. des Escoumins	308	0702	pont rte 138
44. Riv. du Sault au Mouton	178	0703	pont rte 138
45. Riv. Portneuf	1020	0704	pont rte 138
46. Riv. du Sault aux Cochons	785	0705	pont rte 138
47. Riv. Laval	250	0706	pont rte 138
48. Riv. Bersimis	7220	0707	pont rte 138
49. Riv. de Papinachois	108	0708	pont rte 138
50. Riv. aux Outardes	7360	0710	pont rte 138
51. Riv. Manicouagan	17700	0711	pont rte 138
52. Riv. des Anglais	172	0712	pont rte 138
53. Riv. Franquelin	225	0713	pont rte 138
54. Riv. Godbout	608	0714	pont rte 138
55. Riv. de la Trinité	217	0715	pont rte 138
56. Riv. Pentecôte	761	0717	pont rte 138
57. Riv. aux Roches	1610	0719	pont rte 138
58. Riv. Dominique	104	0720	pont rte 138
59. Riv. Sainte- Marguerite	2390	0721	pont rte 138
60. Riv. des Rapides	221	0722	pont rte 138
61. Riv. Moisie	7410	0723	pont rte 138

¹ Anonyme (1969a)

² Anonyme (1969b)

³ Anonyme (1970)

2.1.2 Programme

L'étude mensuelle des soixante et un (61) tributaires a été effectuée aux mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre.

L'étude à l'aide de l'échantillonneur automatique a été effectuée sur les rivières suivantes:

TABLEAU 2.2

LISTE DES TRIBUTAIRES ECHANTILLONNES
A L'AIDE DE L'APPAREIL SIGMAMOTOR

<u>Tributaire</u>	<u>Période d'échantillonnage</u>
Riv. Richelieu	3 au 11 juillet
Riv. aux Outardes	16 au 23 juillet
Riv. Saint-François	29 juillet au 5 août
Riv. Bayonne	12 au 19 août
Riv. l'Assomption	16 au 22 septembre
Riv. Saint-Maurice	30 septembre au 5 octobre

Dix (10) échantillons ont été prélevés en surface près de l'embouchure des rivières suivantes:

TABLEAU 2.3

LISTE DES TRIBUTAIRES ECHANTILLONNES
POUR LA VARIABILITE SPATIALE EN SURFACE

<u>Tributaire</u>	<u>Période d'échantillonnage</u>
Riv. Montmorency	16 au 20 juin
Riv. Richelieu	3 au 11 juillet
Riv. aux Outardes	16 au 23 juillet
Riv. Saint-François	29 juillet au 5 août
Riv. Bayonne	12 au 19 août
Riv. l'Assomption	16 au 22 septembre

Vingt-cinq (25) échantillons ont été pris en surface et en profondeur près de l'embouchure des rivières suivantes:

TABLEAU 2.4

LISTE DES TRIBUTAIRES ECHANTILLONNES
POUR LA VARIABILITE SPATIALE EN SURFACE ET EN PROFONDEUR

<u>Tributaire</u>	<u>Période d'échantillonnage</u>
Riv. Saint-Maurice	30 septembre au 6 octobre
Riv. l'Assomption	29 octobre au 7 novembre
Riv. Châteauguay	29 octobre au 7 novembre
Riv. Saint-François	29 octobre au 7 novembre
Riv. Richelieu	29 octobre au 7 novembre

Les ving-six (26) tributaires échantillonnés
durant dix (10) jours, soit entre le 15 et le 24 octobre,
sont les suivants:

TABLEAU 2.5

LISTE DES TRIBUTAIRES ECHANTILLONNES
POUR LA VARIABILITE TEMPORELLE

<u>Rive nord</u>	<u>Rive sud</u>
Riv. des Outaouais	Riv. Saint-Louis
Riv. du Nord	Riv. Châteauguay
Riv. Mascouche	Riv. Richelieu
Riv. l'Assomption	Riv. Yamaska
Riv. Bayonne	Riv. Saint-François
Riv. Maskinongé	Riv. Nicolet
Riv. du Loup	Riv. Bécancour
Riv. Yamachiche	Riv. Gentilly
Riv. Saint-Maurice	Petite Riv. du Chêne
Riv. Champlain	Riv. du Chêne
Riv. Batiscan	Riv. Etchemin
Riv. Sainte-Anne	Riv. Chaudière
Riv. Portneuf	
Riv. Jacques-Cartier	

Pour toutes ces études, les paramètres suivants ont été mesurés, la fréquence variant selon l'étude: pH, couleur, turbidité, alcalinité, dureté, conductivité, azote ammoniacal, nitrites+nitrates, azote total Kjeldahl, ortho-phosphates, phosphore total inorganique, phosphore total, DCO, solides en suspension, coliformes, coliformes fécaux, tannins et lignine et phénols. La description des méthodes analytiques paraît à l'Annexe I.

2.2 - Relevé des sections transversales

2.2.1 - Zone d'étude

La zone d'étude s'étend de Cornwall à Québec, incluant la région du lac des Deux Montagnes et les bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles. Les subdivisions physiographiques sont les suivantes:

Lac Saint-François

Lac Saint-Louis

Lac des Deux Montagnes

Bassins des rivières des Prairies
et des Mille-Iles

Bassin La Prairie-Varennes

Varennes -Iles de Sorel

Lac Saint-Pierre

Pointe-du-Lac - Leclercville

Leclercville - Québec

2.2.2 - Programme

Le programme comprend la localisation des sections et des stations, le calendrier d'échantillonnage et l'énumération des paramètres à l'étude.

La localisation précise des sections apparaît dans le Tableau 2.6. Le positionnement des stations pour chaque section se trouve sur les figures rassemblées dans l'Annexe II. Les stations se situent généralement à intervalle régulier le long des sections et aux profondeurs suivantes: 1, 15, 30, 45, 90 et 120 pieds. L'échantillonnage fut cependant resserré dans les zones de débits maximaux ou pour certaines vérifications (variabilité de la qualité de l'eau dans l'espace).

L'échantillonnage sur tout le parcours du fleuve s'étend sur deux semaines. Le calendrier de l'échantillonnage apparaît dans le Tableau 2.7.

Dans cette étude, les paramètres suivants furent déterminés: le pH, la couleur, la conductivité, la turbidité, l'alcalinité (20% des échantillons), l'azote ammoniacal et organique (forme dissoute), les ortho-phosphates, le phosphore total inorganique, le phosphore total (forme dissoute), la DCO, la température, les solides en suspension, les tannin-lignines (10% des échantillons), le phosphore total et le phosphore total inorganique non filtré (50% des échantillons), les nitrites-nitrates et l'azote total Kjeldahl non filtré (50% des échantillons). La description des diverses méthodes analytiques se trouve en Annexe I.

TABLEAU 2.6

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

Section	Millage	Description	Longueur (pieds)	Nombre de stations
Cornwall				
1A	79.0	Section le long du barrage Moses-Saunders	2,320	4
1B	79.0	Section le long du pont joignant l'île Barnhart le long de la route 131 (Etats- Unis)	460	2
Aval Lac des Deux Montagnes				
2A	131.3	Section le long du pont de la route 20 joignant l'île de Montréal et l'île Perrot (chenal Sainte-Anne)	2,000	3
2B	131.3	Section le long du pont de la route 20 joignant l'île Perrot et Dorion (chenal Vaudreuil)	1,345	2
Melocheville				
2C	131.3	Section le long du barrage des Cèdres	600	2

TABLEAU 2.6 (suite)

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

Section	Millage	Description	Longueur (pieds)	Nombre de stations
Beauharnois 2D	131.3	Section le long du pont en aval du barrage de Beauharnois	1,145	4
Carillon 2E	22.0	Section le long du barrage de Carillon	720	2
Amont de rivière des Mille-Iles 2F	24.4	Section le long du pont Sauvé (au mois de juin, l'échantillonnage a eu lieu sur le pont des trains)	1,500	3
Amont de rivière des Prairies 2G	25.2	Section le long du pont reliant Sainte-Dorothée à l'île Bigras. Section le long du pont des trains reliant les îles Bigras et Parizeau et Pierrefonds	210	1

TABLEAU 2.6 (suite)

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

Section	Millage	Description	Longueur (pieds)	Nombre de stations
Rivière du Chêne 2H	0.1	Section le long du pont à l'embouchure de la rivière du Chêne à Sainte-Dorothée	210	1
Aval du lac Saint-Louis 3	143.5	Section reliant l'extrémité du canal de la rive sud et l'île de Montréal à environ 500 pieds en aval de l'embouchure du ruisseau Bouchard	10,200	11
Rivière Assomption 4A	0.1	Section le long du pont Charlemagne	800	2
Varennnes, Bout-de-l'Ile 4B	174	Section le long du pont Legardeur reliant l'île Bourdon et Repentigny	790	4
4C	174	Section le long du pont Legardeur reliant l'île Bourdon au Bout-de-l'Ile	1,650	10

TABLEAU 2.6 (suite)

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

Section	Millage	Description	Longueur (pieds)	Nombre en stations
4D	174	Section reliant l'île Sainte-Thérèse au Bout-de-l'Île en passant par la bouée noire	1,050	5
4E	174	Section reliant l'île Sainte-Thérèse et le quai de Varennes	3,900	6
Amont du lac Saint-Pierre 5A	216	Section reliant la Pointe des Ilets au triangle sur la pointe près de l'anse de la rivière (environ 7,000 pieds de l'embouchure de la rivière Maskinongé)	21,000	20
Rivière Yamaska 5B	5.3	Section située à l'embouchure de la rivière en aval de l'île Saint-Jean et en amont de l'île de Bouche	700	1
Rivière Saint-François 5C	2.8	Section située à l'embouchure de la rivière Saint-François entre l'île de la Commune et la pointe à Comtois	800	1

TABLEAU 2.6 (suite)

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

Section	Millage	Description	Longueur (pieds)	Nombre de stations
Aval du lac Saint-Pierre 6	232.5	Section reliant le quai de l'île Lozeau et le phare de Pointe-du-Lac	19,200	16
Leclercville 7	270	Section reliant le quai de Grondines au phare de Leclercville	10,850	7
Québec 8	318.6	Section reliant Québec et Lévis en amont du parcours de la traverse	3,300	3

TABLEAU 2.7

CALENDRIER DE L'ECHANTILLONNAGE AUX SECTIONS TRANSVERSALES

Section	Date de l'échantillonnage						
	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1A, 1B, 2E	16	22	11	23		11	
2A, B, C, D	19	23	12	23		11	
2F, G, H	17	24	13	23		11	
3	17	22	14	24		12	
4A, B, C	19	24	14	25		13	
4D, E	19	24	15	25		13	
5A	23	28, 29	25	29		19	
5B	23	29	26	30		19	
5C	23	29	26	29		19	
6	24	29	26	30			02
7	25	30	27		01		03
8	26	31	28		03		04

3 - METHODOLOGIE

3.1 Echantillonnage

3.1.1 Echantillonnage des tributaires

L'échantillonnage des soixante et un (61) tributaires a été effectué en hélicoptère en même temps que l'étude des berges, sauf au mois de mai où ils ont été échantillonnés à partir des ponts.

Les échantillons étaient prélevés dans le plus fort du courant à une profondeur d'environ un pied à l'aide d'un échantillonneur à oxygène dissous. Ils étaient mis sur glace de une à quatre (4) heures après leur prélèvement pour être analysés dans les vingt-quatre (24) heures au laboratoire des Services de protection de l'environnement.

L'échantillonnage aux deux (2) heures des rivières Richelieu, aux Outardes, Saint-François, Bayonne, l'Assomption et Saint-Maurice a été effectué à l'aide d'un échantillonneur automatique de type Sigamotor. Les échantillons étaient gardés sur la glace dans l'échantillonneur. La période maximale précédant l'analyse était de vingt-quatre (24) heures.

L'échantillonnage des dix (10) points en surface et celui des vingt-cinq (25) points en surface et en profondeur a été effectué à l'aide d'un échantillonneur à oxygène dissous. La localisation des points d'échantillonnage était effectuée à l'aide de points de repère situés sur les ponts.

L'échantillonnage des vingt-six (26) tributaires a également été effectué à partir des ponts.

3.1.2 Echantillonnage des sections transversales

L'échantillonnage s'est fait d'amont en aval du fleuve, en bateau ou à partir des ponts et des barrages.

Pour le travail exécuté en bateau, deux procédures furent utilisées pour le positionnement des stations.

- 1) Utilisation d'un telluromètre (indicateur de distance à partir d'un émetteur) et d'un Transit (alignement).
- 2) Utilisation d'un "Mini Ranger" (positionnement par rapport à deux émetteurs).

On utilisa un échantillonneur à oxygène dissous pour les échantillons prélevés de un à quarante-cinq (45) pieds et un échantillonneur de type Van Dorn pour les prélèvements à plus grandes profondeurs. Les échantillons étaient préservés à 4°C et analysés dans les vingt-quatre (24) heures suivant l'échantillonnage.

3.2 Mesure des débits

Pour les tributaires et les sections transversales, les débits furent mesurés par la division des relevés spéciaux du

ministère des Richesses naturelles.

Les débits fournis pour les tributaires sont des débits instantanés (voir à l'Annexe III). La méthode de mesure des débits aux sections transversales apparaissent à l'Annexe III.

4 - CARACTERISATION DES APPORTS

4.1 Généralités

Dans l'eau et dans les sédiments, on distingue deux groupes de composés azotés et phosphorés: les substances en solution et les substances sous forme solide. Dans chaque groupe, l'azote et le phosphore peuvent être incorporés dans les composés organiques ou inorganiques.

Les principales formes d'azote trouvées dans les sols et dans l'eau sont les suivantes: l'ammonium (NH_4^+), les nitrates (NO_3^-) et les nitrites (NO_2^-), l'azote moléculaire (N_2), les différents oxydes d'azote (N_2O , NO , NO_2) et l'azote organique (principalement des protéines et leurs dérivés) (Stevenson et Wagner, 1970; Anonyme, 1970). Dans les sédiments, l'azote se présente principalement sous forme organique (Keeny, 1973). Selon Keeny (1973), la teneur en azote dans les sédiments de surface varie entre 0.1% et 4%. Les teneurs trouvées au niveau des sédiments du fleuve Saint-Laurent varient entre <0.01% et 1.85% (Tableau 4.1). Dans l'eau, la présence d'azote moléculaire dissous domine, suivie de l'azote organique et des nitrates (Anonyme, 1970).

Le cycle de l'azote est presque entièrement contrôlé par des activités biologiques. Les interrelations entre les différentes formes d'azote dans les sédiments et dans l'eau apparaissent à la Figure 4.1.

Les principales formes de phosphore soluble sont les orthophosphates (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , H_3PO_4) et les phosphates condensés (pyrophosphate, tripolyphosphate, trimétaphosphate).

Le phosphore organique peut appartenir à la phase soluble ou à la phase solide. Selon Golterman (1973), le phosphore organique dans les sédiments se trouverait en petite quantité sous forme labile; ceci en considération de l'instabilité chimique du lien C-O-P. Dans le phase solide on trouve aussi les minéraux phosphorés de la famille des apatites: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$, les phosphates sorbés aux argiles, les hydroxydes métallo-phosphorés et les argiles organo-phosphorées (Stumm et Morgan, 1970).

Dans le cycle du phosphore, les réactions physiques et chimiques jouent un rôle prépondérant. Les relations entre les diverses formes de phosphore sont illustrées à la Figure 4.2

FIGURE 4.1

CYCLE DE L'AZOTE DANS LES SEDIMENTS ET
DANS L'EAU (Keeny, 1972; Keeny, 1973)

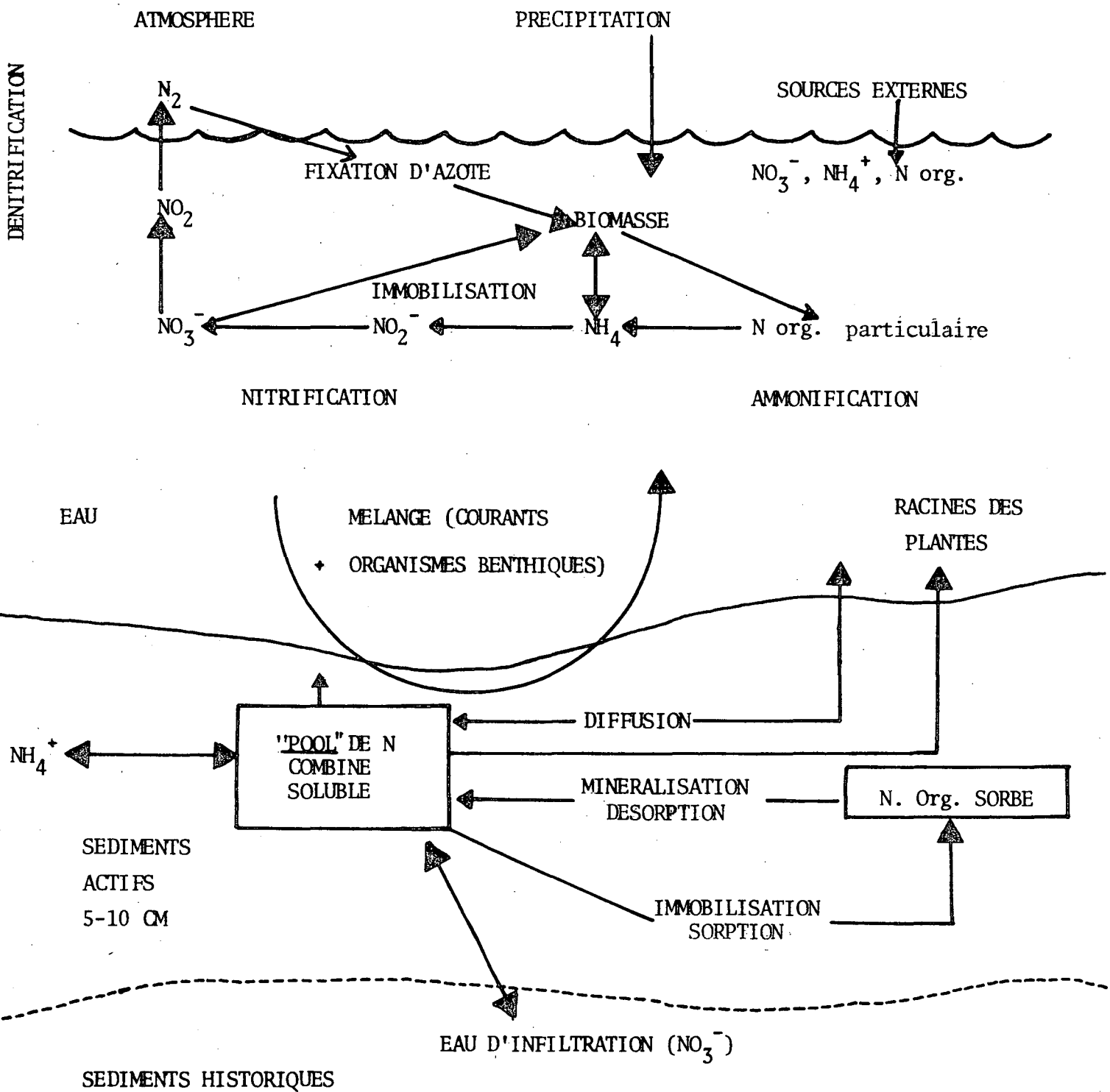


FIGURE 4.2

RELATIONS ENTRE LES DIVERSES FORMES DE
PHOSPHORE DANS L'EAU ET DANS LES SEDIMENTS
(Larsen, 1967; Anonyme, 1970)

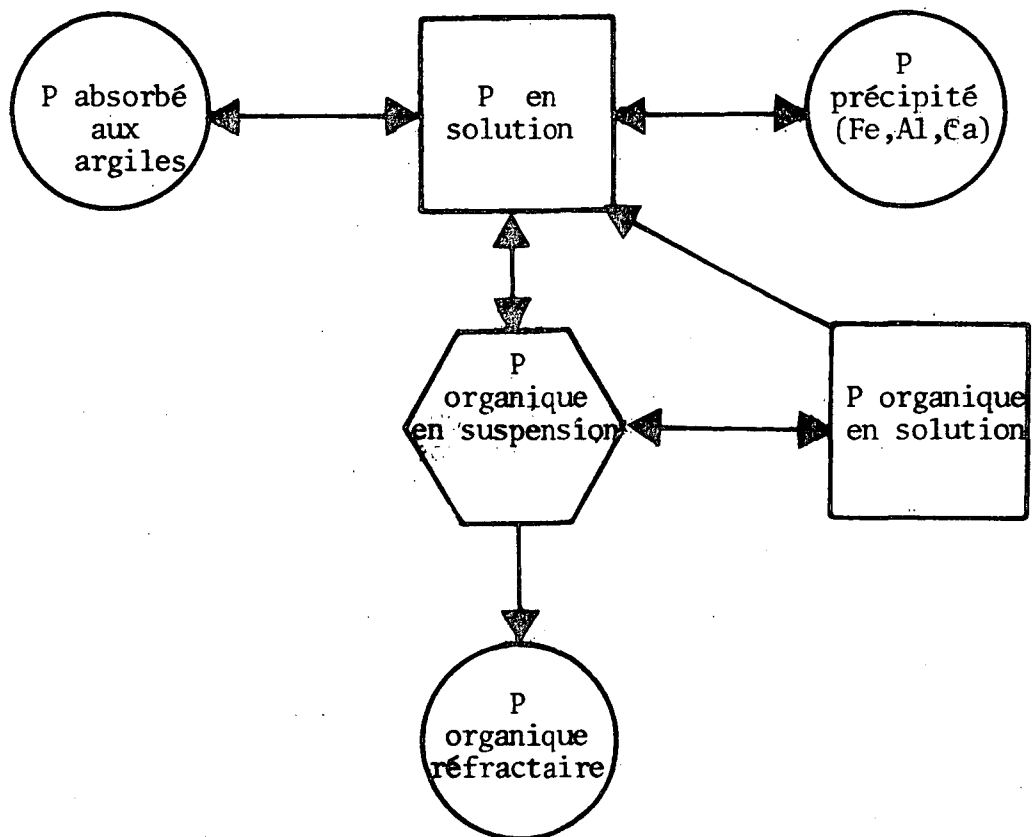


TABLEAU 4.1

TENEUR EN AZOTE DANS LES SEDIMENTS DU FLEUVE SAINT-LAURENT (McGirr, 1976)

Tronçon	Station No	% N	Tronçon	Station No	% N
Lac Saint-François	90.9	0.31	Longueuil - Varennes	165.6	0.10
	94.8	0.01		166.0	0.06
	94.9	0.17		166.9	0.25
	96.3	0.30		167.4	0.15
	102.1	0.24		167.6	0.11
	102.4	0.30		168.5	0.18
Valleyfield	117.1	0.05		170.8	0.05
				171.1	0.46
Saint-Thimothée	121.1	0.29		171.5	0.18
				171.6	0.03
Lac Saint-Louis	133.5	0.09		173.2	0.10
	135.5	0.29	Lac des Deux Montagnes	0400-3.0	0.18
	135.6	0.28		0400-5.0	< 0.01
	137.8	0.12		0400-9.5	0.24
	138.2	0.02			
	140.3	0.13	Rivière Mille-Iles	0432-5.0	0.04
	140.5	0.09			
	144.2	0.03			

TABLEAU 4.1 (suite)

TENEUR EN AZOTE DANS LES SEDIMENTS DU FLEUVE SAINT-LAURENT (McGirr, 1976)

Tronçon	Station No	% N	Tronçon	Station No	% N
Bassin La Prairie	150.6	0.50	Rivière des Prairies	0433-10.2	0.17
				0433-7.8	0.36
Voie maritime	152.7	0.26		0433-4.6	0.05
Canal Rive Sud	155.3	0.32		0433.4.2	0.04
	158.2	0.42			
			Sorel - Iles de Sorel	202.6	0.04
Varennnes - Tracy	174.9	0.12		203.3	0.05
	175.9	0.05		204.6	< 0.01
	177.3	0.02		205.3	0.22
	181.1	0.05		206.0	0.22
	181.2	0.02		206.6	0.11
	181.3	0.14		207.2	0.06
	181.4	0.19		211.3	0.29
	186.1	0.08		211.5	1.85
	189.0	0.20		212.0	0.24
	189.5	0.15		212.1	0.03
	190.5	< 0.01		212.3	0.11
	190.6	0.21		212.4	0.24
				212.5	< 0.01

TABLEAU 4.1 (suite)

TENEUR EN AZOTE DANS LES SEDIMENTS DU FLEUVE SAINT-LAURENT (McGirr, 1976)

Tronçon	Station No	% N	Tronçon	Station No	% N
Varenne - Tracy (suite)	191.1	0.02	Lac Saint-Pierre	216.9	0.06
	191.2	< 0.01		225.0	0.10
	191.3	0.06		225.8	< 0.01
	191.4	0.25		230.6	0.03
	193.3	0.02		231.7	< 0.01
	194.5	0.05		238.5	0.09
	195.4	< 0.01			
	199.2	< 0.01			

4.2 Description des sources

4.2.1 Sources agricoles

On impute souvent le blâme de la pollution aux pratiques agricoles: élevage et fertilisation. Pour plusieurs auteurs, les particules en suspension constitueraient le principal dérivé des activités agricoles.

Lunin (1971) mentionne que trois quarts des sédiments trouvés dans les cours d'eau proviendraient des régions rurales. Ces derniers sont susceptibles de contenir d'importantes quantités de substances nutritives. L'élevage des différentes espèces d'animaux, le mode de manutention du fumier, l'usage des fertilisants et le type de culture sont autant d'éléments qui interviennent directement sur la quantité potentielle de substances nutritives libérées dans les eaux de surface, soit par l'érosion ou le lessivage des terres.

Les fertilisants ajoutent aux sols les éléments nutritifs manquants. L'utilisation excessive de ces derniers peut endommager le milieu naturel. Aussi, l'application des fertilisants doit être faite de manière à maximiser les récoltes et à minimiser les pertes.

Les engrais chimiques phosphorés se présentent généralement sous forme solide (orthophosphates ou phosphates condensés). Les sols contiennent des cations (Ca, Fe, Al) qui réagissent avec le phosphore pour former des précipités. Ce processus diminue considérablement la mobilité du phosphore. De plus, la capacité d'absorption des argiles consitue un facteur important dans la réduction de la mobilité du phosphore (Black, 1970).

Les engrais chimiques azotés se présentent sous forme liquide ou solide. Il s'agit principalement d'ammoniaque, d'urée et de nitrate d'ammonium. On trouve aussi des engrais composés azotés et phosphorés. Généralement, l'ammoniaque représente la forme prédominante. Dans les sols, ce dernier est rapidement transformé en nitrate. Comme nous l'avons mentionné précédemment, les nitrates et l'ammoniaque sont très solubles; les ions ammonium peuvent facilement être sorbés aux particules du sol. Selon Nelson (1972), 50% à 80% de l'azote ajouté aux sols sous forme d'engrais seraient récupérés dans les récoltes, 10% à 20% seraient volatilisés et le reste serait lessivé ou érodé.

L'azote est sujet à plusieurs transformations. Dépendamment de la forme où il se trouve, il pourra être assimilé par les plantes, se volatiliser, percoler vers les eaux souterraines ou ruisseler. Le phosphore est plus facilement emmagasiné dans le sol, mais demeure néanmoins sujet à l'érosion.

L'élevage constitue aussi une source importante de matières organiques et d'éléments nutritifs.

On distingue trois types d'élevage: pâturages, enclos, ("feedlot"), à l'intérieur des bâtiments. Dans le premier cas, il n'y a pas de problème de disposition du fumier. La densité de population est faible. Le sol est capable d'absorber les détritiques liquides. Les détritiques solides généralement bien dispersés se dégradent rapidement. Le couvert végétal protège le sol contre l'érosion (Miner et Willrich, 1970; McCalla et al., 1970). Dans les enclos, la densité de population est très élevée (100 à 450 pi.² par tête). Le couvert végétal disparaît complètement favorisant ainsi l'érosion.

Le fumier s'accumule et il se forme une croûte dure à la surface du sol entravant la percolation des éléments nutritifs dans le sol (Stewart et al., 1968; Miner et Willrich, 1970). Dans le troisième cas, le fumier est généralement amassé hors des bâtiments. Ce dernier est alors sujet à l'érosion. L'épandage de ce fumier est une pratique courante. Dépendamment du temps d'application de celui-ci, les risques d'érosion ou de lessivage varient considérablement.

La composition du fumier varie selon l'espèce d'animal, leur âge, leur diète et le type d'entreposage et de manipulation de celui-ci. Selon Peperzak et al., (1958), dans le fumier le phosphore se trouverait principalement sous forme inorganique. Comparativement aux engrais chimiques, les engrais naturels seraient pauvres en phosphore. L'azote se trouve principalement sous forme d'azote organique et ammoniacal.

4.2.2 Sources urbaines

Les municipalités constituent une source importante de polluants. Ces derniers sont de nature variée (éléments nutritifs, toxiques, etc.) et s'acheminent au cours d'eau récepteur par les égouts domestiques, industriels et pluviaux.

Les égouts domestiques contiennent des quantités appréciables de composés azotés et phosphorés. La majeure partie de ces eaux usées est directement rejetée dans les cours d'eau sans subir de traitement. Le phosphore et l'azote proviendraient des déchets humains (fèces et urine) et des écoulements de cuisine ou de salle de bain. L'apport de phosphore par les détergents est considérable depuis l'avènement des détergents synthétiques. Les

polyphosphates contenus dans les détergents s'hydrolysent en ortho-phosphates directement assimilable par les algues. Dans une eau propre neutre, cette réaction se fera en plusieurs semaines tandis que dans les eaux résiduaires acides, le processus sera de beaucoup accéléré; ce sera maintenant une question d'heures. Les travaux de Devey et Harkness (1973) indiquent qu'une période de vingt (20) heures est suffisante à l'hydrolyse de 50% des tripolyphosphates de sodium dans les eaux d'égouts. En moyenne, on considère que la proportion de phosphore dérivé de l'usage des détersifs est de 46% du phosphore total (Devey et Harkness, 1973). L'apport per capita serait de 1.92 g/personne par jour (Devey et Harkness, 1973).

Globalement, dans les égouts domestiques, les concentrations de phosphore et d'azote varient respectivement entre 3.3 et 17 ppm (P) et entre 15 et 100 ppm (N) (Campbell et al., 1974).

Même si les égouts domestiques sont normalement séparés des égouts pluviaux, ces derniers contiennent des quantités appréciables de substances nutritives. L'azote et le phosphore sont cependant en concentration moindre que dans les égouts strictement domestiques, soit de 0.5 à 6.5 ppm (N) et de 0.02 à 5.35 mmp (P) (Campbell et al., 1974).

La charge serait fonction de l'utilisation du territoire et de la saison. L'azote et le phosphore proviendraient de diverses sources: mauvaise manutention des ordures, excréments d'animaux, fertilisants, érosion et lessivage des parterres, égouttement des véhicules, retombées atmosphériques.

Plusieurs études furent faites afin d'évaluer la qualité des émissaires et les apports des diverses substances dans le milieu urbain. Pour l'évaluation des charges théoriques en provenance des villes dans les eaux du fleuve, nous avons retenu les données apparaissant au Tableau 4.2. Ces charges ne tiennent pas compte des apports industriels.

4.2.3 Sources industrielles

Les eaux résiduaires industrielles peuvent contenir des quantités plus ou moins importantes d'azote et de phosphore. L'importance de la contribution industrielle dépend de la nature, de la localisation et de la dimension de l'industrie. En nous basant simplement sur la nature de l'industrie, nous pouvons présumer de l'importance des concentrations en azote et en phosphore rejetées à l'eau grâce aux Tableaux 4.3 et 4.4 qui quantifient la consommation de ces éléments nutritifs par les principales industries utilisatrices. Il faut s'attendre à ce qu'une faible partie seulement de l'azote et du phosphore utilisés se retrouve dans les eaux résiduaires.

Plusieurs industries n'apparaissant pas sur la liste des industries consommatrices sont susceptibles d'en rejeter des quantités significatives dans leurs eaux usées. Ainsi, le plus grand contributeur de phosphore dans les cours d'eau aux Etats-Unis est probablement l'industrie de production du phosphore. Il semble également que les eaux résiduaires des raffineries de pétrole contiennent des quantités d'azote et de phosphore presque aussi grandes que celles contenues dans les eaux usées domestiques et agricoles.

TABLEAU 4.2

APPORTS THEORIQUES DES MUNICIPALITES

Paramètre	Apports dans les égouts pluviaux Kg/Km ² -jr ¹	Apports dans les égouts sanitaires Kg/Km ² - jr ¹	Apports Totaux Kg/jr - ind.	Référence
Solides en suspension	0.10	0.07	0.17	Weibel et al., 1974
DCO	0.03	0.13	0.16	" " " "
Azote total (N)	0.0012	0.0112	0.0124	" " " "
Orthophosphate (P) ³	0.0001	0.0012	0.0013	" " " "
Phosphore total (P) ⁴	0.0006	0.0024	0.0028	Adapté des résultats de Burm et al (1968) ²
Azote inorganique	0.0005	0.0067	0.0072	Adapté des résultat de Thomann (1972) ²
¹ Densité de population: 1 ind/Km ² . ² Tel que mentionné par Campbell et al., (1974). Voir Annexe IV. ³ Forme dissoute. ⁴ L'auteur ne mentionne pas s'il s'agit de la forme dissoute ou en suspension.				

TABLEAU 4.3CONSOMMATION INDUSTRIELLE D'AZOTE AUX U.S.A. EN 1957 (Task Group Report, 1967)

UTILISATION COMMERCIALE	CONSOMMATION	
	pour cent	1,000,000 kg
Fertilisants	76	1950
Produits chimiques	7	181.4
Explosifs	5	131.5
Fibres synthétiques	3	77.1
Résines de plastic	3	77.1
Pâtes et papier	1.5	38.6
Métallurgie	1	25.9
Raffineries de pétrole	1	25.9
Autres	2.5	63.5
<u>TOTAL</u>	100	2571.4

TABLEAU 4.4

CONSOMMATION INDUSTRIELLE DE PHOSPHORE AUX U.S.A. EN 1958 (Task Group Report 1967)

UTILISATION COMMERCIALE	CONSOMMATION	
	pour cent	1,000,000 kg
Fertilisants	70	898.1
Détergents	13.3	170.6
Nourriture animale	8.4	108
Adoucisseurs d'eau	2	25.9
Produits pharmaceutiques et nourriture	1.3	16.8
Traitement des métaux	1.1	14.1
Additifs pour gazoline, insecticides	0.7	9.1
Autres	3.2	41.3
<u>TOTAL</u>	100	1283.7

Les eaux résiduaires provenant des industries de transformation de plusieurs produits agricoles contiennent moins d'azote et de phosphore que requis pour un traitement adéquat de la portion organique des déchets. Cependant, les industries de transformation de la viande produisent des eaux résiduaires riches en éléments nutritifs. La viande est riche en protéines et les déchets renferment une plus grande quantité d'éléments nutritifs que ce qui est requis par le traitement des eaux usées. L'azote résiduaire provenant de la transformation d'un boeuf est d'environ 0.68 gramme par animal, tandis que dans le cas du porc 0.34 gramme est rejeté par animal. La concentration d'azote dans les eaux résiduaires varie d'environ 100 à 300 mg/l (Task Group Report, 1967).

Selon une autre source (Cluis et al., 1974), les apports en azote et en phosphore les plus importants viennent des usines de levure, des usines de sucre et d'amidon, des usines d'exploitation de déchets d'abattoir, des distilleries, mais aussi des usines textiles et de la fibre synthétique (Tableau 4.5).

Dans un bassin aussi fortement industrialisé que celui du fleuve Saint-Laurent, les contributions industrielles ne sont sûrement pas négligeables pour le surenrichissement des eaux. Vu le manque de mesures disponibles, nous devons toutefois attendre un rapport ultérieur afin d'en avoir une évaluation quantitative sérieuse.

TABLEAU 4.5

CONCENTRATION EN AZOTE ET EN PHOSPHORE DANS LES EAUX
RESIDUAIRES DES PRINCIPALES INDUSTRIES PRODUCTRICES
(Cluis et al., 1974)

NATURE DES DECHETS	N mg/1	P ₂ O ₅ mg/1	P mg/1
Levure	858		
Amidons de pommes de terre	89-196	63-184	27-80.5
Usine de sucre	21-70	6-30	2.6-13
Abattoirs	145	18.7	8.2
Dépouillage d'animaux	400-1,500	100	43.7
Amidon	319	175	76.5
Distilleries	1,900		
Lavage de laine	1,400		

4.2.4 Les sédiments

Les sédiments peuvent être considérés comme un tampon contrôlant dans une certaine mesure les concentrations de phosphore et d'azote des eaux surnageantes (Keeny, 1972; Golterman, 1973; Fillos et Swanson, 1975).

L'activité biochimique et physico-chimique dans les sédiments peut remettre en circulation l'azote. Dans des conditions anaérobies, l'azote de trouvera sous forme d'ammoniaque (NH_4^+); dans des conditions aérobies, il se présentera sous forme de nitrates (NO_3^-) (Austin et Lee, 1973). Ces deux formes d'azote sont directement assimilables par les algues, d'où l'intérêt de considérer les sédiments comme une source potentielle d'azote (Lunin, 1971, Brezonik, 1972). Plusieurs chercheurs se sont attardés à déterminer le taux de mise en solution de l'azote à partir des sédiments. Les travaux de Austin et Lee (1973) démontrèrent que le principal paramètre affectant la quantité et la forme de l'azote libéré des sédiments était la concentration d'oxygène dissous dans les sédiments. Les conditions aérobies favorisent la libération d'azote. Leurs résultats sont résumés aux Tableau 4.6. Jacobsen et Jorgensen (1975) proposèrent un modèle de prédiction du taux de libération de l'azote des sédiments. Le taux d'azote relaché serait fonction du contenu d'azote dans les sédiments. Les relations sont les suivantes selon les conditions

TABLEAU 4.6

TAUX DE RELACHEMENT DE L'AZOTE A PARTIR DES
 SEDIMENTS DE LACS (mg (N)/jr. /l). (Austin
 et Lee, 1973)

Aérobie		Anaérobie		Remarques
N inorg.	NTK	N inorg.	NTK	
0.09	< 0.01	< 0.01	< 0.01	Lac Mendota - eau profonde
0.09	< 0.01	0.02	< 0.01	Lac Mendota - eau profonde
0.04	0.04	< 0.01	< 0.01	Trout Lake - eau profonde

aérobies ou anaérobies du milieu:

$$1- R_{an} = (4.0 S_N + 0.08) e^{0.151 T}$$

$$2- R_{ae} = (3.9 S_N + 0.13) e^{0.134 T}$$

R_{an} : taux d'azote libéré sous des conditions anaérobies
(mg N/m²-jr)

R_{ae} : taux d'azote libéré sous des conditions aérobies
(mg N/m²-jr)

S_N : contenu d'azote dans les sédiments (mg N/ml)

T : température en °C

L'activité biologique contrôle en grande partie ces réactions; la température les influence donc particulièrement. Plus la température du milieu est élevée, plus il y aura libération d'azote des sédiments.

Sous des conditions aérobies, le phosphore aurait tendance à s'accumuler au niveau des sédiments; les conditions anaérobies occasionneraient le relâchement immédiat des phosphores (Fillos et Swanson, 1975). Selon Hynes et Greib (1970), les phosphates dans les sédiments peuvent être remis en circulation dans l'eau

sumageante en présence ou en absence d'oxygène; le taux d'échange est cependant plus lent sous des conditions aérobies. Kamp - Nielson (1975) proposa des équations permettant de prédire l'échange de phosphore à l'interface sédiment-eau:

3- Désorption des phosphates sous des conditions aérobies.

$$F \text{ désorp.} = 1.38 \log P_S^1 + 1.88.$$

4- Désorption des phosphates sous des conditions aérobies pour des températures inférieures à 15°C (zone profonde)

$$F \text{ aérob.} = 0.563 e^{0.203 T} - 0.60 \ln P_S - 2.27.$$

5- Désorption des phosphates sous des conditions aérobies ou anaérobies pour des températures supérieures à 15°C.

$$F = 0.563 e^{0.203 T} - 0.60 \ln P_S + 1.21 (P_i - P_S) - 3.97.$$

F : libération de phosphore en mg (P) /m² - jr.

P_S^1 : concentration de phosphate dans l'eau sumageante en Mg (P) /l.

T : température en °C.

P_i : concentration de phosphate dans l'eau interstitielle des sédiments de surface en mg (P)/l.

P_s : concentration de phosphate dans l'eau surnageante en mg (P)/l.

Ces équations tiennent compte des phénomènes suivants: désorption, diffusion et dégradation biologique. Ces équations furent déterminées à partir des conditions prévalant dans le lac Esron.

Dans des conditions anaérobies, l'échange des phosphates à l'interface sédiment-eau est contrôlé par la diffusion; le coefficient de diffusion est de $0.6 \times 10^{-6} \times \text{cm}^2 \times \text{sec}^{-1}$ (Kamp-Nielson, 1974).

L'interface sédiment-eau du fleuve Saint-Laurent se trouve généralement sous des conditions aérobies, sauf pour le tronçon Varennes - Iles-de-Sorel (Centreau, 1974).

4.3 Débits massiques et bilans

Dans ce chapitre, nous évaluerons les charges des éléments nutritifs, des solides en suspension et de la matière organique dans les tributaires et aux sections transversales pour chaque mois d'échantillonnage. Nous établirons des bilans pour chaque tronçon dans le fleuve en tenant compte des diverses sources.

A cet effet, nous utiliserons le modèle proposé à la Figure 4.3.
Il s'agit de définir chacune des sources et les pertes d'éléments nutritifs et de solides en suspension pour chaque tronçon considéré:

$$C = (A, T, V, E, U)$$

- C: charge à l'exutoire du tronçon considéré
- A: apports en amont du tronçon considéré
- T: apports des tributaires
- V: apports des villes
- E: apports et pertes associées à l'échantillonnage sédiments-eau
- U: pertes dues à l'utilisation par les organismes autotrophes

On essayera, à l'aide des données disponibles, de quantifier chaque vecteur. On sera alors en mesure de déterminer la contribution relative de chaque source de pollution et le pourcentage de perte par sédimentation et utilisation par les organismes autotrophes pour chaque tronçon.

Les débits massiques représentent les charges aux sections transversales. Ils furent établis selon deux procédures. Pour les sections où l'on ne connaissait que le débit global (section 1, 2, 4A), nous avons utilisé la relation suivante:

$$C = K \left[\frac{1}{n} \sum Co \right] Q$$

C : charge

n : nombre d'échantillons

Co : concentration

Q : débit

K : facteur de correction dû aux changements d'unités

Cette relation fut utilisée dans le calcul des charges des tributaires. Pour les sections où l'on connaissait la répartition spatiale des vitesses (sections 3, 4, 5, 6, 7, 8), nous avons considéré la relation suivante:

$$C = \sum VA \left(\frac{1}{n} \sum Co \right)$$

C : charge

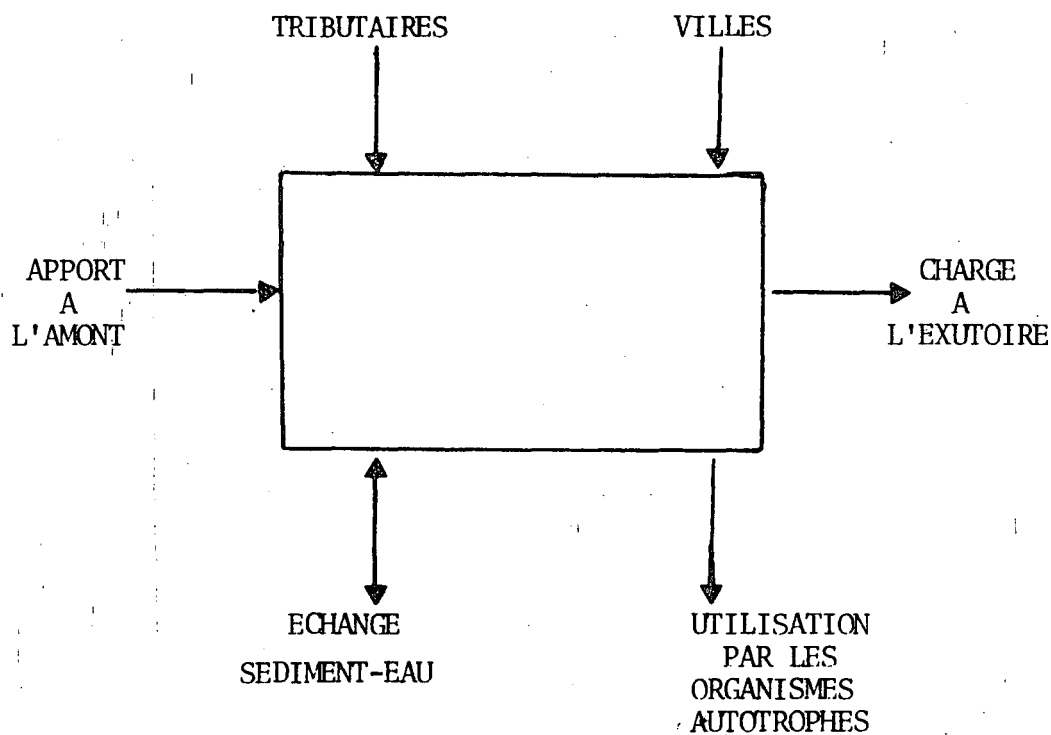
V : vitesse de l'écoulement

A : sous-section le long d'une section transversale

n : nombre d'échantillons

Co : concentration

FIGURE 4.3

MODELE D'APPORTS

$$C = (A, T, V, E, U)$$

C: charge à l'exutoire du tronçon

A: apports en amont du tronçon

T: apports des tributaires

V: apports des villes

E: Apports et pertes associées à l'échange
sédiment-eau

U: pertes dues à l'utilisation par les organismes
autotrophes

4.3.1 Evaluation des charges des tributaires

L'aspect le plus important de l'étude des tributaires concerne les charges transportées par ces derniers dans le fleuve Saint-Laurent. Les tributaires sont, en effet, les plus gigantesques égouts se déversant dans le fleuve. Le Tableau 4.7 indique la contribution des tributaires situés entre Québec et Montréal au débit du fleuve Saint-Laurent. Aux mois de mai et juin, le débit des tributaires représente environ la moitié du débit du fleuve Saint-Laurent à Beauharnois. Aux mois de juillet, août et septembre, la relation est d'environ 1 sur 4. Le plus grand facteur de dilution des eaux des tributaires dans le fleuve Saint-Laurent est donc de 1 à 5, ce qui laisse supposer que leur influence sera considérable.

Selon la formule décrite précédemment, les charges instantanées ont été calculées à chaque mois pour les soixante et un (61) tributaires situés entre Cornwall et Sainte-Anne des Monts.

Ces charges réelles ont été comparées à des charges théoriques d'azote assimilable (13.6 g/jour-habitant) (Vollenweider, 1968), de phosphore total inorganique (1.4 g/jour-habitant) (Vollenweider, 1968) et de solides en suspension (170 g/jour-habitant) (Weibel et al., 1964) calculées pour 1 million et 2 millions de personnes. Ces chiffres sont différents de ceux utilisés plus loin pour le calcul des charges théoriques des municipalités puisque, contrairement à ces derniers, ils ne tiennent pas compte des apports par ruissellement en surface.

TABLEAU 4.7

CONTRIBUTION DES TRIBUTAIRES AU DEBIT DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Mois	ΣQ inst. ¹	% ²	% ³	ΣQ moy. ⁴	% ²	% ³	Q fleuve ⁵
Mai	138,586	32	47	238,994	45	80	297,000
Juin	145,967	33	50	138,235	32	47	294,400
Juillet	74,897	21	27	68,865	20	25	279,000
Août	56,529	17	21	54,307	17	20	271,900
Septembre	51,596	16	19	59,386	18	22	273,900

1 Sommation des débits instantanés mesurés dans les tributaires.

2 Pourcentage par rapport au débit du fleuve Saint-Laurent + le débit des tributaires.

3 Pourcentage par rapport au débit du fleuve Saint-Laurent à Beauharnois.

4 Sommation des débits moyens mensuels des tributaires.

5 Débit du fleuve Saint-Laurent à Beauharnois.

Nous avons représenté à l'aide d'histogrammes la somme des charges de tous les tributaires, la somme des charges des tributaires entre Québec et Montréal ainsi que les charges individuelles des tributaires dépassant la charge théorique calculée pour 1 million de personnes (Annexe V).

Les principaux faits à noter sont les suivants:

- la somme des charges de tous les tributaires est plus grande que la charge théorique produite par 2 millions de personnes, et ce pour tous les paramètres et à tous les mois;
- pour les solides en suspension, la somme des charges des tributaires entre Québec et Montréal est de 5 à 18 fois plus élevée que celle produite par 2 millions de personnes, et ce à tous les mois (Tableau 4.8).
- plusieurs tributaires déversent une quantité de solides en suspension plus élevée que la charge théorique de 1 million ou 2 millions de personnes;
- les plus grandes charges de solides en suspension sont libérées aux mois de mai et juin;
- pour le phosphore total inorganique, la somme des charges des tributaires entre Québec et Montréal est de 1.7 à 3.1 fois plus élevée que la charge produite par 2 millions de personnes. La somme des charges de tous

TABLEAU 4.8CHARGES DES TRIBUTAIRES:Solides en suspension

	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
$\frac{\text{tous trib.}}{1,000,000}$	151.42	72.19	26.73	28.85	32.56	34.38
$\frac{\text{tous trib.}}{2,000,000}$	75.71	36.10	13.36	14.42	16.28	17.19
$\frac{\text{trib. Q} \rightarrow \text{M}}{1,000,000}$	36.48	29.65	22.22	10.48	10.76	12.39
$\frac{\text{trib. Q} \rightarrow \text{M}}{2,000,000}$	18.24	14.83	11.11	5.24	5.38	6.20
$\frac{\text{trib. Q} \rightarrow \text{M}}{\text{tous trib.}}$	.24	.41	.83	.36	.33	.36

Q: Québec

M: Montréal

les tributaires est de 2.4 à 6.7 fois plus élevée que la charge produite par 2 millions de personnes. Les tributaires entre Québec et Montréal constituent de 26% à 78% de la charge de tous les tributaires (Tableau 4.9).

- pour l'azote, la somme des charges des tributaires situés entre Québec et Montréal représente de 0.9 à 5.3 de la charge théorique produite par 2 millions de personnes. La somme des charges de tous les tributaires est de 1.5 à 6.5 fois plus élevée que la charge produite par 2 millions de personnes. La somme des charges des tributaires situés entre Québec et Montréal représente 62% à 80% de la charge de tous les tributaires (Tableau 4.10).

Il semble donc en ce qui a trait à l'azote assimilable, au phosphore total inorganique et aux solides en suspension, que les tributaires constituent un apport au moins aussi important que celui attribuable à 2 millions de personnes. De façon similaire, la somme des charges des tributaires entre Québec et Montréal est, dans presque tous les cas, plus élevée que la charge théoriquement produite par 2 millions de personnes. L'importance relative des tributaires varie toutefois de façon mensuelle. Ainsi, les tableaux en Annexe V font ressortir que la quantité de solides en suspension apportée par les tributaires est plus basse au mois d'août et plus élevée au mois de mai. Pour le phosphore total inorganique et l'azote assimilable, les plus faibles contri-

TABLEAU 4.9

CHARGES DES TRIBUTAIRES:Phosphore total inorganique

	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
<u>tous trib.</u> <u>1,000,000</u>	13.41	11.55	4.71	5.92	5.12	8.22
<u>tous trib.</u> <u>2,000,000</u>	6.71	5.78	2.36	2.96	2.56	4.11
<u>trib. Q→M</u> <u>1,000,000</u>	3.44	6.19	3.68	3.53	3.44	4.35
<u>trib. Q→M</u> <u>2,000,000</u>	1.72	3.10	1.84	1.77	1.72	2.18
<u>trib. Q→M</u> <u>tous trib.</u>	.26	.54	.78	.60	.67	.53

Q: Québec

M: Montréal

TABLEAU 4.10

CHARGES DES TRIBUTAIRES:Azote assimilable

	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
<u>tous trib.</u> <u>1,000,000</u>	9.65	13.05	3.52	3.15	2.98	3.90
<u>tous trib.</u> <u>2,000,000</u>	4.83	6.53	1.76	1.58	1.49	1.95
<u>trib. Q→M</u> <u>1,000,000</u>	6.42	10.50	2.82	1.99	1.86	2.81
<u>trib. Q→M</u> <u>2,000,000</u>	3.21	5.25	1.41	1.00	.93	1.41
<u>trib. Q→M</u> <u>tous trib.</u>	.67	.80	.80	.63	.62	.72

Q: Québec

M: Montréal

butions dans les tributaires sont enregistrées au mois de septembre et les plus fortes au mois de juin.

Si l'on consulte maintenant le Tableau 4.11, on s'aperçoit que les débits instantanés varient parfois de façon marquée des débits mensuels. Ainsi, le mesure du débit instantané de la rivière des Outaouais peut inclure une variation de 27% par rapport au débit moyen mensuel. Dans les tributaires non régularisés, cette variation peut atteindre jusqu'à 600%. Le Tableau 4.7 nous indique que la somme des débits instantanés des tributaires situés entre Québec et Montréal est moins élevée de 100,000 pieds cubes par seconde que la sommation des débits moyens mensuels. Ceci représente une source d'erreur appréciable dans le calcul des charges. Dans la poursuite des travaux, il serait bon d'évaluer la charge mensuelle à partir des débits moyens journaliers. Cela nous permettrait de mieux apprécier la contribution relative des tributaires au surenrichissement du fleuve.

4.3.2 Apports totaux des tributaires en phosphore

Les apports en azote et en phosphore décrits précédemment avaient trait à la phase soluble. Les concentrations en phosphore total inorganique et en phosphore total ont également été mesurées dans les échantillons non filtrés. Les calculs de charges ont été effectués pour ces deux paramètres (Tableaux 4.12 et 4.13). Les tributaires mentionnés

dans la légende des deux tableaux sont ceux susceptibles de déverser une forte charge dans le fleuve Saint-Laurent.

Si l'on compare les charges en phosphore total inorganique dans la phase soluble et dans la phase totale (Tableau 4.12), il appert que, excluant les mois de juin et d'août où la mesure n'a pas été effectuée sur l'échantillon non filtré provenant de la rivière des Outaouais, la charge dissoute est de 33% à 46% de la charge totale.

TABLEAU 4.11

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
DES OUTAOUAIS	05	54300	187000	108000	68200	27
	06	38900	93500	73200	78300	7
	07	22000	55600	39200	46700	19
	08	23600	39200	30600	33200	8
	09	21700	37500	29200	23600	19
DU NORD	05	545	9223	3959	1100	71
	06	230	6345	1947	1350	28
	07	101	472	196	275	42
	08	3	189	73	128	73
	09	31	2279	418	36	91
1'ASSOMP- TION	05	2805	20054	9560	3270	66
	06	1190	6626	3578	4510	26
	07	542	1117	755.6	1040	38
	08	309	889	543.4	657	21
	09	289	1892	785.2	361	54
BAYONNE	05	246	1617	750	436	42
	06	99	541	296	545	84
	07	44	92	64	139	117
	08	30	85	45	61	36
	09	28	152	60	24	60
MASKINONGE	05	805.8	5287	2465	890	64
	06	322.2	1768	969	1440	49
	07	143.7	301	211	350	66
	08	98.6	278	146	20	86
	09	91	497	196	81	59

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
DU LOUP	05	1081	7091	3306	1910	42
	06	432	2371	1300	2630	102
	07	193	404	283	1200	324
	08	132	132	196	323	65
	09	122	667	263	524	99
YAMACHICHE	05	200	1296	677	345	96
	06	113	269	202	241	19
	07	57	107	78	70	10
	08	25	75	44	53	20
	09	16	69	28	40	43
SAINT-MAURICE	05	25800	82500	47400	28700	39
	06	17400	41900	26900	29400	9
	07	13900	18300	16000	15700	2
	08	12400	17200	14700	15000	2
	09	11000	19100	15300	14500	5
CHAMPLAIN	05	55	1062	269	57	79
	06	23	1134	193	126	35
	07	19	149	37	44	19
	08	14	31	16	30	88
	09	14	344	63	22	65
BATISCAN	05	7477	17034	11322	9580	15
	06	2693	9098	6028	6400	6
	07	1081	3284	1714	2050	20
	08	826	1693	1040	1080	4
	09	785	4151	1846	1180	36
SAINTE-ANNE	05	4530	11370	7740	11300	46
	06	1395	8715	3705	5070	37
	07	735	2325	1228	865	30
	08	495	1800	829	793	4
	09	555	4545	1785	1050	41

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
PORTNEUF	05	93	955	368	151	59
	06	58	1410	363	524	44
	07	50	200	82	75	9
	08	36	121	69	76	7
	09	47	411	143	250	75
JACQUES- CARTIER	05	3188	20125	10250		
	06	1888	9688	4313	4160	4
	07	1134	3563	1925	3560	85
	08	888	1938	1160		
	09	1038	4500	2325		
SAINT- CHARLES	05	205	1888	921	117	87
	06	132	2331	681	300	56
	07	51	232	116	199	72
	08	16	209	54	29	46
	09	17	236	126	114	10
MONTMORENCY	05	1910	14100	5540	14300	158
	06	729	4810	2100	1640	22
	07	481	1290	734	510	31
	08	409	1260	623	463	26
	09	417	3150	1100	1220	11
SAINTE-ANNE DU NORD	05	877	15207	6405	15100	136
	06	566	4584	2475	874	65
	07	555	1454	827	664	20
	08	411	955	543	420	23
	09	366	1321	678	818	21

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
CHATEAUGUAY	05	367	2295	982	524	47
	06	78	1014	385	345	10
	07	114	160	128	130	2
	08	51	254	92	197	114
	09	103	1499	356	155	56
YAMASKA	05	411	3520	1613	1020	37
	06	124	4682	1250	613	51
	07	126	1422	329	114	65
	08	113	427	212	438	107
	09	350	1793	843	503	40
SAINT-FRANCOIS	05	1643	20144	8251	4680	43
	06	915	8517	4233	4490	6
	07	966	4943	2170	1140	47
	08	833	8488	2050	1350	34
	09	2012	13503	5649	4550	19
NICOLET	05	433	7570	2420	644	73
	06	182	5905	1423	982	31
	07	175	3596	695	184	74
	08	100	1248	258	273	6
	09	233	3064	779	407	48
BECANCOUR	05	411	9240	3002	678	67
	06	263	4659	1635	1120	31
	07	186	1254	424	230	46
	08	122	652	261	326	25
	09	308	3013	754	608	19

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
GENTILLY	05				60	
	06	20	957	235	166	29
	07	17	129	38	20	47
	08	13	30	16	20.3	27
	09	13	254	57	83.7	47
PETITE DU CHENE	05	79	1522	386	153	60
	06	34	1625	276		
	07	27	213	53	31	42
	08	19	44	23	26	13
	09	19	493	90	30	67
DU CHENE	05	139	2690	682	271	60
	06	59	2873	488	515	6
	07	48	376	93	49	47
	08	34	78	41	59	44
	09	34	871	160	78	51
CHAUDIERE	05	1320	29501	11136	3360	70
	06	642	10970	3794	2350	38
	07	304	4085	1132	638	44
	08	214	1705	503	1180	135
	09	657	4712	1979	948	52
ETCHEMIN	05	541	7972	3535	1150	67
	06	138	2387	841	390	54
	07	83	1574	352	94	73
	08	66	1182	170	1210	612
	09	152	3444	1019	413	59

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
du SUD	05	1048	12925	5828		
	06	249	2562	1046	746	29
	07	132	865	282		
	08	106	1088	214	1020	377
	09	176	6533	1276	516	60
OUELLE	05	776	4609	2728	1600	41
	06	131	883	419	320	24
	07	89	201	122	119	2
	08	36	125	67	93	39
	09	52	1254	317	252	21
du LOUP	05	1202	5050	3525	3150	11
	06	272	1030	562	974	73
	07	148	285	240	234	3
	08	89	284	225	245	9
	09	145	576	319	516	62
TROIS- PISTOLE	05	712	7100	3384	1900	44
	06	84	1222	443	486	10
	07	49	308	86	50	42
	08	28	171	53	115	117
	09	59	357	103	92	11
RIMOUSKI	05	2152	7813	4916	2570	48
	06	487	4284	1520	664	56
	07	183	452	290	114	61
	08	128	194	160	168	5
	09	144	332	186	188	1

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
METIS	05	220	470	428	420	2
	06	420	470	461	470	2
	07	0	480	351	130	63
	08	0	450	275	240	13
	09	170	460	294	250	15
MATANE	05	3121	10404	6375	8070	27
	06	584	7599	1897	1420	25
	07	542	2978	974	1110	14
	08	330	874	540	910	69
	09	316	1295	489	486	1
CAP-CHAT	05	1183	7446	3509	5950	70
	06	233	6650	1285	978	24
	07	156	1377	326	478	47
	08	117	270	173	309	79
	09	106	639	191	180	6
SAINTE-ANNE (Rive Sud)	05	907	5765	3108	4950	59
	06				1130	
	07				516	
	08				271	
	09				309	
DU GOUFFRE	05	986	5730	3236	4870	50
	06	496	3944	1392	2910	72
	07	365	601	441	410	7
	08	225	462	289	247	15
	09	222	682	358	336	6

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
MALBAIE	05	1003	15151	6660	10200	53
	06	1406	5145	2976	4340	46
	07	627	1831	1123	1140	2
	08	392	931	649	560	14
	09	344	1624	891	1620	82
SAGUENAY	05	60621	101519	79013	59500	25
	06	49731	175450	76472	64300	16
	07	40656	61347	49368		
	08	44407	64977	55176	52400	5
	09	44528	65340	56507	46000	19
DES ESCOUMINS	05	558	3410	2176	2700	24
	06	632	2062	1268	1550	22
	07	543	964	710	519	27
	08	350	704	505	350	31
	09	319	595	415	345	17
DU SAULT AU MOUTON	05	324	1980	1264	7000	26
	06	367	1197	736	4000	443
	07	315	560	412	1330	223
	08	203	409	293	910	211
	09	185	346	241	1190	394
PORTNEUF	05	1836	11220	7160	9050	26
	06	2081	6783	4172	5160	24
	07	1785	3172	2336	1730	26
	08	1153	2315	1663	1200	28
	09	1051	1958	1367	1580	16

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
DU SAULT AUX COCHONS	05	1422	8690	5546	7000	26
	06	1611	5254	3231	4000	24
	07	1323	2457	1809	1330	26
	08	893	1793	1288	910	29
	09	814	1517	1059	1190	12
LAVAL	05	450	2750	1755	2200	25
	06	510	1663	1023	1240	21
	07	438	778	573	410	28
	08	283	568	408		
	09	258	480	335		
BERSIMIS	05	5997	17168	10521	24000	128
	06	4292	13224	8862	10700	21
	07	7366	11948	9454	6960	26
	08	5232	12296	8967	6240	30
	09	6972	12296	9709	11500	18
PAPINACHOIS	05	295	1476	918	960	5
	06	225	797	428	550	29
	07	118	209	153	180	18
	08	69	126	91	125	37
	09	57	139	90	162	80
AUX OUTARDES	05	5190	17100	10200	8440	17
	06	3100	11000	7230	6220	14
	07	5050	14900	10400	11900	14
	08	4390	14200	8520	5380	37
	09	4610	11400	7200	5800	19

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation entre Q inst. et Q moy.
MANICOUAGAN	05	8230	40700	23300	25500	9
	06	9900	39400	23300	15900	32
	07	9530	35000	19100	11500	40
	08	1560	44500	11200	2220	80
	09	1540	20100	6430	7350	14
DES ANGLAIS	05	459	2296	1428	1800	26
	06	350	1240	666	590	11
	07	184	325	239	230	4
	08	108	196	142		
	09	89	216	140	179	28
FRANQUELIN	05	607	3034	1887	2440	27
	06	463	1639	881	780	11
	07	243	429	315	300	5
	08	142	259	188	150	20
	09	117	286	185	230	24
GODBOUT	05	1640	8200	5100	6450	26
	06	1250	4430	2380	2100	12
	07	658	1160	852	820	4
	08	385	701	507	417	18
	09	317	773	501	615	23
DE LA TRINITE	05	590	2952	1836	2360	25
	06	450	1595	857	760	11
	07	237	418	307	300	2
	08	139	252	183	150	18
	09	114	278	180	220	22

TABLEAU 4.11 (suite)

DEBITS JOURNALIERS ET INSTANTANES

Tributaire	Mois	Q min.	Q max.	Q moy.	Q inst.	% de variation: entre Q inst. et Q moy.
PENTECOTE	05	2026	10332	6426	8100	26
	06	1575	5582	2299	2600	13
	07	829	1462	1074	1000	7
	08	485	883	639	520	19
	09	399	974	631	720	22
AUX ROCHERS	05	4362	21812	13566	10600	22
	06	3325	11784	6331	9800	55
	07	1752	3086	2266	3500	54
	08	1024	1865	1349	2680	99
	09	843	2056	1333	3560	167
DOMINIQUE	05	260	1354	979	1150	17
	06	320	2021	821	470	43
	07	107	283	172	140	19
	08	72	163	96		
	09	63	388	215	335	56
DES RAPIDES	05	557	2905	2101	2350	12
	06	687	4336	1761	954	46
	07	229	608	369	285	23
	08	153	350	206	136	34
	09	136	833	460	698	52
MOISIE	05	5252	64640	38077	48000	26
	06	23634	92516	46460	44600	4
	07	14544	23028	18079	16000	11
	08	10605	18685	13130	12400	6
	09	8797	21109	14544	16500	13

TABLEAU 4.12

CHARGES EN PHOSPHATE TOTAL INORGANIQUE (N.F.) DANS LES TRIBU-
 TAIRES SITUES ENTRE QUEBEC ET MONTREAL (Kg/jr)

Mois	P tot inorg F	P tot inorg NF	$\frac{\text{P tot inorg F}}{\text{P tot inorg NF}}$ (%)
Mai	4666.48	11350.08	39
Juin	8581.72	14709.36 [*]	58
Juillet	5148.22	15404.06	33
Août	4929.89	6408.27 ^{**}	77
Septembre	4789.98	10486.45	46
Octobre	6073.86	14608.11	42

* Aucun résultat disponible pour les rivières des Outaouais, Saint-François et Yamaska.

** Aucun résultat disponible pour les rivières des Outaouais et Yamaska.

TABLEAU 4.13

CHARGES EN PHOSPHORE TOTAL (N.F.) DANS LES TRIBUTAIRES SITUES
ENTRE QUEBEC ET MONTREAL (Kg/jr)

Mois	P tot F	P tot NF	$\frac{P \text{ tot } F}{P \text{ tot } NF}$ (%)
Mai	16505.70	37600.14	44
Juin	18804.98	38307.47	49
Juillet	10324.41	15262.08*	68
Août	7506.22	14752.20	51
Septembre	10860.20	14599.94	74
Octobre	13324.59	14562.14	92
* Pas de résultat disponible pour les rivières Saint-Maurice, Batiscan, Sainte-Anne et l'Assomption.			

Pour le phosphore total (Tableau 4.13), la charge dissoute constitue de 44% à 92% de la charge totale. Si l'on exclut le comportement noté au mois de juillet pour lequel nous ne possédons qu'une partie des résultats sur la phase totale, il semble que la charge de phosphore total dans la phase dissoute augmente relativement à celle dans la phase totale entre les mois de mai et octobre. Aucune explication ne peut actuellement être donnée à ce phénomène qui devra être vérifié dans les études subséquentes.

4.3.3 Apports des tributaires en phénols et en tannin-lignine

Les tannin-lignines et les phénols sont des produits de dégradation du bois et peuvent aussi se retrouver dans certains effluents industriels et municipaux. Les phénols sont particulièrement importants dans le traitement de l'eau brute en eau potable. En effet, les phénols réagissent avec le chlore pour former les chlorophénols qui sont une source de goût et d'odeur et possiblement de toxicité dans l'eau d'alimentation. Nous avons donc résumé dans le Tableau 4.14 les charges déversées par les tributaires dans le fleuve Saint-Laurent.

Il appert que les tributaires sont des sources importantes de phénols et de tannin-lignine dans le fleuve Saint-Laurent. Il serait intéressant dans une étude ultérieure de comparer ces charges à celles dues aux autres sources.

TABLEAU 4.14

APPORTS DES TRIBUTAIRES EN PHENOLS
ET EN TANNIN-LIGNINE (KG/JR)

Paramètre	Mois	Tributaires Q + M *	Tous les tributaires**
Phénols	Juin	2495.00	5831.92
	Juillet	1654.68	3497.41
	Août	926.46	2293.55
	Septembre	1028.81	2990.15
	Octobre	1462.29	2857.69
Tannin- lignine	Juin	513294	1000360
	Juillet	230333	389208
	Août	194469	418648
	Septembre	136476	390512
	Octobre	227898	494347

* Sommation des charges des tributaires situés entre Québec et Montréal.

** Sommation des charges des soixante et un tributaires étudiés.

4.3.4 Comparaison des apports des tributaires à ceux du fleuve Saint-Laurent

La somme des apports des tributaires situés entre Québec et Montréal a été comparée aux charges transportées par le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Beauharnois (Tableau 4.15). Il appert que les apports des tributaires sont plus importants que ceux du fleuve Saint-Laurent en juin. Par contre, aux mois de juillet, août, septembre et octobre les apports du fleuve Saint-Laurent sont les plus importants. Nous verrons dans les sections suivantes comment se répartit la charge des tributaires dans différents tronçons du fleuve Saint-Laurent.

4.3.5 Evaluation des charges et des bilans aux sections transversales

Dans l'établissement des bilans, nous tenons compte des apports des tributaires et des municipalités. Nous n'avons pu quantifier directement les apports des éléments nutritifs dus aux échanges sédiments-eau. Les relations mentionnées à la section 4.2.4 sont difficilement applicables vu les qualités inhérentes à chaque milieu.

Les apports des municipalités furent établis à l'aide des valeurs théoriques proposées au Tableau 4.2. Ces derniers ne tiennent pas compte des activités commerciales et industrielles.

Le recensement des municipalités dont les émissaires sont acheminés directement dans le fleuve Saint-Laurent, le lac des Deux Montagnes et les bassins de la

TABLEAU 4.15

COMPARAISON DES APPORTS DES TRIBUTAIRES A CEUX DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Paramètre	Apports	MOIS				
		06	07	08	09	10
O- Phosphates	Tributaires Québec-Montréal	8681	4040	3486	3553	4743
	Beauharnois-Melocheville	7152	18646	18426	11990	6533
P. tot. inorganique	Tributaires Québec-Montréal	8582	5148	4930	4790	6074
	Beauharnois-Melocheville	7152	11600	31900	36000	32300
P. tot.	Tributaires Québec-Montréal	18805	10324	7506	10860	13325
	Beauharnois-Melocheville	14306	29900	37860	38660	32630
D.C.O.	Tributaires Québec-Montréal	6912932	2633053	2607364	1256285	2933931
	Beauharnois-Melocheville	5006807	5149000	4773000	8069000	4760000
Solides en suspension	Tributaires Québec-Montréal	2692236	2017193	951671	976917	1125292
	Beauharnois-Melocheville	2861032	5256000	4177000	3982000	3537000
Azote assimilable	Tributaires Québec-Montréal	142766	38328	27087	25351	38241
	Beauharnois-Melocheville	100137	124308	104414	65946	117602

TABLEAU 4.15 (suite)

COMPARAISON DES APPORTS DES TRIBUTAIRES A CEUX DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Paramètre	Apports	MOIS				
		06	07	08	09	10
P. tot. inorg. (NF) *	Tributaires Québec-Montréal Beauharnois-Melocheville		15404 27941	6408 34267	10486 26699	14608 13824
P. tot. (NF) *	Tributaires Québec-Montréal Beauharnois-Melocheville		15262 27941	14752 54827	14600 40049	14562 13824
* Echantillon non filtré.						

rivière des Prairies et de la rivière des Mille-Iles apparaît dans l'Annexe VI). L'évaluation des apports pour chacun des tronçons se trouve au Tableau 4.16 et celle des débits massiques se trouve dans l'Annexe VII.

L'échantillonnage des tributaires et des sections transversales ne coïncide pas. Aussi, avons-nous considéré les périodes les plus rapprochées (fin d'un mois pour les sections transversales et début du suivant pour les tributaires). Nous avons comparé les charges journalières; dans une étape ultérieure, il sera intéressant d'évaluer les rapports des charges des tributaires et des sections transversales à partir des moyennes mensuelles définies suivant la relation suivante:

$$M = \frac{1}{n} \left[\bar{x} \sum_{i=1}^n Q_i \right]$$

L'estimation serait meilleure du fait que les variations de débits sont beaucoup plus importantes que les variations de concentrations (Tableau 4.10).

M: charge

n: nombre de jours de la période considérée

$\bar{x}$: concentration journalière moyenne

Q: débit journalier

TABLEAU 4.16

APPORTS DES MUNICIPALITES DONT LE RESEAU D'EGOUTS EST ACHEMINE VERS LE FLEUVE SAINT-LAURENT, LE LAC
DES DEUX-MONTAGNES ET LES RIVIERES DES PRAIRIES ET DES MILLE-ILES

Tronçon	Population desservie par un réseau d'égouts Individus	Apports (Kg/jr)					
		Solides en suspension	DCO	Phosphore total (PO ₄)	Orthophos- phates (PO ₄)	Azote total (N)	Azote inorganique (N)
Lac Saint-François	82534	14000	13200	700	330	1020	580
Lac des Deux Montagnes	35392	6000	5660	300	140	440	250
Rivières des Prairies et des Mille-Îles	1083035	184000	173000	3000	1400	13400	7800
Lac Saint-Louis	92031	15600	14700	790	370	1140	660
Bassin La Prairie - Varennnes	1848653	31400	206000	5200	2400	22900	13300
Varennnes - Îles de Sorel	61458	10400	9830	520	240	760	430
Lac Saint-Pierre	0	0	0	0	0	0	0
Pointe-du-Lac - Leclercville	105374	17900	16900	910	430	1310	745
Leclercville-Québec	347404	59100	55600	2940	1380	4310	2460

L'évaluation globale des apports et des pertes selon les différents secteurs et le comportement général de chaque tronçon apparaissent au Tableau 4.17. Vu la variabilité spatiale et temporelle des phénomènes, nous discuterons des bilans de chacune des substances pour chaque période d'échantillonnage pour l'ensemble des tronçons. Dégageons tout d'abord les caractéristiques générales pouvant influencer les bilans.

- Les apports municipaux sont considérés constants tout au long de l'année. Les apports relatifs sont alors inversement proportionnels aux débits du cours d'eau récepteur.
- Les apports des tributaires sont principalement influencés par le débit des tributaires. Les rapports relatifs sont surtout fonction du rapport des débits du fleuve et des tributaires.
- L'augmentation des températures et de la période d'éclairement pendant la saison estivale favorisent l'activité photosynthétique; il y aura donc une plus grande utilisation des éléments nutritifs présents dans le milieu en été. En automne, la dégradation de la végétation favorisera une remise en circulation de ces derniers.
- L'augmentation des températures favorise aussi les réactions physico-chimiques impliquées dans

TABLEAU 4.17.1

BILAN DES SOLIDES EN SUSPENSION

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Apport	Equilibre	Apport	Equilibre
Lac des Deux-Montagnes	Equilibre	Perte	Apport	Apport
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Equilibre	Apport	Equilibre	Perte
Lac Saint-Louis	Apport	Equilibre	Equilibre	Perte
Bassin La Prairie - Varennes	Equilibre	Perte	Equilibre	Apport
Varennes - Iles de Sorel	Equilibre	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Pierre	Equilibre	Perte	Apport	Equilibre
Pointe-du-lac - Leclercville	Equilibre	Apport	Perte	Equilibre
Leclercville - Québec	Equilibre	Equilibre	Equilibre	Apport

TABLEAU 4.17.2

BILAN DE LA DCO DANS LES DIFFERENTS TRONCONS

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Equilibre	Perte	Equilibre	Equilibre
Lac des Deux-Montagnes	Equilibre	Apport	Apport	Equilibre
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Equilibre	Equilibre	Apport	Equilibre
Lac Saint-Louis	Apport	Apport	Equilibre	Equilibre
Bassin La Prairie - Varennes	Perte	Apport	Equilibre	Equilibre
Varennes - Iles de Sorel	Apport	Apport	Equilibre	Apport
Lac Saint-Pierre	Equilibre	Equilibre	Perte	Apport
Pointe-du-lac - Leclercville	Equilibre	Equilibre	Apport	Apport
Leclercville - Québec	Equilibre	Equilibre	Equilibre	Perte

TABLEAU 4.17.3

BILAN DU PHOSPHORE TOTAL (F)¹ DANS LES DIFFERENTS TRONCONS

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Apport	Equilibre	Equilibre	Equilibre
Lac des Deux-Montagnes	Apport	Apport	Apport	Apport
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Louis	Equilibre	Apport	Equilibre	Equilibre
Bassin La Prairie - Varennes	Apport	Perte	Equilibre	Equilibre
Varennes - Iles de Sorel	Equilibre	Apport	Equilibre	Apport
Lac Saint-Pierre	Apport	Equilibre	Perte	Apport
Pointe-du-lac - Leclercville	Perte	Equilibre	Apport	Equilibre
Leclercville - Québec	Equilibre	Perte	Perte	Perte

¹ (F): échantillon filtré.

TABLEAU 4.17.4

BILAN DU PHOSPHORE INORGANIQUE (F)¹

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Perte	Apport	Equilibre	Apport
Lac des Deux-Montagnes	Equilibre	Apport	Apport	Apport
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Louis	Apport	Apport	Apport	Equilibre
Bassin La Prairie - Varennes	Equilibre	Equilibre	Perte	Perte
Varennes - Iles de Sorel	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Pierre	Apport	Equilibre	Perte	Apport
Pointe-du-lac - Leclercville	Equilibre	Equilibre	Apport	Perte
Leclercville - Québec	Apport	Perte	Perte	Apport

¹ (F): échantillon filtré.

TABLEAU 4.17.5

BILAN DE L'AZOTE TOTAL (N org NO₂ + NO₃, NH₄)

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Perte	Equilibre	Equilibre	Perte
Lac des Deux-Montagnes	Apport	Equilibre	Equilibre	Equilibre
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Equilibre	Equilibre	Apport	Apport
Lac Saint-Louis	Apport	Apport	Equilibre	Equilibre
Bassin La Prairie - Varennes	Perte	Perte	Perte	Perte
Varennes - Iles de Sorel	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Pierre	Equilibre	Equilibre	Perte	Apport
Pointe-du-lac - Leclercville	Apport	Equilibre	Apport	Equilibre
Leclercville - Québec	Equilibre	Perte	Equilibre	Equilibre

TABLEAU 4.17.6
BILAN DE L'AZOTE INORGANIQUE (F)¹

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Equilibre	Equilibre	Apport	Equilibre
Lac des Deux-Montagnes	Apport	Equilibre	Equilibre	Perte
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Louis	Apport	Apport	Perte	Equilibre
Bassin La Prairie - Varennes	Perte	Perte	Equilibre	Equilibre
Varennes - Iles de Sorel	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Pierre	Equilibre	Perte	Perte	Apport
Pointe-du-lac - Leclercville	Equilibre	Apport	Apport	Perte
Leclercville - Québec	Equilibre	Perte	Perte	Equilibre

¹ (F): échantillon filtré.

TABLEAU 4.17.7

BILAN DU PHOSPHORE INORGANIQUE (NF)¹

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Equilibre	Apport	Perte	Apport
Lac des Deux-Montagnes	Apport	Equilibre	-	Apport
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Apport	Apport	-	Apport
Lac Saint-Louis	-	Perte	Apport	Apport
Bassin La Prairie - Varennes	-	Apport	Perte	Apport
Varennes - Iles de Sorel	Apport	Apport	Apport	-
Lac Saint-Pierre	Apport	Equilibre	Equilibre	-
Pointe-du-lac - Leclercville	Perte	Apport	Equilibre	Perte
Leclercville - Québec	Apport	Perte	Perte	Equilibre

¹ (NF): échantillon non filtré.

TABLEAU 4.17.8

BILAN DU PHOSPHORE TOTAL (NF)¹

TRONCON	Juin	Juillet	Août	Septembre
Lac Saint-François	Perte	Equilibre	Apport	Equilibre
Lac des Deux-Montagnes	Apport	Apport	Apport	Apport
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	Apport	Apport	Apport	Apport
Lac Saint-Louis	Apport	Equilibre	Apport	Equilibre
Bassin La Prairie - Varennes	Perte	Apport	Equilibre	Apport
Varennes - Iles de Sorel	Apport	Apport	Equilibre	Equilibre
Lac Saint-Pierre	Equilibre	Equilibre	Apport	Apport
Pointe-du-lac - Leclercville	Apport	Apport	Apport	Perte
Leclercville - Québec	Equilibre	Perte	Perte	Equilibre

1

(NF): échantillon non filtré.

l'échange du phosphore à l'interface sédiments-eau ainsi que l'activité microbiologique intervenant dans l'échange de l'azote à cette même interface.

- Les pertes et les apports des solides en suspension sont régis par la capacité (fonction du volume d'eau) et la compétence (fonction de la vitesse d'écoulement) du cours d'eau.

Solides en suspension

Avant toute discussion sur les apports et les pertes des solides en suspension dans les différents tronçons, il importe de discuter l'erreur sur la mesure. En effet, la technique d'échantillonnage utilisée lors de cette étude tend à sous-évaluer les concentrations. Les échantillonneurs à oxygène dissous et les échantillonneurs de type "Van Dorn" se remplissent par l'extrémité supérieure. Dans ce cas, plusieurs des critères proposés pour la représentativité de l'échantillon ne sont pas respectés. Ainsi, l'échantillonneur spécial doit laisser pénétrer l'eau à la même vitesse que l'écoulement et minimiser l'effet de turbulence de l'ouverture (Guy et Norman, 1970).

Ceci impliquerait certaines anomalies dans les résultats. Ainsi, au niveau du lac Saint-François, on s'explique difficilement des apports relatifs de 60% de solides en suspension malgré la présence de nombreux canaux d'irrigation agricoles; au niveau du lac des Deux Montagnes

et des bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles, on trouve des apports de l'ordre de 80%, bien que les apports des tributaires soient négligeables pour la période considérée. La variabilité temporelle de l'échantillonnage pourrait expliquer en partie cette anomalie.

Les bilans sont très variables d'un tronçon à l'autre dépendamment des sources de solides en suspension et fluctuent d'un mois à l'autre (Annexe VII). Les erreurs dues aux opérations de terrain et de laboratoire sont de l'ordre de 30% (Tessier et al., 1976); aussi, nous considérons le système à l'équilibre lorsque la différence de charges est de $\pm 30\%$.

Les apports des tributaires sont importants pour les tronçons suivants: lac Saint-Louis (apports des Outaouais via les chenaux de Vaudreuil et de Saint-Anne qui contribuent de 4% à 48% de la charge), Varennes-Iles de Sorel (apport du Richelieu et principalement des rivières des Prairies et des Mille-Iles dont la charge explique de 3% à 38% de la charge à l'entrée du lac Saint-Pierre), bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles (principalement influencés par les apports de la rivière l'Assomption qui varie de 1% à 16% des charges totales).

Les apports des municipalités sont significatifs (Annexe VII, Tableaux 1 à 4) au niveau des bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles (5% à 56%) et du bassin de La Prairie (3% à 10%) (Annexe VII, Tableaux 1 à 4). Il est intéressant de noter que les contributions relatives des

municipalités sont plus faibles au mois de juin; les débits des cours d'eau récepteurs sont alors plus élevés que pour les autres périodes d'échantillonnage (Tableau 4.18).

De Cornwall à Pointe-du-Lac¹, on observe une augmentation de la charge des solides en suspension pour chaque période d'échantillonnage (Tableau 4.19).

DCO²

Le comportement de chaque tronçon est variable dans le temps (Tableau 4.17.2).

Pour chacun des tronçons, les apports des tributaires sont les suivants (Annexe VII, Tableaux 5-8):

Lac Saint-François: négligeable
 Lac des Deux Montagnes: négligeable à 7%
 Bassins des rivières des Prairies et
 des Mille-Iles: 1% à 5%
 Lac Saint-Louis: 8% - 15%
 Bassin La Prairie - Varennes: négligeable
 Varennes-Iles de Sorel: 4% - 19%
 Lac Saint-Pierre: 1% - 5%
 Pointe-du-Lac - Leclercville: 1% - 11%
 Leclercville - Québec: 1% - 4%

¹ Nous ne considérons pas les sections de Leclercville et Québec vu la variabilité significative de certains paramètres en fonction de la période de marée (Tableaux 25 et 26, Annexe XII).

² Échantillon filtré.

TABLEAU 4.18

VARIATION DES DEBITS DU FLEUVE SAINT-LAURENT, DES RIVIERES DES PRAIRIES ET DES MILLE-ILES ET DES
CHENAUX VAUDREUIL ET SAINTE-ANNE

Cours d'eau	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Fleuve Saint-Laurent ¹	350000 (324000-367000)	313000 (302000-331000)	299000 (290000-308000)	301000 (293000-321000)	320000 (302000-338000)
Fleuve Saint-Laurent ²	248000 (226000-260000)	252000 (240000-260000)	247000 (232000-253000)	246000 (238000-255000)	265000 (256000-268000)
Fleuve Saint-Laurent ³	46400 (27600-73100)	27000 (17700-50600)	24900 (16400-38200)	27900 (16400-42600)	33200 (19400-42200)
Chenal Vaudreuil	13600 (7910-18200)	6360 (3600-9380)	4380 (3000-6020)	3880 (2040-6590)	5910 (3780-8470)
Chenal Sainte-Anne	23300 (14000-29700)	11400 (6600-16500)	8040 (5706-10800)	7200 (4140-11800)	10600 (7010-14900)
Rivière des Prairies	40600 (35000-51300)	55300 (34600-87700)	54600 (35200-80700)	41600 (31600-48500)	22700 (20300-25900)
Rivière des Mille-Iles	8770 (4010-12300)	2470 (1170-4750)	882 (520-1480)	1290 (468-3450)	3870 (2400-6020)

¹ Fleuve Saint-Laurent à Lachine.

² Fleuve Saint-Laurent (centrale Beauharnois.).

³ Fleuve Saint-Laurent (centrale Les Cèdres).

TABLEAU 4.19

DIFFERENCE DE CHARGES DE CORNWALL A POINTE-DU-LAC (Kg/jr)

Paramètre	Période d'échantillonnage			
	Juin	Juillet	Août	Septembre
Solides en suspension	+ 11940000	+ 1761000	+ 20140000	+ 4937000
DCO (F) ¹	+ 156000	+ 65300	- 85600	+ 336000
PO ₄ total (F) ¹	+ 18800	+ 30800	- 2300	+ 53900
PO ₄ inorganique (F) ¹	- 100	+ 30300	- 17300	+ 63500
N total (F) ¹	+ 2946000	+ 4552000	- 3932000	+ 3962000
N inorganique (F) ¹	+ 90000	+ 22000	- 23800	+ 2245000
(F) ¹ : échantillon filtré.				
<u>Note</u> - Le signe + indique une augmentation de la charge; le signe - indique une diminution de la charge.				

Les apports des municipalités sont significatifs dans le tronçon des bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles (9% à 22%) et dans celui du Bassin La Prairie-Varennnes (3% à 6%).

De Cornwall à Pointe-du-Lac, il y a augmentation de la charge aux mois de juin (56%), juillet (67%), septembre (85%) et diminution au mois d'août (43%) (Tableau 4.19). Les apports plus importants du mois de septembre coïncident avec la dégradation de la végétation à la fin de l'été. La perte de charge d'amont en aval au mois d'août correspond à la période d'étiage des tributaires et à la période d'utilisation maximale des éléments nutritifs par les organismes autotrophes.

Phosphore total¹

Les bilans du phosphore total (filtré) varient selon le temps et le tronçon considéré. On remarque cependant qu'au niveau du lac des Deux Montagnes et des bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles, les bilans sont généralement positifs. Dans le premier cas, ces apports seraient attribuables aux échanges sédiments-eau ou aux apports dérivés des populations d'algues, vu les apports restreints des tributaires et des municipalités (Annexe VII, Tableaux 9-12). Au mois de juin, le rapport des concentrations de phosphore inorganique (F)¹ et de phosphore total à Carillon est de 100%, tandis que dans les décharges du lac des Deux Montagnes ce rapport est de 63%.

¹ Echantillon filtré.

Parallèlement, on observe une augmentation importante de la charge de phosphore total dans ce tronçon mais équilibre pour la charge de phosphore inorganique. Cet apport est donc sous forme de phosphore organique: celui-ci serait possiblement dû à un "bloom" d'algues à cette période de l'année; malheureusement les études biologiques ne nous permettent pas de confirmer cette hypothèse. Pour les autres périodes d'échantillonnage, les apports de phosphore sont principalement sous forme inorganique et dérivent de l'échange à l'interface sédiments-eau. Dans le deuxième cas, les apports dus aux émissaires d'égouts sont plus importants que ceux des tributaires (9% à 20% pour les tributaires versus 15% à 104% pour les émissaires d'égouts). Les apports relatifs très élevés coïncident à la période d'étiage du mois d'août et laissent supposer une utilisation ou une sédimentation d'une partie de la charge. Notons que les erreurs associées aux opérations de terrain et de laboratoire pour l'ensemble des substances nutritives sont de $\pm 15\%$ (Tessier et al., 1976).

Les apports des tributaires sont importants au niveau des tronçons suivants:

Varennes - Iles de Sorel: 13% à 85%

Lac Saint-Louis: 5% à 21%

Bassins des rivières des Prairies et
des Mille-Iles: 9% à 20%

Les apports des municipalités sont importants au niveau des rivières des Prairies et des Mille-Iles et du bassin La Prairie à Varennes (13% à 16%).

De Cornwall à l'aval du lac Saint-Pierre, il y a une augmentation importante de la charge de phosphore aux mois de juin (83%), juillet (88%) et septembre (198%) (Tableaux 4.12). Cette hausse est attribuable aux apports des tributaires, des municipalités et des échanges à l'interface sédiments-eau. Les apports très importants de septembre coïncident avec la période de dégradation de la végétation au début de l'automne. Au mois d'août, le système est quasi à l'équilibre (-7%). Ceci suppose l'utilisation complète de la charge; nous supposons alors que les processus d'absorption sur les sédiments de fond et sur les solides en suspension ne sont pas plus importants à cette période.

Les apports des municipalités sont évalués à partir de valeurs théoriques; l'auteur ne mentionne pas s'il s'agit du phosphore sous forme dissoute ou suspension ou les deux. S'il s'agit d'échantillon sous forme totale (échantillon non filtré), nous sous-évaluons alors les apports des tributaires par rapport à ceux des municipalités.

Phosphore inorganique¹

Au Tableau 4.17.4 apparaissent les résultats généraux des bilans aux diverses sections transversales. Dans le lac des Deux Montagnes, les bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles, dans le lac Saint-Louis et dans le tronçon bassin La Prairie-Varennnes, les bilans sont généralement positifs.

¹ Echantillon filtré.

Les apports des tributaires sont significatifs pour les tronçons suivants (Annexe VII, Tableaux 13 à 16):

- Rivières des Prairies et des Mille-Iles (3% à 14%)
- Lac Saint-Louis (4% à 19%): l'influence des apports de rivière des Outaouais via les chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil est fonction du rapport des débits de ces chenaux et du fleuve Saint-Laurent.
- Varennes-Iles de Sorel (17% à 111%): l'influence des rivières des Prairies et des Mille-Iles est ici très marquée: celle-ci est aussi fonction des rapports de débits.
- Lac Saint-Pierre - Leclercville (1% à 5%).

Phosphore (forme totale)¹

Suite aux constatations apportées à propos des solides en suspension, il devient délicat de discuter les bilans des formes totales de phosphore et du phosphore en suspension. Les résultats apparaissent aux Tableaux 25 à 32 en Annexe VII. Les bilans varient selon le temps et le tronçon considéré. Le comportement des charges de phosphore dissous et total (formes dissoutes et suspension) varie pour une même période d'échantillonnage. Ceci met en

¹ forme totale: forme dissoute et solide.

évidence que les phénomènes intervenant sur les différentes formes de phosphore sont multiples. Par exemple, pour un tronçon donné, il peut y avoir sédimentation d'une partie de la charge en suspension et mise en solution du phosphore retenu dans les sédiments de fond. Dépendamment de l'importance relative des deux processus, on constatera un comportement variable des charges.

Azote total¹

Les bilans de l'azote dans les différents tronçons varient d'une session d'échantillonnage à l'autre (Tableau 4.17.4). Aulac Saint-François et dans le secteur du bassin La Prairie à Varennes, on observe des pertes de charge. Ceci suppose l'utilisation d'une partie de la charge et probablement une adsorption au niveau des sédiments de fond et des solides en suspension. Pour les quatre sessions d'échantillonnage, il y a augmentation de la charge dans le tronçon Varennes-Iles de Sorel. Dans ce cas, les apports des rivières des Prairies et des Mille-Iles sont importants.

Les apports des tributaires sont aussi significatifs au niveau du lac Saint-Louis et entre Pointe-du-Lac et Leclercville (Annexe VII, Tableaux 16 à 20).

Les apports des municipalités sont importants dans les bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles (2% à 44%) et dans le tronçon bassin La Prairie à Varennes (8% à 11%).

¹ Echantillon filtré.

De Cornwall à Pointe-du-Lac, il y a augmentation de la charge aux mois de juin (54%), juillet (21%) et septembre (142%). Ces hausses sont attribuables aux apports des tributaires, des municipalités et à la libération d'azote à partir des sédiments. Au mois de septembre, les apports très importants dérivent de la dégradation de la végétation du fleuve. Au mois d'août, période d'utilisation maximale de substances nutritives par les organismes autotrophes, on observe une perte de charge (30%).

Azote inorganique (F)¹

Les variations des bilans dans les tronçons figurent au Tableau 4.17.6. Dans le lac Saint-François, le système est généralement à l'équilibre pour la période à l'étude. Ceci suppose que les organismes autotrophes utilisent l'azote en provenance des tributaires des sédiments ou des municipalités. Dans les bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles et dans le tronçon Varennes-Iles de Sorel, le système est généralement positif. Dans le premier cas, ces apports s'expliquent par la présence des villes, dans le deuxième cas, il s'agit de l'influence des tributaires (rivière des Prairies et rivière des Mille-Iles (Annexe VII, Tableaux 21 à 24)).

¹

(F): échantillon filtré.

5 - QUALITE DE L'EAU DANS LES TRIBUTAIRES

5.1 Evaluation de la qualité de l'eau à l'embouchure des tributaires en référence avec les critères de qualité pour différents usages

La qualité de l'eau a été mesurée mensuellement à l'embouchure de soixante et un (61) tributaires. Pour chaque tributaire et chaque paramètre, nous avons calculé la moyenne et l'écart-type pour les six (6) passes. Ces valeurs ont été comparées à des critères de qualité définis pour seize (16) usages différents (Annexe VIII et Annexe IX).

5.1.1 Alimentation en eau potable

Il est aujourd'hui possible d'utiliser de l'eau brute de presque n'importe quelle qualité à des fins d'alimentation en eau potable grâce à la technologie développée à ce jour. Il importe donc dans la définition de critères de considérer toutes les alternatives et traitements possibles. De plus, les recommandations doivent tenir compte de l'effort et du coût impliqués dans le traitement.

Pour ces raisons, l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis base ses critères sur l'hypothèse que l'eau brute sera soumise aux opérations suivantes dans une usine de filtration.

- 1- coagulation (moins de cinquante (50) milligrammes par litre d'alun de sulfate ferrique ou de vitriol avec l'addition d'acide ou d'alcali ni nécessaire, mais sans coagulant ou ou charbon activé);

- 2- sédimentation (six (6) heures ou moins);
- 3- filtration dans un lit de sable (trois (3) gallons par pied carré par minute ou plus);
- 4- désinfection au chlore (sans considérer la concentration ou la forme de chlore résiduel).

Les critères de qualité pour l'eau (brute) d'alimentation sont dépassés dans trente-quatre (34) rivières, surtout en raison de la présence d'un nombre trop élevé de coliformes et de coliformes fécaux (Annexe IX, Tableau 1). On rencontre également des problèmes au niveau de la couleur et de la turbidité. C'est donc dire que l'eau brute puisée près de l'embouchure de ces rivières devra subir plus qu'un traitement conventionnel, tel que décrit précédemment.

5.1.2 Récréation

Le terme récréation englobe ici les activités suivantes: pêche, canotage, baignade ainsi que toutes les activités impliquant la présence mais non l'utilisation de l'eau.

Une eau utilisée à des fins récréatives doit donc avant tout satisfaire aux critères suivants: transparence et absence de débris flottants, d'huile et, en général, de toute pollution grossière.

Si l'on considère un aspect plus spécifique de la récréation, soit la baignade, nous devons tenir compte en plus des critères esthétiques, des paramètres suivants: pH, couleur, turbidité, solides en suspension, coliformes et coliformes fécaux.

Ainsi, le pH devrait se maintenir entre 6.5 et 8.3 afin de minimiser les risques d'irritation des yeux pour les baigneurs. La couleur, la turbidité et les solides en suspension entrent dans la catégorie des critères esthétiques. Quant à la présence de coliformes et de coliformes fécaux, elle constitue un indice de probabilité pour la présence d'organismes pathogènes.

D'après le Tableau 2 (Annexe IX), cinquante-trois (53) rivières parmi les soixante et une (61) étudiées ne peuvent servir à la récréation en raison, pour la plupart, de la présence d'un nombre trop élevé de coliformes et de coliformes fécaux.

5.1.3 Utilisation générale de la population rurale

Cette utilisation regroupe les besoins humains et animaux en eau potable, l'eau nécessaire au lavage et au refroidissement des produits de la ferme ainsi que l'eau pour le lavage de l'équipement en contact avec le lait dans les fermes laitières. La qualité de l'eau doit donc être celle d'une eau potable (traitée).

La couleur et la turbidité élevées font que soixante et un (61) tributaires sont impropres à l'utilisation générale de la population rurale (Tableau 3, Annexe IX).

5.1.4 Qualité de la vie

Le terme qualité de la vie signifie ici l'équilibre dans un écosystème. Le non-respect des critères peut signifier par exemple la croissance excessive d'algues ou de plante aquatiques, ou bien l'asphyxie de la faune aquatique. Les paramètres considérés sont les solides en suspension, les phosphates, la DCO, les nitrates et l'azote ammoniacal.

Dans cinquante-neuf (59) tributaires, la qualité de la vie est menacée en raison surtout de la trop forte DCO (Annexe IX, Tableau 4). On rencontre aussi, dans une moindre mesure, des concentrations élevées en azote assimilable ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2 + \text{NO}_3$), en solides en suspension et en phosphore total inorganique.

5.1.5 Industries du textile

Il existe plusieurs types d'industries du textile dont les besoins quantitatifs et qualitatifs en eau varient selon le produit et le procédé. Nous utilisons ici des critères très généraux; chaque industrie devrait cependant faire l'objet d'une étude spéciale afin que les critères soient définis à partir du type de procédé et d'installation.

Les critères qui nous servent de guides ont trait à la qualité de l'eau au point d'utilisation, avant l'addition de produits chimiques impliqués dans le procédé: la couleur, la turbidité et les solides en suspension doivent être présents en très faible concentration sous peine de causer des rayures ou des taches

sur le produit fini. Le pH doit également être contrôlé afin d'assurer le bon rendement des produits chimiques utilisés dans le procédé.

On remarque au Tableau 5 (Annexe IX) que la couleur est trop élevée dans tous les tributaires pour un usage industriel direct. La turbidité et la concentration de solides en suspension sont également trop fortes dans plusieurs tributaires, tandis que le pH est une source potentielle de problèmes pour ces industries dans une vingtaine de tributaires.

5.1.6 Industries des pâtes et papier

D'après un rapport effectué par la TAPPI (Technical Association of the Pulp and Paper Industry), la contamination des sources d'eau potable entraîne plusieurs problèmes au niveau de l'industrie. Ainsi, la couleur peut nuire aux opérations de blanchiment, tandis que les solides en suspension et la turbidité diminuent l'éclat du produit et occasionnent le colmatage des filtres et des feutres sur les machines à papier. Le pH doit être contrôlé afin de minimiser la corrosion de l'équipement et d'assurer le rendement optimum des réactifs utilisés au cours de la production.

L'eau puisée dans la majorité des tributaires devra être traitée afin que la couleur et la concentration de solides en suspension soient réduites préalablement à une utilisation industrielle (Annexe IX, Tableau 6).

5.1.7 Brasseries

Les brasseries sont des industries aux exigences très strictes pour l'eau d'alimentation. Parmi les cinq (5) paramètres que nous avons mesurés et qui figurent dans les critères des brasseries, soulignons que la couleur, la turbidité et la DCO sont presque toujours trop élevées dans les tributaires, tandis que le pH dépasse les critères de façon occasionnelle.

5.1.8 Liqueurs douces

L'eau mélangée à des saveurs artificielles autant que celle utilisée pour laver l'équipement et les contenants doit être potable. De plus, elle ne doit contenir aucune substance qui altère le goût, l'apparence ou la durabilité du produit.

Dans presque tous les tributaires, on rencontrerait des problèmes de couleur, de turbidité et, dans une moindre mesure, de pH qui empêcherait une utilisation directe de l'eau (Annexe IX, Tableau 8).

5.1.9 Mise en conserves

Grossièrement, la qualité requise pour la mise en conserve est la même que celle pour l'eau potable (traitée).

Dans presque tous les tributaires, l'eau devrait subir un traitement dans le but de réduire la couleur, la concentration de solides en suspension ainsi que le nombre de coliformes avant d'être utilisée dans ce type d'industrie (Annexe IX, Tableau 9).

5.1.10 Distilleries

Les critères de qualité pour l'eau employée dans les distilleries sont très sévères. Avant de pouvoir utiliser l'eau de la majorité des tributaires, une distillerie devra procéder à la réduction de la couleur et de la turbidité et, à certains endroits, au contrôle du pH (Annexe IX, Tableau 10).

5.1.11 Industries du cuir

Pour avoir un produit final de bonne qualité, il importe que les critères de pH et de couleur soient respectés. Quant aux critères pour les coliformes, ils sont relativement moins importants en raison de la facilité avec laquelle un désinfectant peut être utilisé à un coût relativement bas.

L'eau puisée dans la majorité des tributaires devra être soumise à un traitement avant son utilisation à des fins industrielles afin de diminuer la couleur et le nombre de coliformes (Annexe IX, Tableau 11). Le pH peut également constituer un problème pour ce type d'industrie dans quelques tributaires.

5.1.12 Industries du fer et de l'acier

Ce qui détermine l'emplacement futur d'une sidérurgie c'est beaucoup plus la quantité que la qualité de l'eau. Seulement quelques processus utilisant de petites quantités d'eau ont des exigences concernant la qualité de l'eau, en particulier le pH et les solides en suspension.

Plusieurs tributaires ont un débit trop faible pour que l'alimentation en eau d'une sidérurgie y soit possible. Si l'on ne considère que les critères de qualité, il appert toutefois que la concentration de solides en suspension est souvent trop élevée dans les tributaires pour permettre un usage direct de l'eau par ces industries (Annexe IX, Tableau 12).

5.1.13 Industries du pétrole

Les paramètres considérés sont le pH, la couleur et les solides en suspension. Quelques processus industriels reliés à l'industrie du pétrole exigeront le traitement préalable de l'eau à cause de la couleur et de la concentration de solides en suspension élevées (Annexe IX, Tableau 13).

5.1.14 Industries de produits chimiques

Il existe une variété d'industries chimiques dont les besoins en eau sont différents. En général, l'eau provenant

d'un système d'aqueduc est de qualité satisfaisante pour les besoins industriels. Dans quelques cas, l'eau doit être traitée avant utilisation, le problème principal étant relié à la turbidité. Cependant, on rencontre également des problèmes au niveau du pH, de la couleur, de la DCO et des solides en suspension.

L'eau des tributaires est colorée, a une forte DCO et contient des concentrations élevées de solides en suspension (Annexe IX, Tableau 14). Elle devra donc faire l'objet d'un traitement, préalablement à son utilisation dans les industries de produits chimiques.

5.1.15 Génération de vapeur

Le processus de génération de vapeur est utilisé dans de nombreuses industries, telles que les textiles, le papier, les produits chimiques, le pétrole, le cuir et les industries hydro-électriques. L'eau utilisée doit être de qualité telle qu'elle ne forme aucune écale ou autre dépôt dans les bouilloires, qu'elle n'accélère pas la corrosion de l'équipement métallique et qu'elle ne mousse pas. Les seuls paramètres que nous pouvons considérer parmi la foule de critères décrits pour ce processus sont le pH, les solides en suspension et la DCO.

Les conditions actuelles régnant dans la majorité des tributaires au point de vue pH, solides en suspension et DCO sont incompatibles à une utilisation directe à des fins de génération de vapeur (Annexe IX, Tableau 15).

5.1.16 Eaux de refroidissement

Ce processus est utilisé dans les mêmes types d'industries que celles qui utilisent la génération de vapeur. Les critères sont basés sur les mêmes paramètres, bien qu'ils soient moins sévères. La plupart des tributaires pourraient être utilisés dans les processus industriels de refroidissement sans traitement préalable (Annexe IX, Tableau 16).

Règle générale, l'eau des tributaires à leur embouchure doit être traitée avant utilisation. Il est à remarquer que pour les usages considérés, plusieurs paramètres cités parmi les critères n'ont pas été mesurés en 1975. Il faut en déduire qu'une meilleure appréciation de la qualité de l'eau résultera en une utilisation potentielle encore plus limitée.

5.2 Variabilité spatiale de la qualité de l'eau à l'embouchure des tributaires

Afin de vérifier la représentativité d'un seul échantillon à l'embouchure des tributaires, nous avons effectué un échantillonnage plus intensif de quelques rivières. Les résultats ont été soumis à des analyses de variance à un et à deux(2) critères afin de démontrer statistiquement toute variabilité spatiale et temporelle. En plus de ces analyses, nous avons effectué le test de Bartlett ainsi que le test de Scheffe. La description des tests statistiques employés paraît en Annexe X.

Les résultats obtenus lors des sessions d'échantillonnage automatique (Tableau 5.1) démontrent très peu de variation entre les périodes de deux (2) heures. La rivière Bayonne, tributaire à faible débit, n'échappe pas à cette observation. Cette stabilité peut s'expliquer en partie par le fait que les précipitations ont été généralement très peu abondantes durant les sessions d'échantillonnage automatique. La qualité de l'eau varie toutefois de façon journalière et ce pour pratiquement tous les paramètres.

Pour les tributaires où l'on a échantillonné dix (10) points en surface durant environ sept (7) jours (Tableau 5.2), il ne semble pas exister de variation spatiale significative pour la majorité des paramètres. Cependant, nous notons ici aussi des variations journalières.

Pour les tributaires échantillonnés en surface et en profondeur durant dix (10) jours (Tableau 5.3), il existe des variations spatiales significatives pour plus de paramètres que dans le cas précédent. Ainsi, la couleur, la turbidité, la conductivité, l'azote assimilable, le phosphore total inorganique et les solides en suspension ne sont pas aussi uniformément répartis qu'ils ne l'étaient en surface. Le cas le plus flagrant de non-homogénéité spatiale est celui de la rivière Chateauguay: seules la turbidité et la concentration de phénols ne varient pas de façon significative d'une rive à l'autre de ce tributaire. Pour tous les tributaires, la variation journalière est constatée.

Il semble donc que le prélèvement d'un seul échantillon par tributaire et par mois ne soit pas suffisamment représentatif. La variabilité spatiale devrait être évaluée à l'embouchure de chacun

TABLEAU 5.1

ANALYSE DE VARIANCE - ECHANTILLONNAGE AUTOMATIQUE

PARAMETRE	VARIATION AUX DEUX HEURES											
	L'ASSOMPTION		BAYONNE		SAINT-MAURICE		AUX OUTARDES		RICHELIEU		SAINT-FRANCOIS	
	1D	2D	1D	2D	1D	2D	1D	2D	1D	2D	1D	2D
pH		NS		NS		NS		NS		S		S
Couleur		S		NS		NS		NS		NS		NS
Conductivité		NS		NS		NS		NS		NS		NS
Turbidité		NS		NS		NS		NS		NS		S
NH ₄	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NO ₂ + NO ₃	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NH ₄ + NO ₂ + NO ₃	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
N org		NS		NS	*	*		NS		NS		NS
O PO ₄		NS		NS	*	*		NS		NS		NS
P tot. inorg	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
P tot.		*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
DCO	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Solides en suspension	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Tannin-lignine		NS		NS		S		NS		NS		NS

	VARIATION JOURNALIERE											
pH		S		S		S		S		S		S
Couleur		S		S		S		S		S		S
Conductivité		S		S		S		S		S		S
Turbidité		S		NS		S		S		S		S
NH ₄	S	S	NS	NS	S	S	S	NS	S	S	S	S
NO ₂ + NO ₃	S	S	S	S	*	*	S	S	S	S	S	S
NH ₄ + NO ₂ + NO ₃	S	S	S	S	*	*	S	S	S	S	S	S
N org		S		S		NS		S		S		S
O PO ₄		S		S	*	*		NS		S		S
P tot. inorg	S	S	S	S	*	*	S	NS	S	S	S	S
P tot.		*	S	S	NS	NS	NS	NS	S	S	S	S
DCO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NS	NS
Solides en suspension	NS	NS	NS	NS	S	S	S	S	S	S	NS	NS
Tannin-lignine		S		NS		S		S		S		S

Légende: S: variation significative
 NS: variation non significative
 *: résultats manquants

TABLEAU 5.2

ANALYSE DE VARIANCE: ECHANTILLONNAGE 10 POINTS X 7 JOURS

VARIATION SPATIALE (10 PTS X 7 JOURS)												
	L'ASSUMPTION		BAYONNE		MONTMORENCY		AUX OUTARDES		RICHELIEU		SAINT- FRANCOIS	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
pH	NS	S		NS		NS		NS		NS		NS
Couleur	NS	S		NS		NS		S	NS	NS		NS
Turbidité		NS		NS		NS		NS	NS	S	NS	S
Conductivité		NS		NS		NS		NS		NS		NS
NH ₄	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NO ₂ + NO ₃	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NH ₄ + NO ₂ + NO ₃	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
N org		NS		S				NS		NS		NS
O PO ₄		NS		NS				*		NS		NS
P tot. inorg	NS	NS	NS	NS		NS		*	NS	NS	NS	NS
P tot.	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
DCO	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Solides en suspension	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Tannin-lignine		NS		NS		NS		NS		NS		NS
Coliformes		-		-		NS		NS	NS	S		NS
Coliformes fécaux		-		-		NS		NS		S	S	NS
Phénols		-		-		NS		NS		NS		NS

VARIATION JOURNALIERE												
pH	S	S		S		S		S		S		NS
Couleur	S	S		NS		S	S	S		S	*	S
Turbidité		S		S		S		S	S	S	S	S
Conductivité		S		S		S		NS		S		S
NH ₄	S	S	S	S		NS	NS	NS	S	S	S	S
NO ₂ + NO ₃	S	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S
NH ₄ + NO ₂ + NO ₃	S	S	S	S		*	NS	NS	S	S	S	S
N org		S		S		*		S		S		NS
O PO ₄		S		NS		*		*		S		S
P tot. inorg	S	S	NS	NS		S		*	S	S	S	S
P tot.	S	S	NS	NS		S	S	S	S	S	S	S
DCO	S	S	S	S		S	S	S	S	S	NS	NS
Solides en suspension	NS	NS	S	S		S	S	S	S	S	S	S
Tannin-lignine		NS		S		S		S		NS		S
Coliformes		-		-		S		S	S	S		S
Coliformes fécaux		-		-		S		NS		NS	NS	S
Phénols		-		NS		S		NS		NS		S

Légende: S : variation significative
 NS : variation non significative
 * : résultats manquants
 - : non mesuré

TABLEAU 5.3

ANALYSE DE VARIANCE: ECHANTILLONNAGE 10 POINTS X 7 JOURS

VARIATION SPATIALE (10 PTS X 7 JOURS)										
	L'ASSOMPTION		SAINT-MAURICE		CHATFAUGUAY		RICHELIEU		SAINT-FRANCOIS	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
PH		NS		NS		S		S		NS
Couleur		S		NS		S		NS		S
Turbidité		S		S		NS		S		S
Conductivité		S		NS		S		S		S
NH ₄	NS	S	NS	NS	S	S	NS	NS	NS	NS
NO ₂ + NO ₃	NS	NS		*	NS	S	NS	NS	S	S
NH ₄ + NO ₂ + NO ₃	NS	S	NS	NS	S	S	NS	NS	NS	S
N org		-		-		-		S		NS
O PO ₄		NS		*		S		NS		NS
P tot. inorg	NS	NS		*	S	S	S	S	S	S
P tot.	NS	NS	NS	NS		*	NS	NS	NS	NS
DCO	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	S	NS	S
Solides en suspension	NS	S		NS	S	S	S	S	NS	S
Tannin-lignine		NS		NS		S		NS		NS
Phénols		-		-		NS		NS		NS
Coliformes fécaux		S		-		S		S		S

VARIATION JOURNALIERE										
pH		S		S		S		S		S
Couleur		S		S		S		S		S
Turbidité		S		S		S		S		S
Conductivité		S		S		S		S		S
NH ₄	S	S	S	S	NS	S	S	S	S	S
NO ₂ + NO ₃	S	S			S	S	S	S	S	S
NH ₄ + NO ₂ + NO ₃	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
N org		-		-		-		S		S
O PO ₄		S		*		NS		S		S
P tot. inorg	S	S			NS	NS	S	S	S	S
P tot.	S	S	S	S		*	S	S	S	S
DCO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Solides en suspension	S	S		S	S	S	S	S	S	S
Tannin-lignine		S		S		S		S		S
Phénols		-		-		S		S		S
Coliformes fécaux		S		-		NS		NS		S

Légende: S : variation significative (1%)
 NS: variation non significative
 * : résultats manquants
 - : non mesuré

des tributaires à étudier et le nombre d'échantillons, fixé en conséquence. La fréquence d'échantillonnage devrait également être intensifiée de façon à englober la variabilité temporelle du phénomène.

5.3 Poursuite des travaux

Le traitement des résultats obtenus en 1975 a suscité plusieurs questions auxquelles nous pourrions peut-être trouver réponse grâce à une analyse des données de 1976.

6 - QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

Dans ce chapitre, nous évaluerons la qualité de l'eau en regard à la qualité de la vie ¹ et nous étudierons la variabilité spatiale et temporelle des principaux paramètres.

6.1 Evaluation globale de la qualité de l'eau aux sections transversales

Les critères de qualité de la vie apparaissent en Annexe VIII. Nous considérerons chaque paramètre séparément.

pH

Le pH dans les eaux naturelles est généralement compris entre 6.6 et 7.8 (Nisbet et Verneaux, 1970). Le système des carbonates dans les eaux naturelles est très important; il est fortement responsable pour le contrôle du pH (Tessier, S.D.). Dans les zones de forte production végétale, l'équilibre carbonique se déplace vers la formation de carbonates sous l'effet de la photosynthèse et le pH devient alors plus basique (Brémond et Vuichard, 1973). Des pH compris entre 5.5 et 9 permettent un développement normal de la flore et de la faune. Dans tous les cas, les valeurs de pH pour les sections transversales se trouvent à l'intérieur de ces limites. Notons que le pH du fleuve est légèrement plus alcalin que celui trouvé au niveau du

¹ Nous considérons ici que la qualité de la vie; la qualité générale des berges et de la voie maritime ayant été discutée pour 16 usages dans le cadre de l'étude suivante: Gouin, (1976) "Qualité générale de l'eau".

lac des Deux Montagnes et des bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles (Tableaux 6.1 à 6.13).

Solides en suspension

L'abondance des matières en suspension réduit la luminosité et réduit aussi les phénomènes photosynthétiques (Brémond et Vuichard, 1973). Dans les eaux naturelles, on trouve toujours des matières en suspension et on admet qu'une teneur inférieure à 30 mg/l n'affecte en rien la qualité d'un cours d'eau (Brémond et Vuichard, 1973).

Les concentrations trouvées pour l'ensemble des sections aux différentes périodes d'échantillonnage se situent bien en deçà des limites proposées, même en tenant compte de la sous-estimation des résultats en raison de la technique d'échantillonnage (section 4.3.2). On note quelques exceptions au mois de novembre; il s'agit des sections localisées à Beauharnois-Melocheville, à l'embouchure du lac des Deux Montagnes, à Leclercville et à Québec. Cette augmentation anormale des concentrations est associée à des conditions météorologiques particulières: en effet, de violents orages survinrent dans ces régions pendant la session d'échantillonnage. L'érosion excessive due aux précipitations et aux vents violents expliquera cette hausse des solides en suspension.

Turbidité

La turbidité est causée par la présence de matière en suspension. Les mêmes commentaires que pour les solides

en suspension s'appliquent dans ce cas.

Alcalinité

L'alcalinité est la capacité d'un système à neutraliser un acide (Stumm et Morgan, 1970). Dans les eaux naturelles, elle est principalement causée par les carbonates et les bicarbonates dissous. Elle défend les organismes vivants contre les variations brusques de pH (Brémond et Vuichard, 1973). L'alcalinité des eaux du fleuve est à un bon niveau pour toutes les sections (Tableaux 6.1 à 6.13). Cependant, l'alcalinité des eaux du lac des Deux Montagnes et des rivières des Prairies et des Mille-Iles est inférieure aux limites suggérées (30 à 130mg/l C_2CO_3).

Couleur

La couleur est principalement due à la présence de matière organique dans l'eau; elle peut être aussi due à la présence de fer, de polyphénols (poids moléculaire > 1000) et à des substances provenant du métabolisme des algues (Anonyme, 1966; Anonyme, 1970b). D'après certaines études, 75% à 85% de la couleur serait attribuable aux acides fulviques (Anonyme, 1966). Une intensité de couleur supérieure à 50 unités peut limiter la photosynthèse et avoir des effets néfastes sur la vie aquatique, particulièrement sur le phytoplancton et le benthos (Caillé, S.D.). Les eaux du fleuve sont peu colorées et bien en deçà des limites proposées; les eaux des rivières des Prairies et des Mille-Iles et du lac des Deux Montagnes sont beaucoup plus colorées; les normes sont cependant respectées (Tableaux 6.1 à 6.13).

TABLEAU 6.1

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION : Cornwall

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8.4	-	8.1	0	8.4	0.2	8.1	0.1	8.1	0.1
Solides en suspension mg/l	2	2.6	5	1.9	3	1.4	6	2.6	7	2.0
Turbidité (unité)	2	0.4	3	0.5	2	0.3	2	0.9	2	0.7
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	96	0	84	0	84	2.8	90	1.0	88	0.7
Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	337	1.9	315	3.3	319	6.2	304	2.2	315	6.3
DCO (F) ¹ mg/l	7.0	1.4	9.7	2.1	13.0	0.9	6.8	0.6	8.3	1.4
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.02	0.005	0.03	0.013	0.04	0.015	0.02	0.001	0.01	0.002
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.04	0	0.05	0.01	0.06	0.01	0.03	0.01	0.08	0.01
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.03	0.009	0.05	0.004	0.05	0.012	0.04	0.005	0.06	0.018
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.06	0.01	0.05	0.01	0.06	0.01	0.03	0.01	0.08	0.01
Azote ammoniacal mg N/l	0.04	0.02	0.08	0.01	0.04	0.01	0.04	0.01	0.04	0.02
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.12	0	0.10	0	0.04	0.03	0.05	0.01	0.14	0.04
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.26	0.15	0.26	0.04	0.33	0.06	0.23	0.02	0.2	0.06
Azote assimilable ³ mg N/l	0.16	0.024	0.18	0.005	0.08		0.09		0.18	
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.41	0.170	0.43	0.044	0.42	0.044	0.34	0.024	0.40	0.094
Tannin-lignine mg/l	0.02	0	0.06	0.03	0.14	0.04	0.11	0.01	0.11	0.03
Couleur (unité)	4	0	3	0.4	4	1.1	3	0.3	4	0.5

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.2

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION : Beauharnois - Melocheville

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8.4	0	8.1	0	8.2	0	8.1	0	7.9	0.2
Solides en suspension mg/l	6.8	3.1	5.3	2.6	5.3	1.5	4.5	1.3	69	49.8
Turbidité (unité)	2	0.9	3	1.2	4	0.9	2	0.5	27	15
Alcalinité (mg CaCO_3 /l)	34	0	82	0	80	0	88	1	-	-
Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	299	8	313	3.2	198	114.2	309	4.8	314	13.2
DCO (F) ¹ mg/l	7.2	0.5	-	-	12.3	0.5	7.0	0.7	9.7	2.9
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4 /l	<0.01	0	0.04	0.017	0.04	0.011	0.03	0.006	0.02	0.005
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4 /l	0.03	0.01	0.06	0.01	0.05	0.01	0.03	0.01	0.17	0.08
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4 /l	0.04	0.006	0.05	0.016	0.04	0.021	0.04	0.006	0.04	0.014
Phosphore total (NF) ² mg PO_4 /l	0.05	0	0.09	0	0.06	0.01	0.06	0.01	0.16	0.05
Azote ammoniacal mg N/l	0.01	0.01	0.04	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.17	0.03	0.12	0.01	0.15	0.11	0.09	0.03	0.19	0.05
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.18	0.03	0.24	0.02	0.28	0.1	0.21	0.02	0.18	0.05
Azote assimilable ³ mg N/l	0.18		0.16	0.022	0.19		0.12	0.03	0.23	
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.34	0.065	0.4	0.028	0.43	0.089	0.31	0.041	0.4	0.051
Tannin-lignine mg/l	0.28	0	0.06	0	0.13	0	0.09	0.01	-	-
Couleur (unité)	7	8.8	3	0.5	5	0.8	3	0.5	10	3

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.3

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION : Chenal Sainte-Anne, Vaudreuil

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	7.4	0.1	7.3	0.1	7.8	0.2	7.4	0.1	7.4	0.1
Solides en suspension mg/l	10.0	3.0	2.3	1.4	9.7	0.6	8.0	0	32.7	12.7
Turbidité (unité)	4	1.1	4	0.3	6	1.2	6	0.8	24	10.1
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	22	0.7	17	0.7	23	3.5	22	1	25	0
Conductivité ($\mu\text{mhos}/\text{cm}$)	71	1.2	67	1.1	69	2.0	72	3.4	96	7.2
DCO (F) ¹ mg/l	14.0	0	14.0	0	19.3	1.5	13.3	1.2	14.7	0.6
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.03	0.01	0.06	0	0.04	0.01	0.04	0.01	0.03	0
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.06	0.01	0.07	0.01	0.07	0.01	0.05	0.01	0.26	0
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.05	0.02	0.06	0	1.5	0.05	1.2	0.06	0.6	0.07
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.07	0.01	0.09	0.02	0.07	0	0.07	0.01	0.14	0.03
Azote ammoniacal mg N/l	0.05	0.02	0.06	0.02	0.03	0.01	0.03	0.01	0.05	0.01
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.21	0.01	0.13	0.02	0.08	0.04	0.14	0.01	0.28	0.01
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.2	0.03	0.28	0.02	0.35	0.1	0.22	0.03	0.22	0.05
Azote assimilable ³ mg N/l	0.26		0.19		0.11		0.17		0.33	0.01
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.46	0.01	0.45	0.06	0.50	0.13	0.37	0.03	0.57	0.02
Tannin-lignine mg/l	1.04	0.04	0.94	0.13	1.41	0.04	0.73	0.02	0.88	0.05
Couleur (unité)	23	0.6	21	0.6	23	0.8	18	0.5	26	2.0

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.4

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION : Rivière des Mille Iles

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	7.5	0	8.4	0	8.8	0	-	-	7.5	0.1
Solides en suspension mg/l	15	13	6.3	3.2	22	0	11.5	5	123.3	25.7
Turbidité (unité)	9	5.7	6	0.1	7	0.9	8	1.4	72	34.4
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	33	0	20	0	21	0	-	-	-	-
Conductivité ($\mu\text{mhos}/\text{cm}$)	90	15.6	79	2	83	4.6	74	1.2	138	37.9
DCO (F) ¹ mg/l	14.7	0.6	16.3	0.6	18.0	1.7	12.3	1.2	15.7	0.6
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.06	0.01	0.08	0.02	0.03	0.01	0.04	0.01	0.07	0.02
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.11	0	0.08	0	-	-	0.06	0.01	0.32	0.15
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.08	0.01	0.10	0.01	0.04	0.02	0.07	0.01	0.11	0.02
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.13	0.06	0.13	0	0.11	0	0.1	0.01	0.32	0.14
Azote ammoniacal mg N/l	0.06	0.02	0.02	0.01	0.01	0	0.03	0.01	0.04	0.01
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.21	0	0.05	0.01	0.01	0	0.17	0	0.36	0.07
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.26	0.05	0.29	0.03	0.38	0.07	0.23	0.02	0.23	0.06
Azote assimilable ³ mg N/l	0.27	0.02	0.07	0.02	0.02		0.20	0.01	0.40	0.07
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.53	0.05	0.36	0.04	0.40	0.07	0.43	0.02	0.62	0.13
Tannin-lignine mg/l	0.98	0	0.67	0	0.92	0	-	-	1.0	0
Couleur (unité)	51	0	22	0	26	0	21	1.2	49	16.7

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.5

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION : Rivière des Prairies

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	7.2		7.5	0	8.1	0	-	-	7.4	0.2
Solides en suspension mg/l	5.0	1.7	3.2	1.8	10.0	0	17.0	3	132	69
Turbidité (unité)	5	0.2	3	0.3	5	0.3	14	8.5	38	34.4
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	22	0	17	0	18	0	-	-	19	2.7
Conductivité ($\mu\text{mhos}/\text{cm}$)	79	4.7	70	3.6	109	69.9	96	4.6	90	23.6
DCO (F) ¹ mg/l	14.7	2.5	15.0	3.6	19.7	0.1	12.3	0.6	13.2	4.6
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.04	0.020	0.06	0.010	0.03	0.010	0.06	0	0.04	0.010
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.11	0	0.07	0	-	-	0.09	0	0.13	0.09
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.07	0.050	0.06	0	0.03	0.010	0.06	0	0.04	0.010
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.11	0	0.09	0	0.07	0	0.09	0	0.14	0.07
Azote ammoniacal mg N/l	0.08	0.04	0.06	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.04	0.02
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.21	0.01	0.14	0.01	0.06	0.01	0.15	0.01	0.22	0.09
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.32	0.06	0.24	0.05	0.29	0.06	0.23	0.03	0.26	0.05
Azote assimilable ³ mg N/l	0.29	0.040	0.20		0.07	0.010	0.19	0.020	0.26	
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.61	0.100	0.44	0.050	0.36	0.060	0.42	0.020	0.60	0.020
Tannin-lignine mg/l	1.02	0	1.09	0	1.14	0	-	-	1.09	0.05
Couleur (unité)	-	-	21	0	24	0.6	21	1.2	2	6.6

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.6

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: Le Gardeur

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	7.3	0.2	7.4	0.2	7.5	0.3	7.3	0.1	7.5	0.1
Solides en suspension mg/l	29.4	15.6	5.23	2.28	8.29	1.38	6.24	1.27	16.25	5.42
Turbidité (unité)	7	4.9	7	6.3	6	2.7	6	1.1	11	3.8
Alcalinité (mg CaCO_3 /l)	26	2.9	26	12.6	22.4	2.3	25	3.3	40	20.7
Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	88	9.3	114	67.5	102	58.4	109	48	130	19.8
DCO (F) ¹ mg/l	14.7	1.4	15.8	0.6	20.4	1.3	13.7	1.5	18.9	1.4
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4 /l	0.08	0.050	0.14	0.040	0.04	0.030	0.14	0.060	0.07	0.040
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4 /l	0.14	0.06	0.23	0.18	0.19	0.04	0.15	0.04	0.16	0.06
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4 /l	0.16	0.070	0.16	0.050	0.06	0.030	0.14	0.060	0.13	0.034
Phosphore total (NF) ² mg PO_4 /l	0.2	0.1	0.26	0.21	0.22	0.08	0.21	0.07	0.19	0.05
Azote ammoniacal mg N/l	0.08	0.07	0.09	0.06	0.07	0.06	0.11	0.04	0.11	0.02
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.27	0.01	0.23	0.15	0.12	0.04	0.24	0.07	0.36	0.03
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.27	0.07	0.22	0.07	0.32	0.04	0.28	0.04	0.29	0.07
Azote assimilable ³ mg N/l	0.35		0.32	0.9	0.19	0.100	0.35		0.47	0.030
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.60	0.150	0.48	0.070	0.50	0.120	0.61	0.170	0.76	0.180
Tannin-lignine mg/l	1.11	0.06		0.06	1.22	0	0.71	0.04	0.06	0.07
Couleur (unité)	23	1.4	19	4.7	22	5.2	19	3.4	28	3

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.7

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: Lac Saint-Louis

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8.2	0			8.5	0.1	8.3	0	8	0.1
Solides en suspension mg/l	13.4	5.3	5.2	1.7	5.0	2.5	4.1	1.3	22.4	6.9
Turbidité (unité)	6	1			4	0.8	2	1	6	2.5
Alcalinité (mg CaCO_3 /l)	75	0			79	3.5	81	5.2	83	11.9
Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	242	45.1			300	22.2	287	55.9	297	39.8
DCO (F) ¹ mg/l	11.3	1.3	8.2	1.5	9.8	0.8	6.8	1.1	8.5	1.7
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4 /l	0.02	0.005	0.05	0.006	0.03	0.009	0.03	0.01	0.04	0.05
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4 /l	-	-			0.07	0.02	0.07	0.05	0.12	0.12
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4 /l	0.03	0.008	0.05	0.006	0.04	0.011	0.05	0.015	0.07	0.086
Phosphore total (NF) ² mg PO_4 /l	0.10	0.04			0.1	0.04	0.08	0.04	0.07	0.02
Azote ammoniacal mg N/l	0.05	0.01			0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.17	0.03			0.07	0.03	0.08	0.04	0.19	0.03
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.42	0.13			0.25	0.04	0.25	0.06	0.35	0.56
Azote assimilable ³ mg N/l	0.22		0.4	0.04	0.09		0.11	0.04	0.21	0.03
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.64	0.54	0.44	0.04	0.38	0.098	0.34	0.054	0.48	0.1
Tannin-lignine mg/l	0.38	0			0.28	0.27	0.18	0	0.55	0.43
Couleur (unité)	-	-			5	2	5	4	8	4

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.8

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: VARENNES

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8.2	0.2	8.0	0.2	8.1	0.1	8.0	0.1	8.0	0
Solides en suspension mg/l	11.6	3.8	4.9	1.6	5.9	2.5	8.8	7.7	19.8	9.8
Turbidité (unité)	7	4.9	5	7.7	3	1.4	4	2.2	8	3.3
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	85	4.6	80	4.2	78	1	82	1.1	84	3
Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	274	14.7	296	22.2	292	6.7	304	44.8	308	9.8
DCO (F) ¹ mg/l	8.1	1.1	11.8	0.8	11.0	1.0	6.8	0.8	8.9	1.1
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.01	0.010	0.050	0.010	0.02	0.008	0.030	0.010	0.030	0.040
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.04	0.01	0.07	0.02	0.06	0.01	0.04	0.02	0.09	0.01
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.06	0.051	0.060	0.015	0.050	0.007	0.05	0.011	0.04	0.018
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.09	0.04	0.10	0.02	0.08	0.01	0.08	0.02	0.08	0.02
Azote ammoniacal mg N/l	0.04	0.05	0.05	0.07	0.05	0.04	0.03	0.03	0.07	0.25
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.14	0.01	0.13	0.01	0.06	0.01	0.09	0.01	0.19	0.02
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.16	0.05	0.19	0.05	0.21	0.04	0.21	0.03	0.27	0.17
Azote assimilable ³ mg N/l	0.18		0.18		0.11		0.12		0.26	
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.34	0.090	0.370	0.090	0.320	0.060	0.340	0.070	0.54	0.240
Tannin-lignine mg/l	0.36	0.09	0.18	0.02	0.18	0.04	0.11	0.04	0.19	0.05
Couleur (unité)	5	1.3	5	0.9	6	0.7	4	1.2	7	1.1

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.9

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: AMONT DU LAC SAINT-PIERRE

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8.2	0.2	7.8	0.3	8.2	0.2	-	-	7.4	1.5
Solides en suspension mg/l	10.1	3.5	12.8	6.8	14.3	5.1	11.3	7.8	16.5	11.4
Turbidité (unité)	5	2	11	5.4	9	3.5	5	0	9	5.7
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	73	10.2	62	15.7	68	13.6	-	-	67	20.2
Conductivité ($\mu\text{mhos}/\text{cm}$)	284	31.9	275	46.5	286	43.1	302	-	277	39.5
DCO (F) ¹ mg/l	8.8	1.3	13.1	1.6	9.0	2.7	8.1	2.8	9.8	2.7
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.01	0.008	0.07	0.030	0.04	0.009	0.07	0.050	0.05	0.010
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.07	0.02	0.11	0.04	0.07	0.02	-	-	0.10	0.07
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.03	0.011	0.08	0.033	0.05	0.011	0.09	0.060	0.06	0.037
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.08	0.02	0.13	0.04	0.09	0.04	-	-	0.10	0.07
Azote ammoniacal mg N/l	0.05	0.01	0.27	0.06	0.05	0.02	0.06	0	0.15	0.52
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.26	0.15	0.16	0	0.06	0.01	0.16	0.02	0.16	0.03
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.25	0.08	0.27	0.06	0.23	0.05	0.21	0	0.24	0.08
Azote assimilable ³ mg N/l	0.31		0.43		0.11	0.020	0.22		0.31	
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.47	0.083	0.49	0.100	0.34	0.050	0.52	0.200	0.58	0.240
Tannin-lignine mg/l	0.49	0.18	0.71	0.69	0.3	0.4	-	-	0.96	0
Couleur (unité)	8	2.8	7	3.5	8	4.1	6	0	10	5.6

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.10

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: Pointe du Lac

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8.2	0.2	8.2	0.5	8.4	0.3	8	0.2	7.9	0.2
Solides en suspension mg/l	20.5	27	9.6	11.7	29.4	14.4	11.2	5.3	25.5	9.8
Turbidité (unité)	12	12.3	8	5.2	15	9.1	7	5.6	10	3.1
Alcalinité (mg CaCO_3 /l)	74	10	66	14.1	47	0	56	21.3	72	15.9
Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	260	49	279	45.4	269	49.5	279	38.5	249	79.2
DCO (F) ¹ mg/l	8.4	1.5	12.9	2.2	8.4	2.7	9.5	3.5	11.0	3.0
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4 /l	0.01	0.01	0.07	0.03	0.04	0.02	0.08	0.05	0.04	0.01
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4 /l	0.07	0.06	0.10	0.07	0.11	0.05	0.09	0.06	0.13	0.05
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4 /l	0.04	0.02	0.08	0.03	0.06	0.03	0.10	0.05	0.06	0.02
Phosphore total (NF) ² mg PO_4 /l	0.11	0.08	0.13	0.07	0.13	0.06	0.12	0.06	0.14	0.05
Azote ammoniacal mg N/l	0.04	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	0.03	0.03	0.95
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.16	0.05	0.13	0.05	0.05	0.02	0.19	0.09	0.23	0.04
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.24	0.08	0.28	0.08	0.23	0.05	0.29	0.06	0.28	0.09
Azote assimilable ³ mg N/l	0.20	0.06	0.17		0.07	0.02	0.23	0.20	0.26	
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.43	0.10	0.45	0.10	0.30	0.01	0.60	0.24	0.54	0.10
Tannin-lignine mg/l	0.39	0.17	0.44	0.28	0.51	0	0.08	0.01	0.54	0.38
Couleur (unité)	10	6.2	8	6.1	8	5.1	10	8.4	12	7.4

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

TABLEAU 6.11

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: Leclercville

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	8	0.2	8	0.3	8.3	0.1	8	0.2	7.5	0.3
Solides en suspension mg/l	15.6	5.2	14.6	4.4	15.5	3.2	11.8	1.3	33.6	9.0
Turbidité (unité)	6	1	14	3.1	10	3.4	6	1.5	14	2.8
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	70	12.8	71	9.2	71	0	61	16.3	73	5.6
Conductivité ($\mu\text{mhos}/\text{cm}$)	265	49.4	269	36.3	273	34.2	252	74.5	241	71.1
DCO (F) ¹ mg/l	9.0	1.7	12.9	1.7	9.0	1.8	9.8	3.0	11.5	1.5
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	0.02	0.009	0.05	0.010	0.03	0.009	0.02	0.007	0.04	0.004
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	0.07	0.01	0.10	0.02	0.07	0.01	0.06	0.01	0.14	0.01
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	0.03	0.010	0.06	0.010	0.05	0.010	0.07	0.010	0.07	0.010
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	0.11	0.01	0.16	0.02	0.11	0.03	0.05	0.01	0.14	0.02
Azote ammoniacal mg N/l	0.02	0.01	0.04	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.05	0.02
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.16	0.03	0.14	0.01	0.05	0.02	0.17	0.03	0.21	0.02
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.33	0.07	0.27	0.04	0.21	0.04	0.24	0.04	0.25	0.06
Azote assimilable ³ mg N/l	0.18		0.18		0.08		0.20		0.26	0.020
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.49	0.080	0.44	0.090	0.30	0.040	0.46	0.040	0.51	0.060
Tannin-lignine mg/l	0.34	0.05	0.70	0	0.1	0.1	0.73	0.38	0.45	0.21
Couleur (unité)	9	5	10	6.2	9	4.1	13	8.9	11	4.5

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_2\text{-}_3$ (F)

TABLEAU 6.12

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: Québec

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre ⁴		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	7.7	0.1	7.9	0.1	8.1	0	7.76 7.94	0.13 0.08	7.8	0
Solides en suspension mg/l	14.3	2.2	10.8	2.5	14.3	7.2	21.21 15.37	4.63 3.52	36.8	4.7
Turbidité (unité)	6	1.1	8	1.2	8	1.4	8.01 6.57	2.08 2.16	16	2
Alcalinité (mg CaCO ₃ /l)	69	58	72	2.1	74	1.7	69.5 69.7	0.67 1.55	71	0.6
Conductivité (µmhos/cm)	254	2.9	272	2.7	287	3	269.41 268.37	3.08 11.08	269	1.6
DCO (F) ¹ mg/l	8.1	0.3	12.9	0.6	8.4	0.6	7.18 8.37	1.10 1.01	11.3	1.1
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO ₄ /l	0.01	0.003	0.03	0	0.02	0.004	0.03 0.05	0.01 0.02	0.04	0.010
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO ₄ /l	0.07	0.01	0.09	0.01	0.06	0.01	- 0.10	- 0.02	0.24	0
Phosphore total (F) ¹ mg PO ₄ /l	0.04	0.007	0.04	0.001	0.04	0.005	0.03 0.08	0.01 0.02	0.07	0.020
Phosphore total (NF) ² mg PO ₄ /l	0.12	0.01	0.08	0.01	0.07	0.01	0.05 0.13	0.02 0.03	0.18	0.05
Azote ammoniacal mg N/l	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.08 0.03	0.02 0.01	0.03	0.01
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	0.14	0	0.15	0.01	0.04	0.01	0.17 0.19	0.02 0.01	0.22	0
Azote organique (F) ¹ mg N/l	0.32	0.08	0.22	0.04	0.21	0.03	0.19 0.23	0.03 0.02	0.26	0.06
Azote assimilable ³ mg N/l	0.16	0.007	0.16	0.010	0.06	0.009	0.25 0.22	- -	0.25	0.006
Azote total (F) ¹ mg N/l	0.50	0.080	0.40	0.080	0.30	0.030	0.44 0.45	- -	0.50	0.070
Tannin-lignine mg/l	0.46	0.08	0.46	0	0.22	0	0.40 0.44	0.03 0.12	-	-
Couleur (unité)	10	0.8	8	0.3	7	0.3	10.14 8.45	0.47 0.62	11	0.5

¹ (F) : échantillon filtré² (NF) : échantillon non filtré³ N assimilable : NH₄ + NO₂₋₃ (F)⁴ A.M.
P.M.

QUALITE DE L'EAU AUX SECTIONS TRANSVERSALES

SECTION: Carillon

PARAMETRE	Juin		Juillet		Août		Septembre		Novembre	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH	7.1	0	7.1	0	7.0	0	-	-	7.25	.07
Solides en suspension mg/l	1	0	5.5	.71	4.3	1.5	4	0	11.5	2.12
Turbidité (unité)	4.65	.21	3.05	.21	3.25	.26	2.4	.42	4.15	.21
Alcalinité (mg CaCO_3/l)	20	0	17	0	18.5	.71	-	-	23	0
Conductivité ($\mu\text{mhos}/\text{cm}$)	73	1.41	68	1.41	70.25	1.26	70	1.41	93.5	2.12
DCO (F) ¹ mg/l	14.5	.71	-	-	17.75	.5	16	1.41	18.5	.71
Phosphore inorganique (F) ¹ mg PO_4/l	.04	0	.03	0	.02	.01	.02	.01	.01	0
Phosphore total inorganique (NF) ² mg PO_4/l	.05	0	.05	0	.05	.01	.04	0	.06	0
Phosphore total (F) ¹ mg PO_4/l	.04	0	.04	.01	.02	.01	.05	.01	.04	.01
Phosphore total (NF) ² mg PO_4/l	.05	0	.09	0	.07	.01	.06	0	.06	0
Azote ammoniacal mg N/l	.07	0	.13	0	.13	.01	.13	.01	0.08	.01
Nitrites-nitrates (F) ¹ mg N/l	.18	0	.13	0	.12	0	.14	.01	.28	.01
Azote organique (F) ¹ mg N/l	.22	.04	.26	.01	.29	.03	.23	.03	.28	.13
Azote assimilable ³ mg N/l	0.25		0.26		0.25		0.27		0.36	
Azote total (F) ¹ mg N/l	.16	.07	.17	.06	.18	.08	.16	.05	.20	.09
Tannin-lignine mg/l	1.35	0	1.46	0	1.51	.12	-	-	1.43	0
Couleur (unité)	24	0	20.5	.71	20	0	19	0	23	0

¹ (F) : échantillon filtré

² (NF) : échantillon non filtré

³ N assimilable : $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)

Examinons maintenant la teinte apparente de l'eau. Ce qu'un observateur aperçoit comme couleur de l'eau est déterminé par la distribution spectrale de l'énergie lumineuse atteignant la surface de l'eau après la dispersion et la réflexion sur les particules en suspension (Dietrich, 1963). Pour expliquer la coloration de l'eau, plusieurs théories furent proposées (Dietrich, 1963).

- La théorie de l'absorption lumineuse insiste sur l'absorption sélective de la lumière par l'eau.
- La théorie de la diffraction insiste sur le phénomène de dispersion.
- La théorie des solutions chimiques attribue le changement de la couleur bleue de l'eau pure aux sels ferreux en solution et aux acides jaunes.

Par rapport au spectre du visible, le maximum d'absorption de la lumière pénétrante est situé à 470 m μ pour l'eau pure (Dietrich, 1963). Ainsi, "sans une épaisseur de

quelques mètres, l'eau pure a une coloration bleue" (Rodier, 1976). Plusieurs phénomènes peuvent expliquer les changements de couleur de l'eau. Premièrement, les substances humiques et fulviques qui sont d'un jaune intense produisent un déplacement vers le vert dans le spectre d'absorption. Le déplacement du maximum d'absorption peut aussi être dû aux phénomènes de diffraction d'absorption et de réflexion des particules en suspension; la diffraction occasionnée par des particules de très petites dimensions (même si elles sont incolores) produit une importante sélectivité de couleur; la lumière de courtes longueurs d'ondes est la plus diffusée, aussi la couleur bleue persiste. Avec l'augmentation de la dimension des particules, la diffusion sélective décroît et la lumière diffusée devient blanche. La couleur bleue de base pâlit et l'on observe un faible déplacement vers le vert. Cependant, si les particules sont colorées, la réflexion et l'absorption de la lumière pénétrante deviennent importantes dans la détermination de la couleur de l'eau (Dietrich, 1963). Dans les eaux à forte population d'algues (fleurs d'eau), la coloration de l'espèce dominante détermine la couleur de l'eau.

Les eaux du fleuve ne sont pas toutes uniformes. Ainsi, au canal de Beauharnois, les eaux du fleuve appa-rais-

sent vertes, tandis que les eaux longeant la rive nord sont teintées brunes. Suite aux considérations précédentes, on attribue ces différences de coloration aux différences de teneur de matière en solution. Bien que les concentrations d'acides humiques et fulviques n'aient pas été mesurées, nous trouvons néanmoins que les concentrations de tannin-lignines et que la couleur (vraie) sont significativement plus élevées dans les eaux brunes aux chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne que dans les eaux vertes de Beauharnois (Annexe XI).

Conductivité

La conductivité est la mesure de la conductance d'une colonne d'eau comprise entre deux électrodes métalliques de 1 cm^2 de surface et séparées l'une de l'autre de 1 cm (Brémond et Vuichard, 1973). Elle constitue une bonne appréciation des matières en solution. Les sels dissous dans l'eau exercent une pression osmotique sur les organismes qui y vivent. Les brusques variations et l'augmentation des concentrations de sels dissous perturbent les phénomènes de diffusion à travers les parois cellulaires des organismes vivants.

Dans les eaux du fleuve Saint-Laurent, du lac des Deux Montagnes et des rivières des Prairies et des Mille-Iles, les normes proposées sont toujours respectées (Tableaux 6.1 à 6.13).

DCO

Cette mesure est un indice de la quantité de matière organique présente dans le milieu; cette dernière consomme indirectement l'oxygène nécessaire aux organismes vivants (Brémond et Vuichard, 1973). Notons que la DCO est influencée par les acides fulviques et humiques présents dans le milieu. Cette matière organique se dégrade lentement dans le milieu naturel, tandis que le dichromate de potassium oxyde entièrement les acides fulviques et une partie des acides humiques. Quoiqu'il en soit, nous ne connaissons pas leur concentration dans les eaux du fleuve ni leur importance relative face à la DCO. Les différentes catégories de qualité d'eau proposées à la Figure 6.1 ne tiennent pas compte de cette source naturelle.

La qualité des eaux varie beaucoup d'une section à l'autre et d'un mois à l'autre (Tableaux 6.1 à 6.13). La qualité est très dégradée au niveau du lac des Deux Montagnes et des bassins des rivières des Prairies et des Mille-Iles. Pour l'ensemble des sections sur le fleuve Saint-Laurent, les eaux sont généralement chargées en matières organiques. On trouve les concentrations minimales au mois de septembre pour les sections en amont du lac Saint-Pierre et au mois d'août pour les sections situées à l'aval. Ce décalage pourrait s'expliquer par la différence de latitude. Au maximum de la production primaire correspond le minimum de matières organiques en solution.

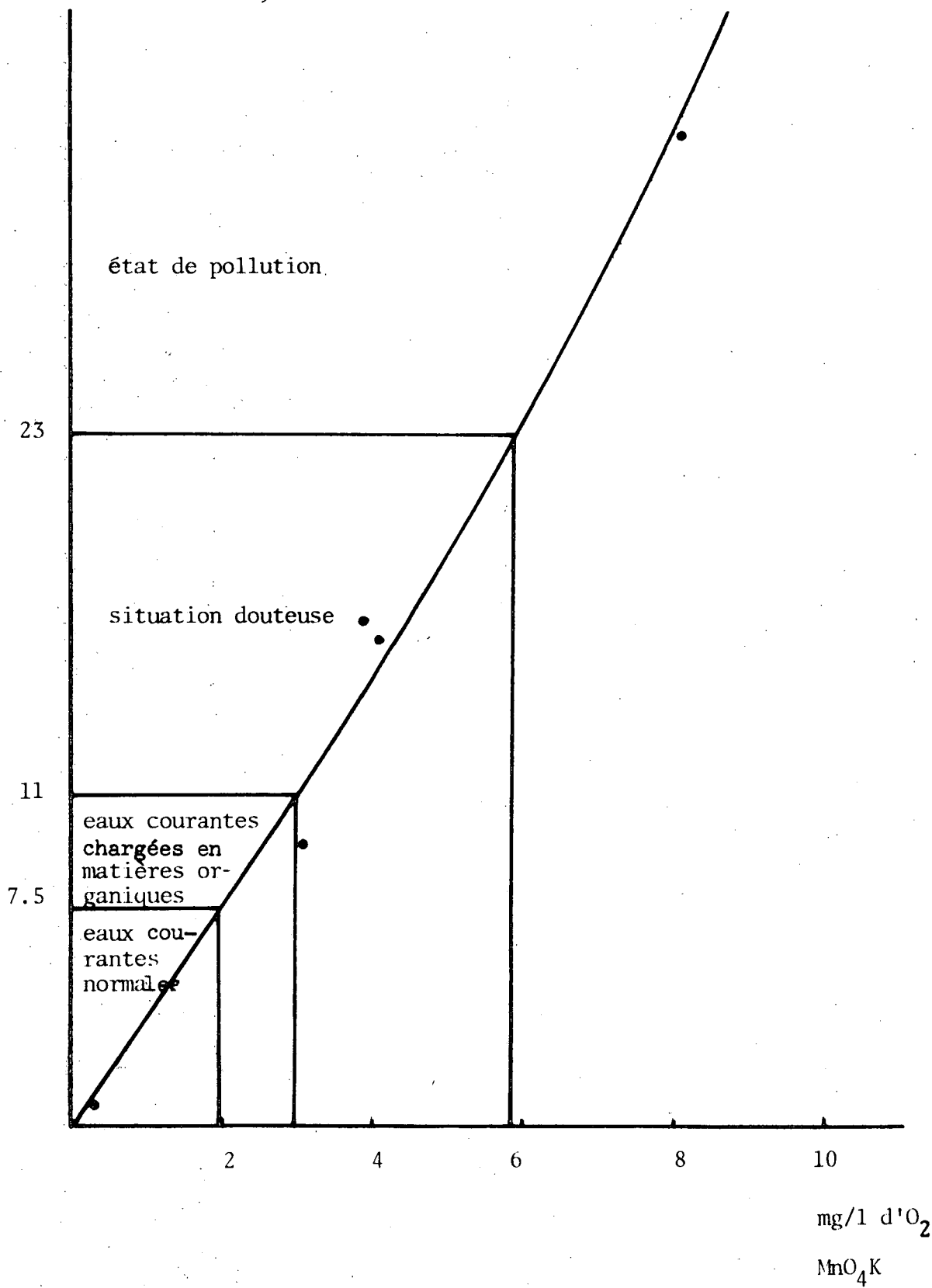
Phosphore

L'enrichissement du milieu aquatique par la matière organique et par les éléments nutritifs, tel le phosphore, stimule le développement excessif des algues. Le phosphore est souvent considéré comme le facteur limitant. La concentration de phosphore inorganique dissous, limite admise comme seuil d'eutrophisation, est généralement de 0.01 mg P/l (Tableau 6.14), soit 0.03 mg PO_4 /l. Nous préconisons

FIGURE 6.1

QUALITE DE L'EAU EN RELATION AVEC LA DCO

(Nisbet et Vernaux, 1970; Brémond et Vuichard, 1973)

mg/l d'O₂Cr₂O₇K

le choix de la limite en milieu lacustre car les problèmes de prolifération de macrophytes et d'algues se trouvent à proximité des berges, milieux où les vitesses d'écoulement sont de beaucoup réduites. Même si dans les eaux courantes cette limite semble faible, il importe de considérer qu'à un moment où l'autre le problème de qualité est transféré en aval dans des zones plus sensibles (Campbell et al., 1976).

La qualité des eaux des différentes sections est très variable dans le temps (Tableaux 6.1 à 6.13). Pour les sections situées à l'amont et à l'aval de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles, aux chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil et à Leclercville, les concentrations dépassent toujours la limite proposée. La norme est généralement dépassée pour les sections suivantes: aval du lac Saint-Louis, Varennes, amont et aval du lac Saint-Pierre et Québec. A Cornwall, cette limite n'est pas respectée pour les mois de juillet et août, à Beauharnois, elle ne l'est pas de juillet à septembre.

Les proportions de phosphore organique (P total - P inorganique) versus le phosphore inorganique varient beaucoup d'un mois à l'autre (Tableaux 6.1 à 6.13).

La répartition des formes de phosphore aux sections transversales apparaît au Tableau 6.15. Les proportions des formes dissoutes par rapport aux formes en suspension varient d'un mois à l'autre et d'une section à l'autre (Annexe XII, Tableaux 1 à 5). En moyenne, le phosphore inorganique se répartit uniformément entre les deux formes, tandis que les concentrations de phosphore total en solution sont légèrement plus élevées que les concentrations en suspension. Il est intéressant de noter qu'au mois de novembre les formes de phosphore inorganique en suspension sont beaucoup plus importantes que les formes solubles. Nous croyons que ce phénomène est associé à la décomposition des plantes aquatiques et à l'érosion des terres.

Le phosphore dissous se trouve généralement sous forme inorganique. Au niveau de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles,

TABLEAU 6.14

CONCENTRATIONS CRITIQUES EN SUBSTANCES NUTRITIVES
DANS LES EAUX NATURELLES (CAMPBELL ET AL., 1976).

Auteur	Milieu	Paramètre	Forme ¹	Concentration ($\mu\text{g/l}$ de N ou P)	Remarques
A	Sawyer (1947)	N-inorg.	S	300 ²	Concentrations au-delà des- quelles il y a danger de fleurs d'eau ("bloom d'algues")
		P-inorg.	S	10 ²	
	Sylvester (1961)	N-NO ₃	S	200 ²	Concentrations au-delà des- quelles il y a danger de fleurs d'eau ("bloom d'algues")
		P-total	S	10 ²	
	Vollenweider (1968)	N-inorg.	S + P		Concentration donnant lieu à un:
				<200	Etat ultra-oligotrophe
				200-400	Etat oligo-mesotrophe
				300-650	Etat meso-eutrophe
				500-1500	Etat eu-polytrophe
				>1500	Etat polytrophe
		P-total	S + P		Concentration donnant lieu à un:
				<5	Etat ultra-oligotrophe
				5-10	Etat oligo-mesotrophe
				10-30	Etat meso-eutrophe
				30-300	Etat eu-polytrophe
				>100	Etat polytrophe
	Dillon et Rigler (1975)	P-total	S + P	10 ^{2 3}	Concentration donnant lieu à des teneurs en chlorophylle a de $\sim 2 \text{ mg/l}$; récréation possible; pêche d'eaux froides
				56 ^{2 3}	Concentration donnant lieu à des teneurs en chlorophylle a de $\sim 25 \text{ mg/l}$; pas de récré- ation; pêche d'eaux tièdes
B	Makenthun (1968)	P-total	S + P	50	Concentration au-delà de la- quelle il y a danger de sur- production d'algues dans le lac ou le réservoir en aval
		P-total	S + P	100	Concentration au-delà de la- quelle il y a danger de sur- production d'algues dans le cours d'eau
	Nisbet et Vernaux (1970)	N-NO ₃	S ⁴	<225	Eaux très peu productives
				225-675	Eaux peu productives
				675-1130	Eaux moyennement productives
				1130-2260	Eaux très productives
				2260-3390	Eaux polluées
				>3390	Eaux nettement polluées
		N-NH ₄	-5	<10	Situation normale à douteuse
				10-1000	Pollution insidieuse sensible
				>1000	Pollution critique
		Phosphates ⁶	-5	<10	Eaux très peu productives
				10-50	Eaux peu productives
				50-150	Eaux moyennement productives
	Wurhmann et Eichenburger (1975)	N-inorg.	S	500-700	Concentration au-delà des- quelles la production de pé- riphyton (microphytes) n'aug- mente plus
				8	
		P-inorg.	(S) ⁷		
		P-total	S + P		Concentration au-dela de la- quelle la production de Cladophora n'augmente plus
				60	
	Wong et Clark (1976)	P-total	S + P	60	

¹ Explication des symboles: S = soluble; P = particulaire.

² Concentration mesurée dans un lac à l'isothermie printanière (brassage vernal).

³ Concentrations limites établies pour des lac où le phosphore est le facteur chimique limitant la production primaire (rapport (N/P) > 12 selon Dillon et Rigler, 1975).

⁴ La forme des Nitrates n'est pas spécifiée; compte tenu de la chimie des nitrates, cependant, on peut supposer que la quasi totalité de l'azote nitrique se trouve en solution.

⁵ La forme de l'élément nutritif n'est pas spécifiée; contrairement aux cas (4) et (7), on ne peut faire d'hypothèse quant à la forme prédominante.

⁶ Le paramètre n'est indiqué que par le signe "phosphates"; il pourrait d'agir d'ortho-phosphates, de phosphores inorganique, de phosphore organique, ou encore de phosphore total.

⁷ La forme de phosphore n'est pas spécifiée; puisqu'il s'agissait d'une eau d'origine sou-
teraine, cependant, on peut supposer que le phosphore était présent surtout sous forme
soluble.

TABLEAU 6.15

DISTRIBUTION DES FORMES D'AZOTE ET DE PHOSPHORE AUX SECTIONS TRANSVERSALES (%)¹

Sections	NH ₃ (F) ²	NO ₂₋₃ (F) ²	N.org. (F) ²	P inorg. (F) ²	P tot. (F) ²	P inorg. (F) ²
	N tot. (F) ²	N tot. (F) ²	N tot. (F) ²	P inorg. (F) ³	P tot. (NF) ³	P tot. (F) ³
Cornwall	12 (10-19)	23 (10-35)	67 (53-83)	51 (13-67)	65 (50-75)	56 (17-80)
Beauharnois-Melocheville	8 (3-10)	35 (26-48)	56 (45-68)	58 (12-100)	59 (25-80)	64 (13-100)
Chenaux Sainte-Anne, Vaudreuil	9 (7-13)	35 (17-47)	55 (37-76)	57 (12-86)	69 (50-86)	43 (3-100)
Aval du lac Saint-Louis	4 (7-9)	28 (21-40)	69 (71-74)	40 (33-43)	48 (30-63)	72 (57-100)
Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles	8 (3-12)	31 (9-48)	63 (40-88)	58 (27-93)	48 (32-69)	83 (66-90)
Pont Legardeur	16 (13-19)	39 (23-48)	46 (36-62)	55 (21-93)	63 (46-80)	72 (50-100)
Varennnes	13 (9-16)	31 (19-41)	55 (50-66)	47 (25-75)	61 (50-67)	59 (17-80)
Amont du lac Saint-Pierre	15 (11-26)	32 (18-45)	51 (40-68)	44 (14-64)	54 (38-62)	72 (33-88)
Aval du lac Saint-Pierre	8 (6-9)	32 (17-43)	59 (48-77)	48 (14-89)	39 (8-62)	65 (25-88)
Leclercville	8 (4-10)	32 (17-41)	60 (49-70)	37 (29-50)	60 (27-140)	59 (29-83)
Québec	6 (3-11)	33 (13-44)	58 (47-70)	29 (14-50)	46 (33-57)	61 (25-100)

¹ Les résultats indiqués entre parenthèses indiquent le minimum et le maximum.

² (F) : échantillon filtré.

³ (NF) : échantillon non filtré.

le phosphore dissous se trouve généralement sous forme inorganique et les concentrations de phosphore inorganique sont significativement¹ plus élevées que dans les autres secteurs du fleuve; ceci serait dû à l'influence des apports de phosphore en provenance des égouts municipaux (usages des détersifs).

Azote

Les mêmes commentaires que pour le phosphore s'appliquent ici. L'ammoniaque et les nitrates sont directement assimilables par les organismes autotrophes. Leur présence en grande concentration favorise le développement de la flore aquatique et accélère le processus d'eutrophisation.

La concentration limite d'azote assimilable² admise pour le bon équilibre du milieu est de 0.3 mg N/l (Tableau 6.14). Cette norme fut proposée pour des milieux

¹ Nous avons comparé les concentrations de phosphore inorganique (forme dissoute) au niveau du pont Legardeur et les concentrations trouvées aux autres sections à l'aide du test de Student (T) pour un niveau de signification (α : 5%)(Voir Annexe X).

Résultat du test:

Ho : les concentrations sont égales
 T : 2.79; limites d'acceptation de l'hypothèse
 Ho T: $\pm$ 2.77.

² Azote assimilable: $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (forme dissoute).

lacustres; la discussion pour les normes de phosphore s'applique aussi dans ce cas.

Les concentrations d'azote assimilable¹ sont inférieures à la limite proposée pour les sections suivantes: Cornwall, Beauharnois-Melocheville, Varennes, Québec. Pour les autres sections, la norme est parfois dépassée. Nous pouvons dire que dans la majorité des cas, la teneur en azote assimilable aux sections transversales est acceptable, sauf à l'embouchure de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles.

Dans les eaux du fleuve, l'azote se trouve principalement sous forme d'azote organique (36%-88%), suivi des nitrites-nitrates (10%-48%) et finalement de l'ammoniaque (3%-26%)(Tableau 6.15).

6.2 Variabilité spatiale de la qualité de l'eau aux sections transversales

Nous avons considéré les principaux paramètres en relation avec la qualité de la vie, à savoir les solides en suspension, la DCO (F)², le phosphore total (F)², le phosphore total inorganique (F)², l'azote total (F)² et l'azote assimilable¹ ($\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F))¹.

¹ Azote assimilable: $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$ (F)¹.

² (F): échantillon filtré.

Pour évaluer la variabilité latérale et verticale de la qualité de l'eau, nous avons utilisé l'analyse de variance (voir en Annexe X). Nous avons comparé la qualité moyenne de chacun des secteurs les uns avec les autres (tel que défini dans le plan d'échantillonnage, voir en Annexe II). Les résultats apparaissent à l'Annexe XII, Tableaux 1 à 6. Pour tous les paramètres considérés, il n'existe généralement pas de différence significative de la qualité, sauf à l'aval du lac Saint-Pierre pour les solides en suspension et le phosphore total (F)¹, à l'amont du lac Saint-Pierre pour le phosphore assimilable et à Varennes pour l'azote assimilable. On remarque cependant que les valeurs extrêmes déterminent des limites d'acceptation assez étendues (Annexe XIII: Tableaux 1 à 6. Ceci est dû à la taille restreinte de chaque échantillon (n = 5).

A partir de ces résultats, nous suggérons pour les échantillonnages futurs des sections transversales (dans le cadre d'une étude de bilans) de prélever des échantillons composés représentant l'intégration verticale et latérale de la qualité de l'eau aux sections transversales; ceci réduira considérablement le nombre d'analyse.

6.3 Variabilité spatiale de la qualité de l'eau d'amont en aval du fleuve Saint-Laurent

Après avoir évalué la qualité de l'eau aux diverses sections d'échantillonnage, nous avons comparé

¹ Echantillon filtré,

la qualité de ces sections les unes avec les autres. Pour ce faire, nous avons utilisé l'analyse de variance (voir en Annexe X) et comparer ainsi la qualité moyenne de chacune des sections pour chaque mois d'échantillonnage. Nous avons considéré les sections suivantes: Cornwall, chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil, Beauharnois-Melocheville, amont de rivières des Prairies et des Mille-Iles, aval du lac Saint-Louis, pont Legardeur, Varennes, amont et aval du lac Saint-Pierre, Leclercville et Québec.

Les résultats sont présentés en Annexe XIII: Tableaux 7 à 11. Il appert qu'il y a une différence significative ($\alpha: 5\%$) pour la DCO (F)¹, l'azote total (F)¹ et assimilable et le phosphore inorganique (F)¹ et total (F)¹ pour chaque mois d'échantillonnage. Les sections que l'on peut considérer de qualité semblable ne sont pas les mêmes d'un mois à l'autre (Annexe XIII, Tableaux 12 à 16). Nous considérerons chaque paramètre séparément.

DCO (F)¹

Dans l'ensemble, la qualité de l'eau est meilleure à Cornwall, à l'aval du lac Saint-Louis et à Varennes. La qualité la plus dégradée se trouve au niveau du pont Legardeur, à l'amont de rivières des Prairies et des Mille-Iles et à la sortie du lac Saint-Pierre. Les autres sections sont de qualité intermédiaire.

¹ Echantillon filtré.

Phosphore total (F)¹

Les sections localisées à Cornwall et à Beauharnois-Melocheville sont de meilleure qualité que les autres. Au pont Legardeur et à l'aval du lac Saint-Pierre la qualité est très dégradée.

Phosphore inorganique (F)¹

Les mêmes commentaires que pour le phosphore total s'applique ici, excepté que la section à l'aval du lac Saint-Pierre est de qualité intermédiaire.

Azote total (F)¹

La qualité des eaux dans l'ensemble des sections est très variable. Aux sections du pont Legardeur et à l'amont du lac Saint-Pierre, la qualité de l'eau est très détériorée; c'est au niveau de Beauharnois-Melocheville, de Varennes et de Cornwall que l'eau est le moins dégradée.

Azote assimilable⁽²⁾

L'eau est de très mauvaise qualité au pont Legardeur et à l'entrée du lac Saint-Pierre. L'eau des

¹ Echantillon filtré.

² Azote assimilable ($\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$, échantillon filtré).

sections localisées à Cornwall, à l'amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles est de meilleure qualité suivie de celles de Québec et de Beauharnois.

Ces tests justifient le nombre de sections transversales proposées dans le plan d'échantillonnage.

6.4 Variabilité temporelle de la qualité de l'eau aux sections transversales

L'analyse de variance nous permet d'évaluer s'il y a ou non différence entre les moyennes des concentrations pour chaque section pour l'ensemble des sessions d'échantillonnage (voir en Annexe X). Nous avons considéré les paramètres suivants: solides en suspension, DCO (F)¹, phosphore total (F)¹ et assimilable (F)¹, azote total (F)¹ et assimilable².

Les résultats apparaissent à l'Annexe XIII: Tableaux 17 à 22. Dans la plupart des cas, on observe des variations significatives d'un mois à l'autre. C'est pour le phosphore que les concentrations semblent le moins varier. Les résultats du test de Scheffe sont présentés à l'Annexe XIII, Tableaux 23 à 28. La qualité est très variable selon la section et le paramètre considérés. Il ne semble pas y avoir de regroupements possibles entre

¹ (F): échantillon filtré.

² Azote assimilable: $\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$, échantillon filtré.

deux mois successifs pour tous les paramètres. Suite à ces tests, il semble indispensable d'augmenter la fréquence de l'échantillonnage afin de connaître la fréquence idéale d'échantillonnage.

Un échantillonnage spécial eut lieu en septembre afin de vérifier la variabilité de la qualité entre la marée baissante et la marée montante (Annexe XIII, Tableaux 23,28). Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de différence significative pour les solides en suspension, la DCO (forme dissoute), l'azote total (forme dissoute) et l'azote assimilable (forme dissoute); cependant, il existe une différence significative pour le phosphore total et le phosphore inorganique (forme dissoute). Ceci indique qu'il serait important d'échantillonner aux différentes périodes de marées, afin de déterminer les variations des paramètres fluctuant.

Nous avons évalué au cours d'un échantillonnage la variabilité des paramètres pendant le temps de l'échantillonnage d'une section transversale. Ces résultats furent analysés par l'INRS-eau. Il appert que l'erreur introduite par la technique d'échantillonnage est négligeable dans l'estimation des débits massiques (Tessier et al., 1976).

7 - DISCUSSION

La discussion portera sur les sources d'erreurs que nous avons pu identifier. Ces dernières sont en partie reliées aux contraintes des devis techniques; en particulier, il n'avait pas été prévu que les études des tributaires et des sections transversales soient traitées conjointement.

L'évaluation de la qualité de l'eau ainsi que des charges des tributaires a été effectuée à partir de concentrations mesurées à raison d'un échantillon par tributaire et par mois. Il nous a donc paru essentiel de vérifier la représentativité des résultats grâce à des tests statistiques (analyse de variance, test de Bartlett, test de Scheffe).

Il ressort que la qualité de l'eau n'est pas nécessairement homogène à l'embouchure des quelques tributaires soumis à la vérification. Ainsi, le prélèvement d'un seul échantillon à l'embouchure de ces tributaires, et possiblement de quelques autres, est susceptible de fausser la mesure. Nous avons d'ailleurs noté quelques valeurs significativement différentes de la moyenne pour les paramètres mesurés. Il semble toutefois que cette procédure n'ait pas introduit de biais systématique dans nos résultats.

L'analyse de variance a mis en relief la variabilité journalière de la majorité des paramètres dans les

tributaires étudiés. La variabilité temporelle ne s'étend pas aux périodes de deux heures. Il ressort donc qu'une concentration mesurée mensuellement peut être significativement différente de la concentration moyenne mensuelle. Il faut aussi conclure qu'une concentration mesurée à un moment de la journée devrait être représentative de la concentration moyenne journalière.

Par conséquent, notre évaluation de la qualité de l'eau à l'embouchure des tributaires pourrait être différente, du moins dans les cas limites, d'une estimation faite à partir de concentrations mesurées journalièrement. Nos calculs de charges peuvent également être faussés suite à cette méthode d'échantillonnage mensuel.

Dans ce dernier cas, l'utilisation de débits instantanés introduit probablement une plus grande source d'erreurs encore. En effet, le calcul de charges basé sur le débit instantané permet difficilement l'extrapolation d'une charge moyenne mensuelle. Toutefois, le facteur d'erreurs est plus faible dans le cas des tributaires à débit régularisé. Ces derniers constituant les apports les plus importants dans le fleuve Saint-Laurent, nous pouvons considérer que nos calculs de charges sont entachés d'une erreur du même ordre de grandeur que la variation des débits, soit de 2% à 40%. Cette erreur pourrait être réduite par l'utilisation de débits moyens journaliers et de concentrations journalières.

Dans l'évaluation des bilans des sections transversales, nous avons considéré les apports des municipalités

et ceux des tributaires. Certaines erreurs inhérentes à ces considérations viennent s'imbriquer au calcul des bilans. De la même manière que nous avons examiné les erreurs inhérentes aux charges des tributaires, nous considérerons maintenant celles des apports des municipalités.

Les charges des municipalités sont théoriques. Les valeurs proviennent d'études réalisées dans des milieux résidentiels. Nous ne tenons donc pas compte des apports des quartiers commerciaux. De plus, sous nos latitudes, l'érosion et le taux de ruissellement varient selon les saisons. Ceci influence les charges dans les égouts pluviaux (Hartt, 1973). Dans les calculs des apports municipaux, nous n'avons pas tenu compte de ces variations qui sont de l'ordre de 30% (Hartt, 1973). De plus, nous n'avons pas évalué les apports des industries. Ces derniers peuvent être considérables dans certains cas. Lorsque les données seront disponibles, des réajustements pourront être réalisés. Dans l'ensemble, nous avons donc sous-évalué les apports des municipalités.

Nous avons évalué les débits massiques des sections transversales en considérant le débit moyen journalier. Il aurait été préférable d'utiliser les débits moyens mensuels. Les variations mensuelles sont cependant faibles (en moyenne 10% pour la période s'étendant de juin à novembre). La comparaison avec les apports des tributaires sera alors meilleure. Cependant, malgré les variations de débits des tributaires, les apports relatifs de ces derniers sont relativement faibles, aussi

la variation des principaux tributaires de 2% à 40% sur les apports variant de < 1% à 19% (en ne considérant pas les chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne et rivière des Prairies et rivière des Mille-Iles) ne change pas les conclusions. Dans le cas particulier de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles et des chenaux de Vaudreuil et Sainte-Anne, les variations de débits sont importantes, respectivement 68% et 83%, et les apports des solides en suspension et des éléments nutritifs sont importants (Tableaux 4.9.1 à 4.9.24). Cependant, l'étude de ces secteurs relevait de l'étude des bilans; aussi, l'échantillonnage fut réalisé dans un intervalle de temps réduit et coïncidant au relevé des sections transversales. Les évaluations des apports de ces tributaires sont alors représentatives.

Nous tenons ici à préciser que l'évaluation des apports des tributaires par rapport aux débits massiques¹ du fleuve tend à donner une image sous-évaluée de leur importance. Ce biais provient du fait que les charges aux différentes sections sont particulièrement élevées et que les apports en amont expliquent dans la majorité des cas la presque totalité des charges.

¹ Charges moyennes journalières aux sections transversales.

8 - CONCLUSIONS

La qualité de l'eau à l'embouchure des tributaires est généralement mauvaise du moins si on la compare aux exigences pour différents usages. Ces exigences ou critères décrivent la qualité minimum requise d'une eau pour son utilisation. Dans le cas de l'alimentation en eau potable, les critères sont ceux pour une eau brute dont on sait qu'elle sera soumise à un traitement conventionnel. Pour les usages industriels, les exigences de qualité sont celles à l'entrée de l'usine. Plusieurs processus industriels peuvent nécessiter une qualité d'eau encore meilleure; le traitement requis dans de tels cas n'est pas considéré ici. Les critères pour la récréation, la qualité de la vie et l'utilisation générale de la population rurale sont d'autant plus sévères que l'eau n'est pas traitée avant utilisation.

Ainsi, cinquante-trois (53) rivières parmi les soixante et une (61) étudiées ne peuvent servir à la récréation à leur embouchure en raison, pour la plupart, de la présence d'un nombre trop élevé de coliformes et de coliformes fécaux.

Les critères de qualité pour l'eau (brute) d'alimentation sont dépassés dans trente-quatre (34) rivières. Si l'on songeait à utiliser ces tributaires comme sources d'eau potable, il faudrait effectuer, dans la majorité des cas, plus qu'un traitement conventionnel tel que défini par l'EPA (1973).

La couleur et la turbidité élevées à l'embouchure de soixante et un (61) tributaires font que ces derniers seraient impropres à l'utilisation générale de la population rurale.

Dans cinquante-neuf (59) tributaires, l'équilibre de l'écosystème aquatique est menacé en raison surtout de la trop forte DCO.

Quant aux utilisations industrielles, il ressort que la couleur est trop élevée dans tous les tributaires pour un usage direct de l'eau par les industries suivantes: industries du textile, des pâtes et papier, des liqueurs douces, de la mise en conserve, du cuir et des produits chimiques, les distilleries et les brasseries. Pour ces mêmes industries, la turbidité et la concentration de solides en suspension sont souvent trop élevées, tandis que le pH dépasse les critères dans une vingtaine de tributaires.

Pour les autres usages industriels, soit les industries du pétrole et celles du fer et de l'acier, pour la génération de vapeur et le refroidissement, la concentration de solides en suspension dans les tributaires est fréquemment plus élevée que celle recommandée dans les critères pour l'eau d'alimentation des industries, tandis que le pH, la couleur, la DCO et la turbidité le sont occasionnellement.

Règle générale, l'eau des tributaires à leur embouchure doit être traitée avant utilisation. Il est à remarquer que pour les usages considérés, plusieurs paramètres cités parmi les critères n'ont pas été mesurés en 1975. Il faut en déduire qu'une meilleure appréciation de la qualité de l'eau résultera en une utilisation potentielle encore plus limitée.

Nous croyons avoir démontré qu'il existe une variation spatiale et temporelle de la qualité de l'eau à l'embouchure de plusieurs tributaires du fleuve Saint-Laurent (rivières l'Assomption, Châteauguay, Richelieu et Saint-François). Cette conclusion met en doute la représentativité d'un seul échantillon par tributaire et par mois.

Malgré les fortes erreurs de représentativité pouvant entourer les mesures de concentration, il semble bien que les tributaires constituent un apport important d'azote assimilable, de phosphore total inorganique et de solides en suspension dans le fleuve Saint-Laurent, du moins si l'on compare cet apport à la charge théorique produite par 2 millions de personnes.

Ainsi, la somme des apports des tributaires situés entre Montréal et Québec est de 5 à 18 fois plus élevée que la charge théoriquement produite par 2 millions de personnes. Les plus grandes charges de solides en suspension sont libérées aux mois de mai et de juin. Pour le phosphore total inorganique et l'azote, la somme des charges

des tributaires situés entre Montréal et Québec représente respectivement 1.7 à 3.1 et 0.9 et 5.3 de la charge théorique produite par 2 millions de personnes. Les plus faibles contributions pour ces substances ont été mesurées au mois de septembre, et les plus fortes, au mois de juin.

Finalement, nous concluons à la nécessité d'évaluer les apports des tributaires pour les substances toxiques, vu l'importance que ces dernières revêtent dans un cours d'eau comme le fleuve Saint-Laurent. Les substances nutritives sont probablement absorbées rapidement dans le milieu fluvial, ce qui nous empêche de voir leur importance réelle. Il s'agit de voir si les toxiques disparaissent aussi vite et si leur effet est aussi local ou, au contraire, cumulatif.

Dans le fleuve Saint-Laurent, les charges de solides en suspension et d'éléments nutritifs atteignent des valeurs considérables. En subdivisant le fleuve par tronçon, nous avons pu évaluer l'impact des tributaires et des municipalités sur les débits massiques selon les régions physiographiques du fleuve.

Le comportement des tronçons est variable d'une période d'échantillonnage à l'autre et pour les différentes substances. Au tableau suivant apparaît le résumé des bilans et des influences des différentes sources des éléments nutritifs. Nous n'avons pas tenu compte des secteurs en aval du lac Saint-Pierre, vu la variabilité temporelle de la qualité selon le cycle des marées.

BILAN

Tronçon	DCO	Source	P tot.	Source	P inorg.	Source	N tot.	Source	N inorg.	Source
Lac Saint-François	E		E		V		E, P		E	
Lac des Deux-Montagnes	A, E		A	S	A	$S > M = T$	E		V	
Rivières des Prairies et des Mille-Iles	E		A	$M > T$	A	$M > T$	E, A	$M > T$	A	$M' > T$
Lac Saint-Louis	A, E	$T > M$	E		A	$T > M$	E, A	$T > M$	V	
Bassin La Prairie-Varennés	V		V		E, P		P		P, E	
Varennés - Iles de Sorel	A	T	E, A	T	A	T	A	T	A	T
Lac Saint-Pierre	V		V		V		V		V	

E: équilibre
 A: apport
 P: perte
 V: variable
 T: tributaire
 M: municipalités
 S: sédiments.

La contribution des tributaires du fleuve aux débits massiques est importante principalement au niveau du lac Saint-Louis et du tronçon s'étendant de Varennes aux îles de Sorel. L'influence de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles, contaminées par les apports urbains, et celle des Outaouais via les chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne, est aussi bien définie. Notons que le lac des Deux Montagnes interfère sur la qualité de l'eau des Outaouais; en effet, la libération du phosphore à l'interface sédiments-eau semble très efficace.

Les apports urbains par rapport aux débits massiques sont significatifs principalement au niveau des bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles et de façon un peu moins évidente au niveau du tronçon bassin La Prairie-Varennes. Les apports relatifs sont fonction des débits du cours d'eau récepteur.

Dans les autres secteurs, l'influence des tributaires et des municipalités sur les débits massiques est moins importante. Ceci nous laisse supposer que dans ces régions les problèmes engendrés par les sources urbaines et les apports des tributaires sont plutôt locaux, tandis que dans les cas mentionnés précédemment, les problèmes sont d'envergure régionale.

De Cornwall à Pointe-du-lac, on note une augmentation des charges des solides en suspension pour tous les mois; pour la DCO (F)¹, le phosphore (F)¹ et l'azote (F)¹,

¹ (F): échantillon filtré.

il y a augmentation des charges, sauf pour le mois d'août. Cette période correspond au maximum d'utilisation d'éléments nutritifs par les organismes autotrophes et au minimum de charges des tributaires (étiage d'été). En septembre, l'augmentation des charges de DCO (F)¹, de phosphore (F)¹ et d'azote (F)¹ est plus importante que pour les mois de juin et juillet. Ceci s'explique par les apports supplémentaires dus à la dégradation de la végétation.

Malgré les apports des tributaires et des municipalités, dans bien des cas les bilans résultant sont négatifs: ceci implique une utilisation des éléments nutritifs, ou une sédimentation, ou l'absorption sur les sédiments de fond. Nous pensons que les organismes autotrophes au niveau du fleuve jouent un rôle important dans la récupération des éléments nutritifs disponibles.

La qualité de l'eau aux sections transversales varie d'une section à l'autre et d'une période d'échantillonnage à l'autre. Par rapport à la qualité de la vie, il est clair que dans les eaux du fleuve nous devons envisager le problème de surenrichissement des eaux. En effet, les concentrations de phosphore inorganique dépassent les critères dans la majorité des cas et les eaux du fleuve sont très chargées en matière organique. L'azote semble moins problématique quoique les normes soient souvent dépassées.

¹

(F): échantillon filtré.

Les zones les plus détériorées sont le lac des Deux-Montagnes et les bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles où les concentrations de matière organique, de phosphore et d'azote sont très élevées et où l'alcalinité est trop faible.

Dans l'ensemble, les concentrations d'azote organique sont plus élevées que les concentrations de nitrites-nitrates; les concentrations d'azote ammoniacal sont les plus faibles. La moitié du phosphore inorganique se présente sous forme soluble, tandis que le phosphore organique se trouve principalement sous forme solide. Au niveau des eaux de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles, les concentrations de phosphore inorganique dissous sont plus élevées qu'aux autres sections: ceci met en évidence les apports des municipalités plus particulièrement l'usage des détersifs.

9 - RECOMMANDATIONS

Dans le cas où ce genre d'étude serait poursuivi, il s'avère indispensable d'augmenter la fréquence de l'échantillonnage vu la variabilité temporelle de la qualité de l'eau tant dans le fleuve que dans les tributaires.

Cependant, au niveau des sections transversales, le nombre d'échantillons pourrait être réduit considérablement étant donné la non variabilité spatiale de la plupart des paramètres: nous suggérons néanmoins de prélever plusieurs échantillons le long d'une section en considérant les variations de la conductivité. Les échantillons devront aussi représenter l'intégration verticale de la colonne d'eau. Dans le cas des tributaires, nous recommandons une intensification de l'échantillonnage spatial, afin de majorer la représentativité des résultats.

Nous suggérons aussi l'addition de certains paramètres, tels les substances toxiques, métaux et pesticides.

Pour une bonne estimation des solides en suspension et des éléments sous forme solide, les prélèvements devront être faits à l'aide d'un échantillonneur adéquat (saumon).

Ces études mettent en évidence le rôle des organismes autotrophes sur la réduction des éléments nutritifs pendant l'été et sur leur libération en automne. Il

serait alors important de discerner quel est le principal utilisateur dans chacun des tronçons et de déterminer sa nuisance ou son utilité.

Nous suggérons aussi une étude spéciale dont le but serait de déterminer le taux de libération et la capacité d'adsorption d'azote et de phosphore des sédiments de fond des différents tronçons du fleuve Saint-Laurent.

Le problème de surenrichissement des eaux du fleuve Saint-Laurent est évident. Les sources varient selon les tronçons: tributaires, villes et sédiments de fond. Les apports relatifs des différentes sources varient dans le temps. Au niveau du lac Saint-Louis, du lac des Deux Montagnes, des bassins de rivière des Prairies et de rivière des Mille-Iles, du bassin Laprairie et de la région s'étendant de Montréal à Sorel, les différentes sources d'apport ont un impact régional. Dans les autres régions, les problèmes sont plutôt locaux. Dans la région de Montréal, le problème envisagé est d'envergure, vu les trois sources importantes. L'usine de traitement des eaux usées de la communauté urbaine n'est qu'un palliatif. Il faudra également s'attaquer aux sources au niveau des bassins versants de façon à réduire les apports des tributaires. Dans le cas où les sédiments constituent une source importante, il faudrait voir à ce que le système soit sous des conditions aérobies en tout temps.

Anonyme, (1966), "Research Committee on Color Problems".
Jour. AWWA, Aug., pp.1023-1035.

Anonyme, (1970), "Chemistry of Nitrogen and Phosphorus in Water". Journal AWWA, Feb., pp.127-140.

Anonyme, (1970), "Coagulation and Color Problems", Joint Report presented by AWWA Research Committee on Coagulation and Research Committee on Color Problems on May, San Diego, pp. 311-314.

Anonyme, (1971), "Population - cités, villes, villages, régions métropolitaines de recensement et agglomération de recensement - Recensement du Canada, 1971". Catologue 92-708, vol. 1 - part. 1 (Bulletin 1.1-8) janvier 1973.

Anonyme, (1971), "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 13e édition, publié par American Public Health Association American Water Works Association et Water Pollution Control Federation, New York, 874 pages.

Anonyme, (1974), "Répertoire des municipalités, 1974".
Bureau de la statistique du Québec, 465 pages.

Anonyme, (1969), "Superficie des bassins versants du Québec; première partie", Gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Québec, 60 pages.

Anonyme, (1969), "Superficie des bassins versants du Québec; deuxième partie; versant nord du Saint-Laurent de la rivière des Outaouais au Saguenay", Gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Québec, 89 pages.

Anonyme, (1970), "Superficie des bassins versants du Québec; troisième partie; versant nord du Saint-Laurent à l'est du Saguenay, versant des baies James, Hudson et Ungava", Gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Québec, 55 pages.

Austin, E. R., Lee, G.F., (1973), "Nitrogen Release from Lake Sediments". Journal Water Pollution Control, vol. 45 (5), May, pp. 870-879.

Black, C.A., (1970), "Behavior of Soil and Fertilizer Phosphorus in Relation to Water Pollution", dans Agricultural Practices and Water Pollution, E. Willrich, T.L., Smith, G.E., chap. 8.

Bobée, B., (1973), "Eléments de statistiques". Notes de cours, INRS-Eau, 141 pages.

Brémond, R., Vuichard, R., (1973), "Paramètres de la qualité des eaux". Ministère de la Protection de la nature et de l'environnement, 179 pages.

Brezonick, P.L., (1972), "Nitrogen: Sources and Transformation in Natural Waters", dans Nutrients in Natural Waters, Ed. John Wiley & Sons.

Caillé, A. (J.D.), "Cours de Potamologie - Caractères chimiques des eaux des rivières". Notes de cours, INRS-Eau.

Campbell, P.G., Meybeck, M., Tessier, A., (1974), "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec - Relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Tome 1, gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux.

Campbell, P.G., Couture, P., Lachance, M., Talbot, L., (1976), "Etude intégrée de la qualité des eaux des bassins versants des rivières Saint-François et Yamaska - Vol. 2: Secteur des substances nutritives", ministère des Richesses naturelles, direction générale des eaux, Service Qualité des Eaux - Inrs-Eau, 119 pages.

Centreau et consortium de la recherche de l'eau, (1974), "Aspects physiques et sédimentologiques". Etude du fleuve Saint-Laurent - tronçon Varennes-Montmagny, mars, 266 pages.

Cluis, D., Couillard, D. et Potvin, L., (1974), "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 4; Utilisation du territoire d'un bassin et modèle d'apports", ministère des Richesses naturelles, Québec, 135 pages.

Devey, D.G., Harkness, N., (1973), "The Significance of Man-made Sources of Phosphorus: Detergents and Sewage", Water Research, vol. 7, pp. 35-84.

Dietrich, G., (1963), "General Oceanography - an Introduction" Interscience Publishers, 588 pages.

Environmental Protection Agency, (1973), "Water Quality Criteria", U.S. Government Printing Office, 594 pages.

Environmental Protection Agency, (1974), Manual of Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes", 298 pages.

Fillos, J., Swanson, W.R., (1975), "The Release Rate of Nutrients from River and Lake Sediments". Journal WPCF, vol. 47 (5), May, pp. 1032-1042.

Golterman, H.L., (1973), "Natural Phosphate Sources in Relation to Phosphate Budgets: a Contribution to the Understanding of Eutrophication". Water Research Pergamon Press, vol. 7, pp. 3-17.

Guy, H.P., Norman, V.W., (1970), "Field Methods for Measurement of Fluvial Sediment". Technics of Water - Resources Investigations of the United States Geological Survey, Chapter C 2, Book 3, 59 pages.

Hartt, J.P., (1973), "A Study of Pollution from Urban Runoff", Water Pollution Research in Canada, feb., pp. 16-25.

Hynes, H.B.N., Greib, B.J., (1970), "Movement of Phosphate and other Ions from and through Lake Muds". Fisheries Res. Board of Canada, vol. 27 (4), pp. 653-668.

Inhaber, H., (1975), "An Approach to a Water Quality Index for Canada". Water Research, vol. 9, pp. 821-833.

Inland Water Branch, Department of the Environment (Canada), 1972, "Guidelines for Water Quality Objectives and Standards-a preliminary report", cité dans Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A., (1974), "Planification de l'acquisition des données de la qualité de l'eau au Québec; tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux, Editeur officiel du Québec, 93 pages.

Jacobsen, O.S., Jorgenson, S.E., (1975), "A Submodel for Nitrogen Release from Sediments", Ecological Modelling, 1, pp. 147-151.

Kamp - Nielsen, L., (1974), "Mud-water Exchange of Phosphate and other Ions in Undisturbed Sediment cores and Factors Affecting the Exchange Rates". Arch. Hydrobiol., vol. 73 (2), pp. 218-237.

Kamp - Neilsen, L., (1975), " A Kinetic Approach to the Aerobic Sediment - Water Exchange of Phosphorus in Lake Esron". Ecological Modelling, 1, pp. 153-160.

Keeny, D.R., (1972), "The Fate of Nitrogen in Aquatic Ecosystems", Litterature Review no 3, the University of Wisconsin, Water Resources Center, Eutrophisation Information Program, janvier, 57 pages.

Keeny, D.R., (1973), "The Nitrogen Cycle in Sediment-Water Systems", J. Environ. Quality, vol. 2 (1), pp. 15-29.

Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et associés, inc., (1974), "Etude du fleuve Saint-Laurent - Tronçon Cornwall - Montmagny - Inventaire des équipements en eaux et relevés industriels", vol. I à IV. Environnement Canada, ministère des Transports Canada, Services de protection de l'environnement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Québec.

Larsen, S., (1967), "Soil Phosphorus", Adv. Agron., vol. 19, pp. 151-210.

Lunin, J., (1971), "Agricultural Wastes and Environmental Pollution", Advances in Environmental Science and Technology, vol. 2, pp. 215-260.

McCalla, T.M., Frederick, L.R., Palmer, G.L., (1970), "Manure Decomposition and Fate of Breakdown Products in Soil", dans Agricultural Practices and Water Pollution, Ed. Willrich, T.L., Smith, G.E., chap. 17.

McGirr, D., (1976), "Qualité des sédiments". Comité d'étude sur le Saint-Laurent, colloque présenté le 10 mars.

Milbury, W.F., Stack, V.T. et Doll, F.L., (1970), "Simultaneous Determination of Total Phosphorus and Total Kjeldahl Nitrogen in Activated Sludge with the Technicor Continuous Degestor System", Technicor International Congress, pp. 229-304.

Miner, J.R., Willrich, T.L., (1970), "Livestock Operations and Field Spread Manure as Source of Polluants", dans Agricultural Practices and Water Pollution, Ed. Willrich, T.L., Smith, G.E., chap. 16.

Nelson, L.B., (1972), "Agricultural Chemicals in Relation to Environmental Quality: Chemical Fertilizers, Present and Future", J. of Environmental Quality, vol. 1 (1), pp. 2-6.

Nisbett, M., Verneau, L., (1970), "Composantes chimiques des eaux courantes", Anales de Limnologie, vol. 1, no 6, fasc. 2, pp. 161-190.

Ontario Water Resources Commission, (1970), "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1 à 24.

Organisation mondiale de la santé, (1972), "Normes internationales pour l'eau de boisson", cité dans Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier A., (1974), "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Gouvernement du Québec, ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux, Editeur officiel du Québec, 93 pages.

Peperzak, P., Caldwell, A.G., Hunzinger, R.R., Black, C.A., (1958), "Phosphorus Fractions in Manures", Soil Science, vol. 87, pp. 293-302.

Rodier, J., (1976), "Interprétation des résultats de l'analyse physico-chimique" dans "L'Analyse de l'eau", tome 2, Ed. Dunod, p. 127.

Stevenson, F.J., Wagner, G.H., (1970), "Chimistry of Nitrogen in Soils", Agricultural Practices and Water Pollution, Ed. Willrich, T.L., Smith, G.E., chap.8.

Stewart, B.A., Viets, F.G., Hutchison, G.L., (1968), "Agriculture's Effects of Nitrate Pollution of Groundwater", Journal of Soil and Water Conservation, Jan.-Feb., vol. 23 (1), pp. 13-15.

Stumm, W., Morgan, J.J., (1970), "Aquatic Chemistry", Ed. Wiley Interscience, 583 pages.

Task Group Report, (1967), "Sources of Nitrogen and Phosphorus in Water Supplies", W.P.C.F. Journal 59, pp. 344-366.

Tessier, A., Bobée, B., Campbell, P.G., Villeneuve, J.-P., Lachance, M., Robitaille, R., (1976), "Analyse des données de qualité concernant les rives et les bilans de substances nutritives dans le fleuve Saint-Laurent". INRS-Eau, 117 pages.

Tessier, A. (S.D.), "Equilibre de CO₂ dissous". Note de cours de chimie physique, INRS-Eau, chap. 3.

U.S. Department of the Interior, (1968), "Report of the Committee on Water Quality Criteria".

U.S. Environmental Protection Agency, (1975), "State Standards for Bacteria", publication 621: 1701-1707, pp. 57-63.

U.S. Environmental Protection Agency, (1975), "Proposed Environmental Protection Agency Regulations on Interim Primary Drinking Water Standards", Environment Reporter, 40 FR 11990, pp. 1847-1852.

Van Te Chow, (1964), "Handbook of Applied Hydrology", McGraw Hill Book Co., Ed.

Vollenweider, R.A., (1968), "Les bases scientifiques de l'eutrophisation des lacs et des eaux courantes pour l'aspect particulier du phosphore et de l'azote comme facteurs d'eutrophisation", Organisation de coopération et de développement économique, Paris, 216 pages.

Weibel, S.R., Anderson, R.J., Woodward, R.L., (1964); "Urban Land Runoff as a Factor in Stream Pollution". Journal W.P.C.F, vol. 36, no. 7, July, pp. 914-924.

ANNEXE 1: Méthodes analytiques

AZOTE TOTAL KJELDAHL (N), forme dissoute

I- Echantillon

Volume : 75 ml d'échantillon
 Récipient : Verre ou en polyéthylène
 Pré-traitement : Filtration sur membrane 0.45 micron
 Préservation : Acide sulfurique à pH inférieur à 2 et refroidir
 à 4°C

II- Méthode

Méthode colorimétrique sur l'Auto-Analyser. L'échantillon est digéré automatiquement en présence d'une solution de HClO_4 et H_2SO_4 contenant du N_2O_5 où l'azote est converti en sulfate d'ammonium. La solution est par la suite neutralisée au moyen de NaOH et traitée par la réaction du salicylate de sodium, dichloroisocyanurate de sodium et du nitroprussiate de sodium, pour former un complexe vert. L'intensité de la coloration est mesurée à 660 nm.

Domaine de concentration : 0.05 - 2.0 mg/l N

Précision	: Erreur type	Coefficient de variation
0.10	$\pm .02 \text{ mg/l}$	$0.10 \pm .20\%$
0.27	$\pm .04 \text{ mg/l}$	$0.27 \pm 14.8 \%$
0.78	$\pm .07 \text{ mg/l}$	$0.78 \pm 8.9 \%$

Référence : Méthode industrielle No 197-72W AAI

Instrument: Auto-Analyser Technicon AAI

III- Données

Unités : mg/l (N) (milligramme par litre)

Forme : Azote total Kjeldahl (N) (forme dissoute)

AZOTE TOTAL KJELDahl (N), forme totale

I- Echantillon

Volume : 75 ml d'échantillon.
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Acide sulfurique à pH inférieur à 2 et refroidir
à 4°C

II- Méthode

Méthode colorimétrique sur l'Auto-Analyseur. L'échantillon homogénéisé est digéré automatiquement en présence de HClO_4 et de H_2SO_4 contenant du V_2O_5 ou l'azote est converti en sulfate d'ammonium. La solution est par la suite neutralisée au moyen de NaOH et traitée par la réaction du nitroprussiate de sodium pour former complexe vert. L'intensité de la coloration est mesurée à 660 nm.

Domaine de concentration : 0.05 - 2.0 mg/l N

Précision : Erreur type : 1.02 ± 0.04 mg/l N

Référence : Méthode Industrielle Technicon No. 197 - 72W AAI

Advances in automated analysis

Technicon International Congress, 1970, page 299 - 304

Simultaneous Determination of Total Phosphorus and
Total Kjeldahl Nitrogen in activated sludge with the
Technicon Continuous Digester System .

William F. Milbury, Vernon T. Stack, JR.

and Frederick L. Doll

Instrument: Auto-Anlyser II Technicon

III- Données

Unités : mg/l (N) milligramme par litre

Forme : Azote total Kjeldalh

DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE (DCO) , forme dissouteI- Echantillon

Volume : 25 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Filtration à l'aide d'une membrane filtrante de 0.45 m
Préservation : Acidifier à pH 2 au moyen d'acide sulfurique

II- Méthode

L'échantillon est digéré en présence d'une solution digestante de dichromate - acide sulfurique. La diminution du chrome hexavalent causée par la réaction d'oxydation de l'échantillon est mesurée colorimétriquement.

Domaine de concentration: 1 - 50 mg/l
Précision : Erreur type: 10.5 ± 0.2 mg/l
Références : Méthode Industrielle Technicon No. 26-69W
Instrument : Auto-Analyseur II - Technicon

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)
Forme : Demande chimique en oxygène, forme dissoute

DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE (DCO), forme totaleI- Echantillon

Volume : 100 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Acidifier à pH 2 au moyen d'acide sulfurique et conserver à 4°C. Délai entre le prélèvement et l'analyse: 7 jours

II- Méthode

Méthode au dichromate. L'échantillon est chauffé à reflux en présence d'une solution de dichromate - acide sulfurique, pendant 2 heures. Par la suite l'excès de dichromate est titré au moyen d'une solution standard de sulfate d'ammonium ferreux en utilisant l'indicateur ferroin. Un témoin est traité de la même façon que l'échantillon et la DCO est calculée par la différence entre le témoin et l'échantillon.

Domaine de concentration: 1 - 100 mg/l

Précision : Erreur-type: 50 ± 2 mg/l

Référence : Standard Methods, 13^e éd., pages 495 - 499

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Demande chimique en oxygène, forme totale.

NITRATES + NITRITES ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$), forme dissoute

I- Echantillon

Volume : 25 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Filtration avec membrane filtrante 0.45 micron
Préservation : H_2SO_4 à pH 2 et refroidir à 4°C

II- Méthode

Méthode colorimétrique. La réduction au cadmium de l'échantillon nous conduit à la mesure des nitrites avec l'acide sulfanilique et le L - naphthylamine.

Domaine de concentration: $0.01 \pm 1.0 \text{ mg/l}$
Précision : Erreur type: $0.05 \pm 0.01 \text{ mg/l}$
 $0.25 \pm 0.02 \text{ mg/l}$

Référence : Environmental Protection Agency, pages 207-214 .

Instrument : Auto-Analyser, TechniconAAII

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Nitrate + Nitrite (N), forme dissoute

PHOSPHORE - ORTHOPHOSPHATE, forme dissouteI- Echantillon

Volume : 25 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Filtration sur membrane filtrante de 0.45 micron
Préservation : Refroidir à 4°C et analyser le plus tôt possible

II- Méthode

Méthode colorimétrique automatisée. Le molybdate d'ammonium et le tartrate de potassium et d'antimoine réagissent en milieu acide avec l'orthophosphate pour former un complexe phospho-molybdate d'antimoine. Ce complexe est réduit en un autre complexe de couleur bleue par l'acide ascorbique. La couleur est proportionnelle à la concentration d'ortho-phosphate.

Domaine de concentration: 0.01 à 1.0 mg/l

Précision : Erreur type= 0.03 ± 0.005 mg/l
Référence : Méthode Technicon, 94 -70W, Jan. 1971
Instrument : Auto-Analyseur Technicon AAII

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)
Forme : orthophosphate (PO_4) forme dissoute

PHOSPHORE TOTAL INORGANIQUE, forme dissoute

I- Echantillon

Volume : 50 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Filtration sur membrane filtrante 0.45 μ
Préservation : Refroidir à 4°C

II- Méthode

Les polyphosphates contenus dans l'échantillon sont hydrolysés en ortho - phosphate en présence d'acide sulfurique à une température de 90°C. Les orthophosphates sont par la suite dosés par la méthode à l'acide ascorbique.

Domaine de concentration : 0.01 - 1.0 mg/l

Précision : Erreur type : 0.04 $\pm$ 0.006

0.15 $\pm$ 0.008

0.29 $\pm$ 0.01

Référence : Technicon, Méthode industrielle # 93-70W

Instrument : Auto-Analyseur Technicon AAI

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Formes : Phosphates totaux inorganiques (PO_4), forme dissoute

PHOSPHORE TOTAL INORGANIQUE, forme totaleI- Echantillon

Volume : 50 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C

II- Méthode

Les polyphosphates sont hydrolysés en ortho-phosphates en présence d'acide sulfurique à une température de 121°C pendant 30 minutes. Par la suite, ils sont dosés comme ortho-phosphate par la méthode à l'acide ascorbique. Une partie du phosphore organique peut cependant être transformée en ortho-phosphate par le traitement à l'acide sulfurique.

Domaine de concentration: 0.01 ± 1.0 mg/l

Précision : Erreur type: 0.08 ± 0.007 mg/l

Référence : Environmental Protection Agency Manual of Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, 1974, p. 249 - 263

Instrument : Auto-Analyseur Technicon AAII

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Phosphates totaux inorganiques (PO_4), forme totale

PHOSPHORE TOTAL, forme dissoute

I- Echantillon

Volume : 50 ml
Récipient : Verre ou polyéthylène
Pré-traitement : Filtration sur membrane filtrante 0.45 μ
Préservation : Refroidir à 4°C

II- Méthode

Les polyphosphates et le phosphore organique sont transformés en ortho-phosphates en présence d'acide sulfurique et de persulfate d'ammonium. Les ortho-phosphates sont par la suite dosés par la méthode à l'acide ascorbique.

Domaine de concentration : 0.01 - 1.0 mg/l

Précision : Ecart type : 0.08 $\pm$ 0.007 mg/l

Référence : Environmental Protection Agency.
Manual of Methods for Chemical Analysis of
Water and Wastes, 1974, p. 249-263

Instrument: Auto-Analyseur Technicon AAII

III- Données

Unités : mg/l

Forme : Phosphore total, PO₄, forme dissoute

PHOSPHORE TOTAL, forme totale

I- Echantillon

Volume : 50 ml
Récipient : Verre ou polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C

II- Méthode

Les polyphosphates et le phosphore organique sont transformés en ortho-phosphates en présence d'acide sulfurique et de persulfate d'ammonium. Les orthophosphates sont par la suite dosés par la méthode à l'acide ascorbique.

Doamine de concentration : 0.01 - 1.0 mg/l

Précision : Ecart type : 0.08 ± 0.007 mg/l

Référence : Environmental Protection Agency.
Manual of Methods for Chemical Analysis
of Water and Wastes, 1974, p. 249-263.

Instrument: Auto-Analyseur Technicon AAII

III- Données

Unité : mg/l (milligramme par litre)
Forme : Phosphore total, PO_4 , forme totale

CONDUCTIVITEI - Echantillon

Volume : 100 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C et analyser dans les 24 heures

II - Méthode

Lecture directe - Pont de Wheatstone. La mesure s'effectue au moyen d'un appareil à conductivité muni d'électrodes de platine et par la suite, la lecture est corrigée pour une température de 25°C.

Domaine de concentration: 1 à 500,000 umhos/cm

Précision : 1% dans le domaine de concentration de 50 à 150 umhos/cm
2% - 50 et + 150 umhos/cm
Référence : Standard Methods, 13^e éd., pages 323-327
Instrument : Radiomètre type CDM

III - Données

Unités : umhos/cm à 25°C (micromhos par centimètre à 25°C)
Forme : Conductivité

pHI - Echantillon

Volume : Prélever au moins 50 ml d'un échantillon représentatif

Récipient : Verre ou en polyéthylène

Pré-traitement : Aucun

Préservation : Aucune. Analyser immédiatement à l'arrivée en laboratoire

II - Méthode

Méthode électrométrique. Le pH de l'échantillon est mesuré à température ambiante, avec un pH mètre qui a été calibré avec des solutions tampons appropriées. Des électrodes de verre et au calomel sont utilisées.

Domaine de concentration: pH 0 - 14

Précision : $\pm$ 0.1 unité de pH

Références : Standard Methods, 1971, p. 276-281
Environmental Protection Agency.
Manual of Methods for Chemical Analysis of
Water and Wastes, 1974, p. 239.

Instrument : Radiomètre, Modèle pH M28

III - Données

Unités : Unité standard de pH

Forme : pH

TURBIDITEI - Echantillon

Volume : 150 ml
Récipient : Verre ou polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Aucune

II - Méthode

La méthode est basée sur la comparaison de l'intensité de lumière dispersée par l'échantillon sous des conditions définies et l'intensité de lumière dispersée d'un échantillon de référence.

Domaine de concentration: 0 - 100 UTJ

Précision : Ecart type : $\pm 2\%$

Référence: Environmental Protection Agency.
Manual of Methods of Chemical Analysis
of Water and Wastes, 1974, p. 295.

Instrument: Turbidimètre Hach modèle 2100A

III - Données

Unités : UTJ (unité de turbidité Jackson)

Forme : Turbidité

SALINITEI- Echantillon

Volume : 50 ml
Récipient : Polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C et analyser dans les 24 heures.

II- Méthode

Mesure directe avec un appareil mesurant la conductivité,
la température et la salinité.

Domaine de concentration : 0 - 40 ‰ S

Précision : ± 0.8 ‰ ou ± 2 ‰

Référence : Manuel d'instruction de la compagnie

Instrument: Yellow Springs Instrument Co., modèle 33 S-C-T-Meter.

III- Données

Unités : ‰, parties par mille

Forme : Salinité

ALCALINITE TOTALE (à pH 4.5)1- Echantillon

Volume : 50 ml

Réceptient : Verre ou en polyéthylène

Pré-traitement : Aucun

Préservation : Refroidir à 4°C et analyser dans les 24 heures.

II- Méthode

Titration potentiométrique. Le dosage de l'alcalinité totale est déterminé par titration au moyen d'un acide fort à un pH de 4.5.

Domaine de concentration: 0.5 - 200 mg/l

Précision : Erreur type: 52 ± 0.8 mg/l CaCO_3

Référence : Standard Methods, 13^e éd., p. 52-56

Instrument : Metrohm Herison Dosimat avec pH mètre ES12

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Alcalinité totale en CaCO_3 (à pH 4.5)

AZOTE AMMONIACAL, forme dissouteI - Echantillon

Volume : 25 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Filtration 0.45 micron
Préservation : Refroidir à 4°C et analyser dans les 24 heures

II- Méthode

Méthode colorimétrique à l'Auto-Analyser impliquant la formation d'une couleur vert émeraude par la réaction de salicylate de sodium, le dichloroisocyanurate de sodium et du nitroprussiate de sodium à pH alcalin.

Domaine de concentration: 0.01 - 1.0 mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$

Précision: Coefficient de variation 0.02 $\pm$ 0.007 mg/l

0.11 $\pm$ 0.006 mg/l

Référence: Technicon Industrial Method, No. 197 - 72W AAII

Instrument: Auto-Analyser Technicon AAII

III- Données

Unités : mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$ (milligramme par litre)

Forme : Azote ammoniacal ($\text{NH}_3\text{-N}$)

COULEUR VRAIEI - Echantillon

Volume : 50 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Centrifugation
Préservation : Réfrigérer à 4°C et analyser dans les 24 heures

II - Méthode

Détermination automatique en utilisant le chloroplatinate de cobalt comme étalon. La couleur est mesurée à une longueur d'onde de 400 nm, au pH de l'échantillon.

Domaine de concentration: 0 - 50 unités

Précision : Erreur type: 0 - 25 : $\pm$ 1 unité
25 - 50 : $\pm$ 2 unités

Référence: : Industrial Method No. 181-72W/tentative
Standard Methods, 1971, p. 160-162

III - Données

Unités : UCP (Unité de chloroplatinate de cobalt)

Forme : Couleur vraie

DURETE TOTALEI - Echantillon

Volume : 100 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C
Délai d'analyse: Sept jours

II - Méthode

Titration à l'EDTA. Les ions magnésium et calcium sont séquestrés pour former des chélates avec l'EDTA. La concentration de calcium et de magnésium est déterminée à un pH de 10.0 en présence de l'indicateur ériochrome noir T formant un complexe dont le point de virage tourne de violacé à bleu.

Domaine de concentration: 1 - 500 mg/l

Précision : 30 ± 0.4 mg/l
 127 ± 9 mg/l

Référence : Standard Methods, 13^e éd., pages 179-184

Instrument : Radiomètre

III - Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Dureté totale en CaCO_3

SOLIDES EN SUSPENSIONI - Echantillon

Volume : 1000 ml
Récipient : Polyéthylène
Pré-traitement: Acun
Préservation : Aucune

II - Méthode

Méthode gravimétrique. L'échantillon est filtré sur une membrane filtrante GF/A de 5.5 cm et le résidu est déterminé par différence de poids.

Domaine de concentration: 3 - 20,000 mg/l

Précision : Pesée minimum de 3 mg/l

Référence : Standard Methods, 1971, pp. 291-292

Instrument : Metler H-95

III - Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : solides en suspension

SUBSTANCES PHENOLIQUESI- Echantillon

Volume : 1 litre

Récipient : Verre

Pré-traitement : Aucun

Préservation : 1.0 g/l CuSO_4 et H_3PO_4 et pH 4, à 4°C

II- Méthode

Méthode colorimétrique automatisée. Analyse basée sur la distillation des phénols et de la réaction du distillat avec du ferricyanure alcalin et du 4 - aminoantipyrine pour former un complexe rouge qui est mesuré colorimétriquement à 505 nm.

Domaine de concentration : 0 - 500 ug/l

Précision : Erreur type : 7.75 ± 2.5 ug/l

40 ± 1.3 ug/l

103 ± 2.0 ug/l

Référence : a) Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater, 13 ième Edition, 1971, p. 507.

b) Technicon, Industrial Method 127 - 71W

Instrument : Auto - Analyser Technicon AAI

III- Données

Unités : ug/l (microgramme par litre)

Forme : substances phénoliques

TANNINS- ET LIGNINESI - Echantillon

Volume : 100 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Aucune

II - Méthode

Méthode colorimétrique. Les tannins et les lignines réduisent les acides tungstophosphoriques et molybdophosphoriques pour donner une couleur bleue nous donnant les concentrations globales en tannins et lignines.

Domaine de concentration : 0.1 - 5.0 mg/l

Précision : Erreur type : 0.4 ± 0.05 mg/l

Référence : Standard Methods, 1971, pp. 346-347

Instrument: Spectronic 20, Bausch and Lomb

III - Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Tannin et lignine exprimés et tannin

DOSAGE DU CHROME TOTAL, (forme totale)I- Echantillon

Volume : 200 ml

Récipient : Polyéthylène

Pré-traitement : Aucun

Préservation : Acidification avec HNO_3 à pH inf. à 2II- Méthode

L'échantillon est digéré en présence d'acide nitrique concentré, puis dosé par aspiration directe au moyen d'un spectrophotomètre d'absorption atomique.

Domaine de concentration : 0 - 2.0 mg/l

Précision : Ecart type : $0.013 \pm 15.4 \%$ $0.08 \pm 4.8 \%$

Références: Environmental Protection Agency.
Manual of Methods of Chemical Analysis
of Water and Wastes, 1974, p. 78-91.

Instrument: Perkin Elmer Modèle 403

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : chrome total (forme totale)

DOSAGE DU CUIVRE, (forme totale)I- Echantillon

Volume : 200 ml

Récipient : Polyéthylène

Pré-traitement : Aucun

Préservation : Acididification avec HNO_3 à pH inf. à 2II- Méthode

L'échantillon est digéré en présence d'acide nitrique concentré puis dosé par aspiration directe au moyen d'un spectrophotomètre d'absorption atomique.

Domaine de concentration : 0-- 2.0 mg/l

Précision : Ecart type : $0.010 \pm 20.4 \%$ $0.088 \pm 2.3 \%$

Références: Environmental Protection Agency.
Manual of Methods of Chemical Analysis
of Water and Wastes, 1974, p. 78-91.

Instrument: Perkin Elmer Modèle 403

III- Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Cuivre (forme totale)

DOSAGE DU FER TOTAL (forme totale)I - Echantillon

Volume : 200 ml
Récipient : Polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Acidification avec HNO_3 à pH inf. à 2

II - Méthode

L'échantillon est digéré en présence d'acide nitrique concentré puis dosé par aspiration directe au moyen d'un spectrophotomètre d'absorption atomique.

Domaine de concentration : 0 - 2.0 mg/l

Précision : Ecart type : $0.018 \pm 28.9\%$

$0.26 \pm 3.4\%$

Référence : Environmental Protection Agency.
Manual of Methods of Chemical Analysis
of Water and Wastes, 1974, pp. 78-91.

Instrument: Perkin Elmer Modèle 403

III - Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)

Forme : Fer total (forme totale)

DOSAGE DU ZINC (forme totale)I - Echantillon

Volume : 200 ml
Récipient : Polyéthylène
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Acidification avec HNO_3 à pH inf. à 2

II - Méthode

L'échantillon est digéré en présence d'acide nitrique concentré puis dosé par aspiration directe au moyen d'un spectrophotomètre d'absorption atomique.

Domaine de concentration: 0 - 2.0 mg/l

Précision : Ecart type: $0.015 \pm 26.6\%$
 $0.028 \pm 14.2\%$

Référence : Environmental Protection Agency.
Manual of Methods of Chemical Analysis of Water and Wastes, 1974, pp. 78-91

Instrument : Perkin Elmer modèle 403

III - Données

Unités : mg/l (milligramme par litre)
Forme : zinc (forme totale)

BACTERIES COLIFORMESI - Echantillon

Volume : 200 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène stérilisé.
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C et analyser dans les 24 heures.

II - Méthode

Méthode de la membrane filtrante. Un volume d'échantillon d'eau est filtré à travers une membrane de 0.45 μ . Les bactéries sont retenues à la surface du filtre. La membrane est mise en contact avec un milieu de culture m-Endo Agar LES, contenu dans un vase de pétri. Le vase est par la suite entreposé dans un incubateur à 35°C pendant 24 heures. Puis on procède à l'énumération des colonies ayant un aspect vert métallique.

Référence : Standard Methods, 13^e éd., pp. 678-683

III - Données

Unités : n/100 ml (nombre par 100 millilitres)
Forme : Bactéries coliformes

COLIFORME FECAUXI - Echantillon

Volume : 200 ml
Récipient : Verre ou en polyéthylène stérilisé
Pré-traitement : Aucun
Préservation : Refroidir à 4°C et analyser dans les 24 heures.

II - Méthode

Méthode de la membrane filtrante. Un volume d'échantillon d'eau est filtré à travers une membrane de 0.45 µ. Les bactéries sont retenues à la surface du filtre. La membrane est mise en contact avec un milieu de culture m - FC Agar, contenu dans un vase de pétri. Le vase est, par la suite, entreposé dans un incubateur à 44.5°C pendant une période de 24 heures. Puis on procède à l'énumération des colonies coliformes d'origine fécale ayant un aspect bleu.

Référence : Standard Methods, 13^e ed., pp. 684-687

III - Données

Unités : n/100 ml (nombre par 100 millilitres)
Forme : coliformes fécaux

ANNEXE II : Localisation des stations d'échantillonnage le long
des sections transversales

FIG. 1

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

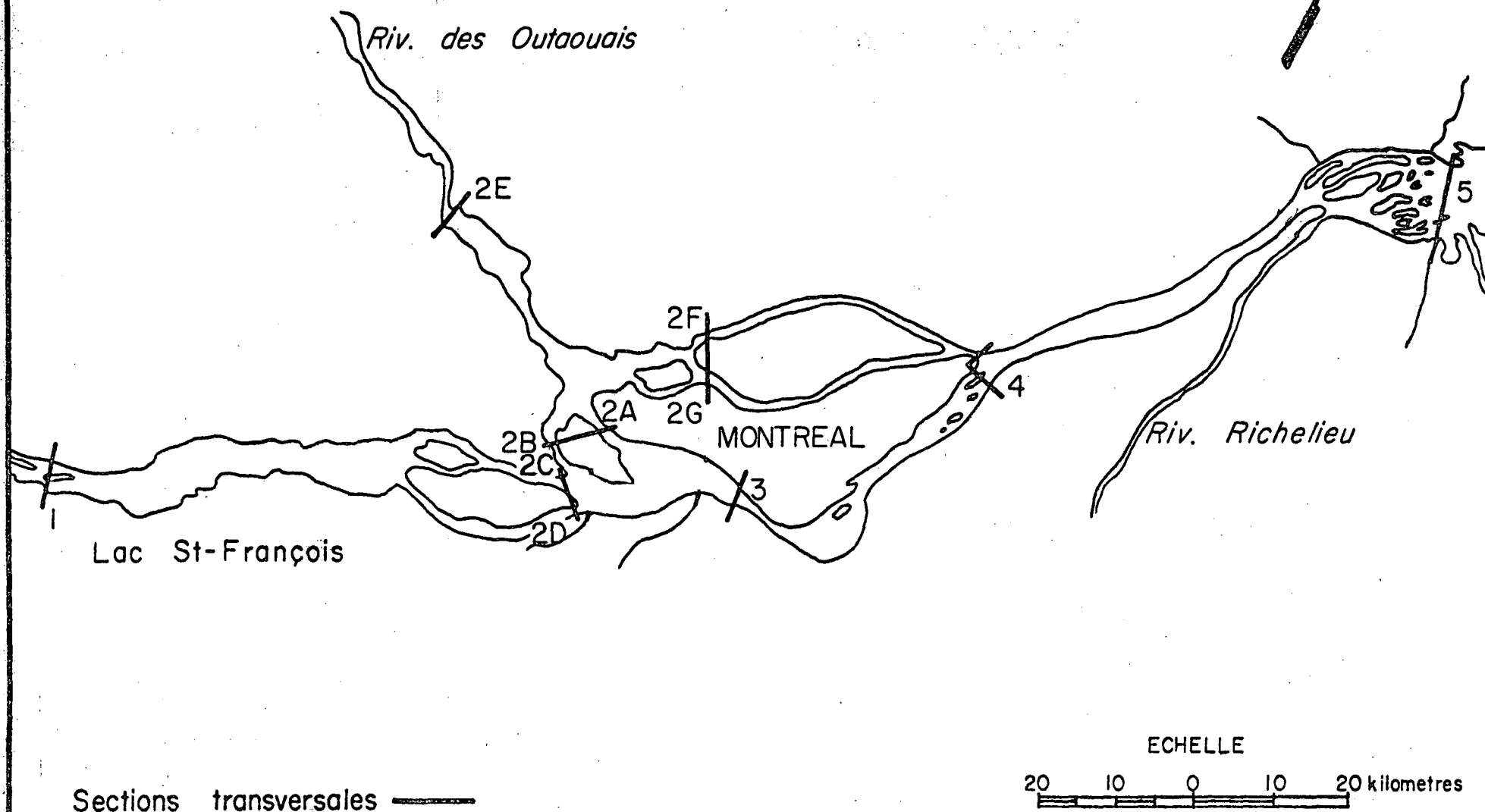


FIG. 2

LOCALISATION DES SECTIONS TRANSVERSALES

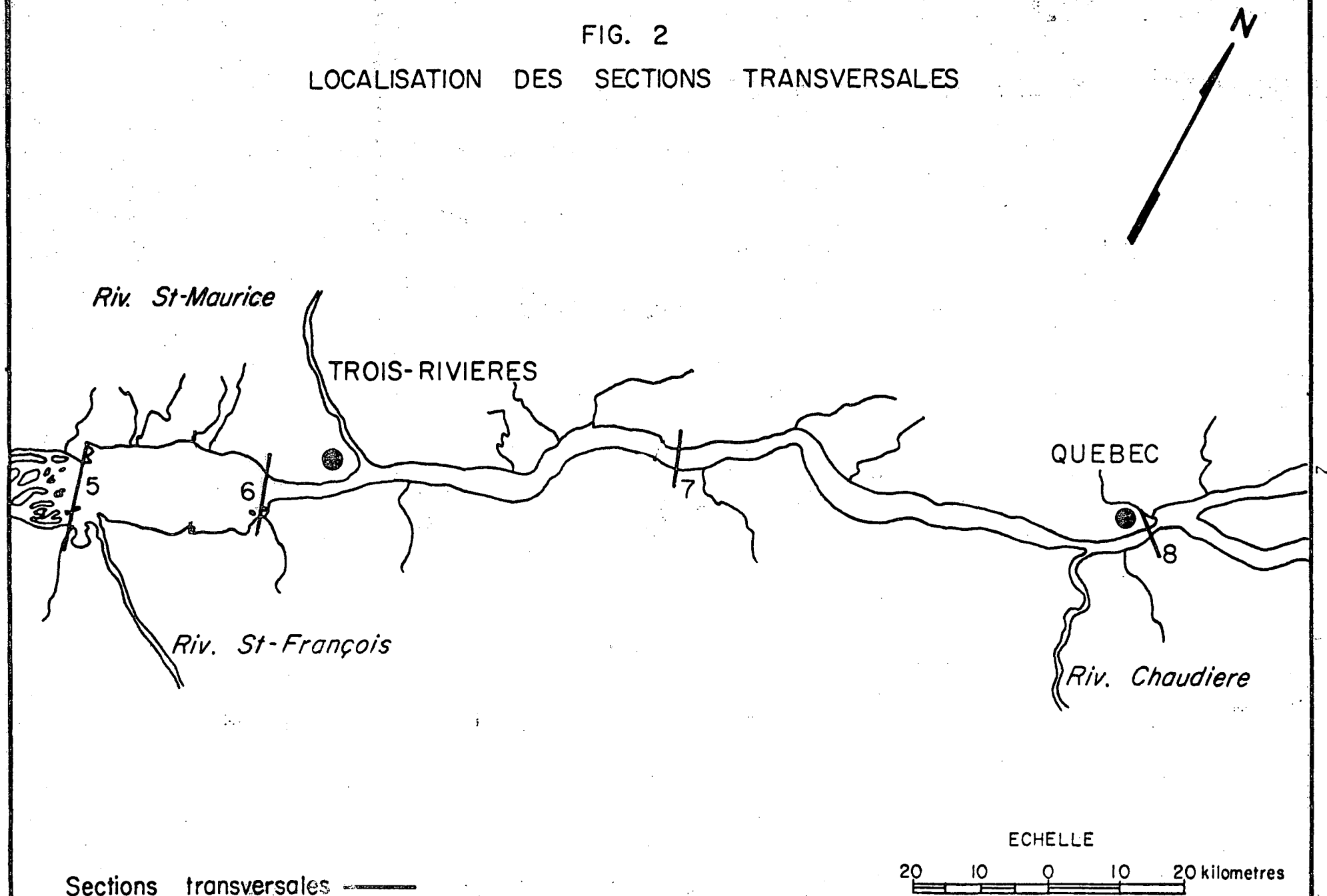
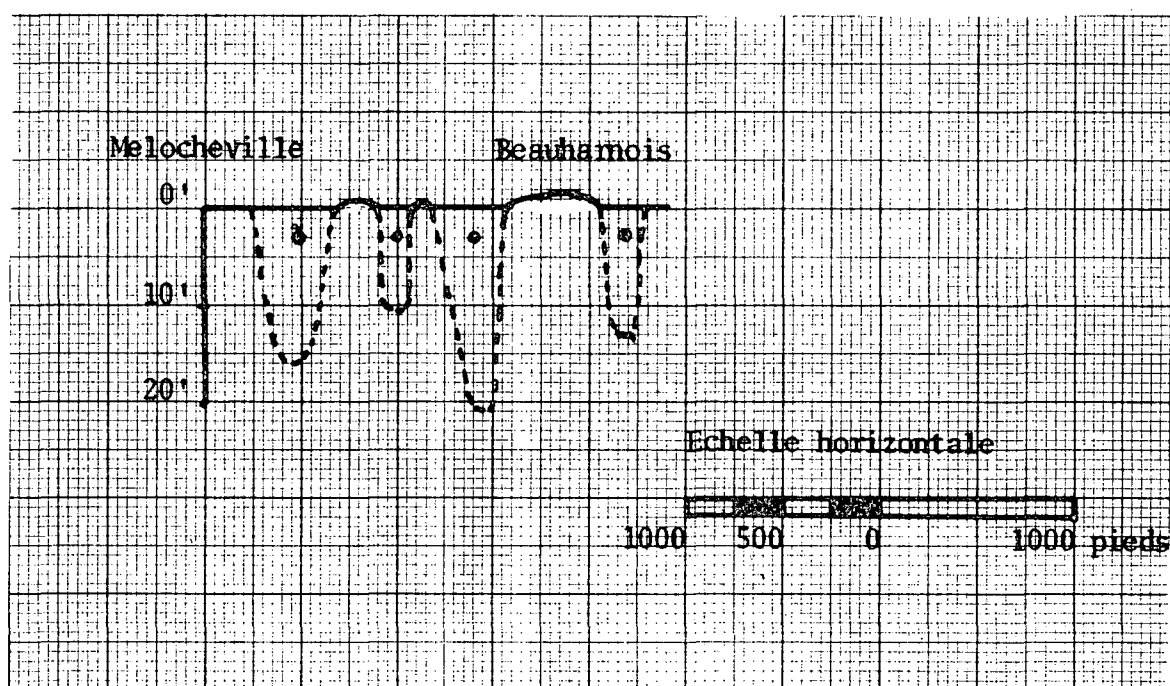


FIGURE 3

Section 2A : Amont du lac Saint-Louis



• Station d'échantillonnage

FIGURE 4

Section 3 : Aval du lac Saint-Louis

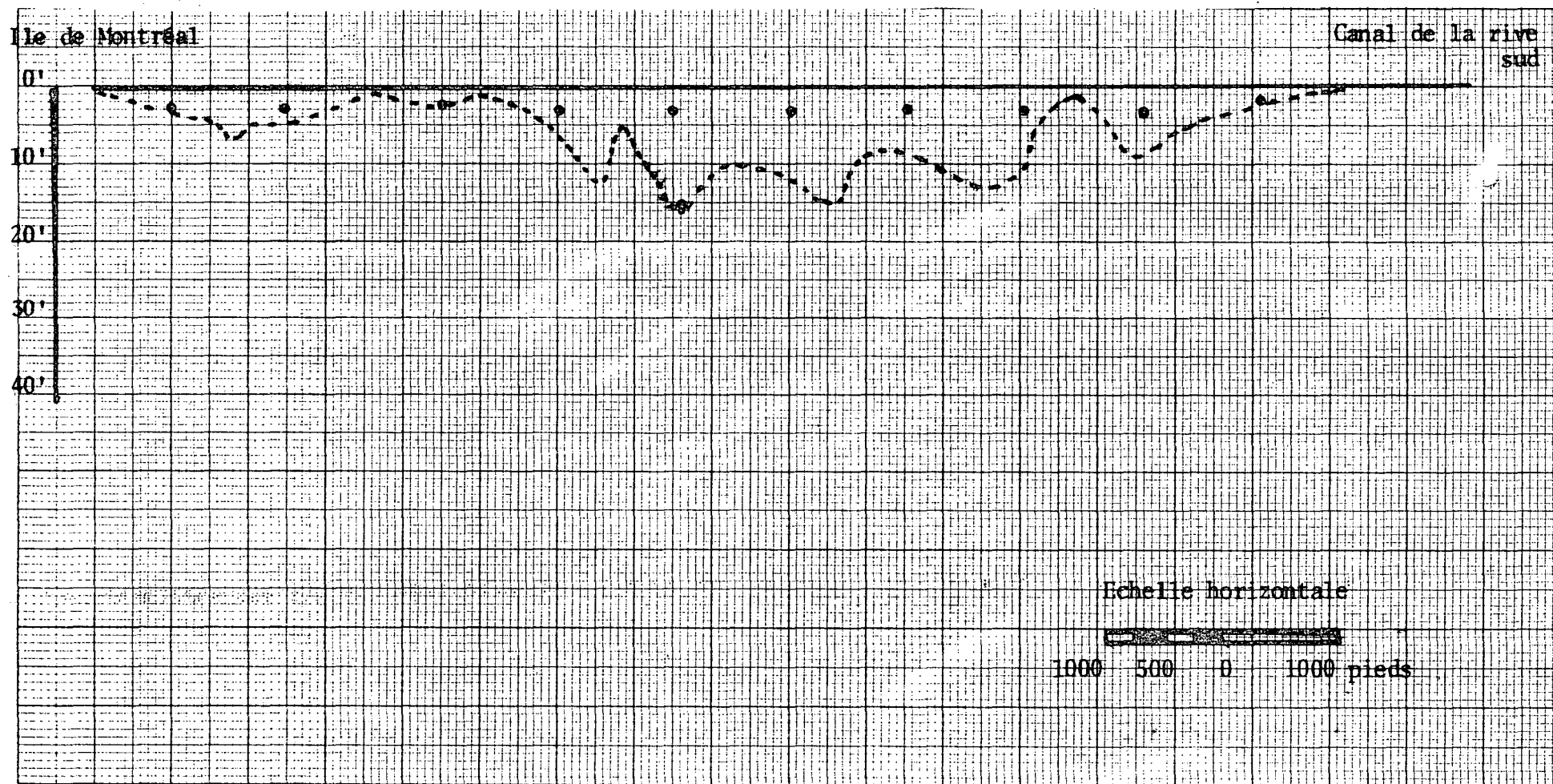
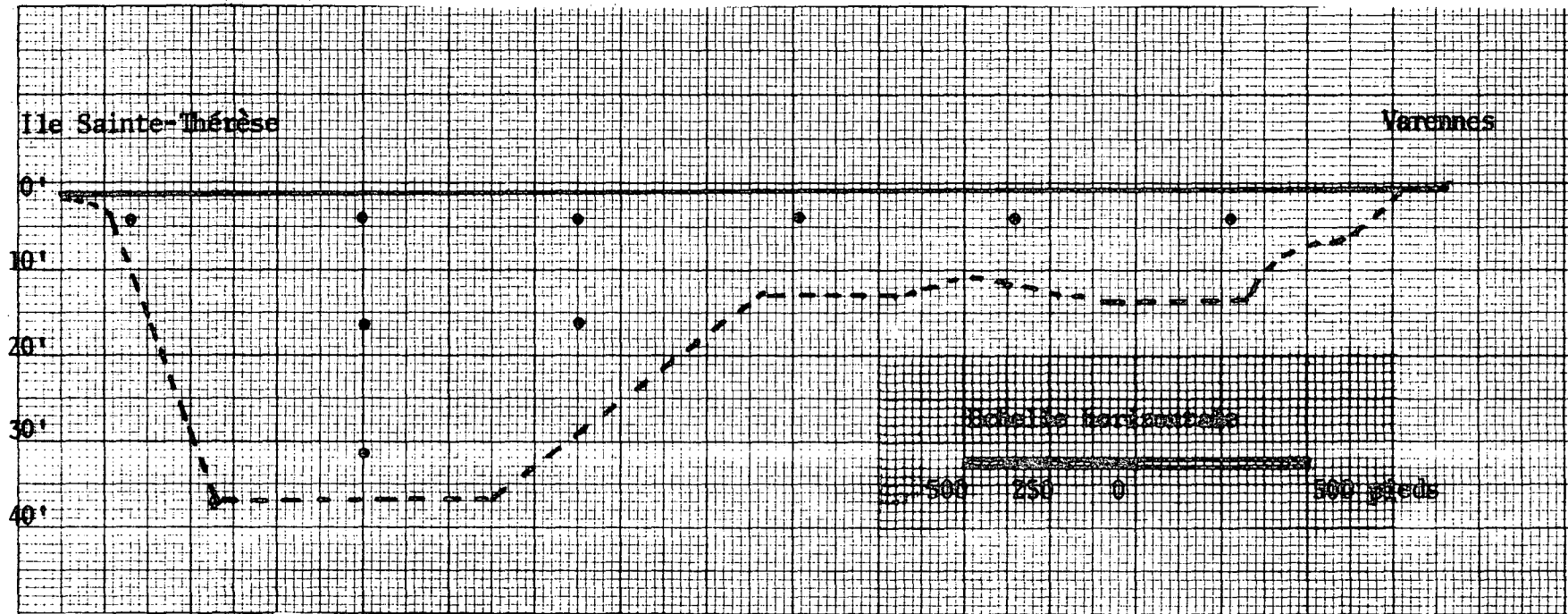


FIGURE 5

Section 4A : Varennes



5

Section 4B : Varennes

Ile de Montréal

Ile Saint-Thérèse

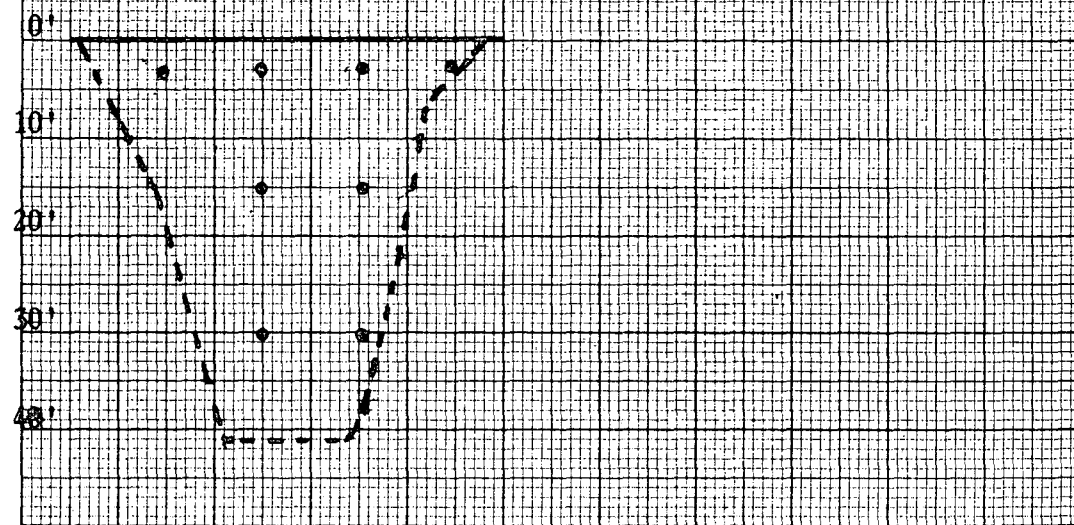


FIGURE 6

Section 5 : Amont du lac Saint-Pierre

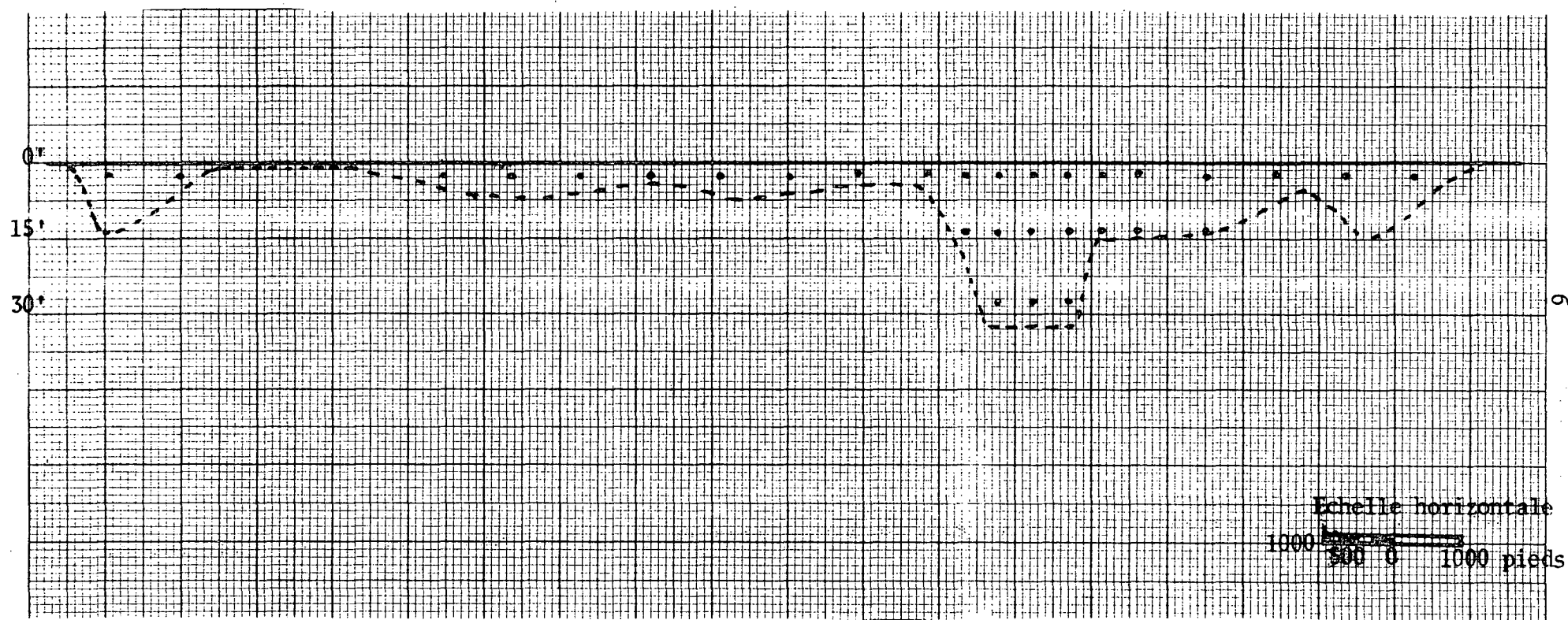


FIGURE 7

Section 6 : Aval du lac Saint-Pierre

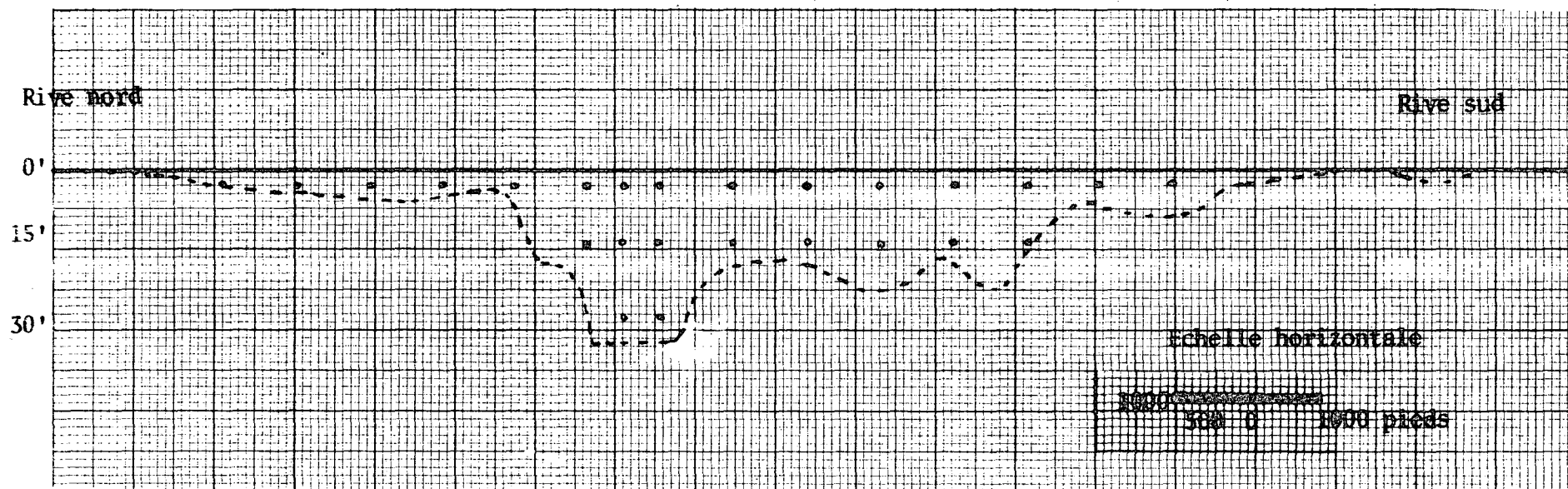


FIGURE 8

Section 7 : Leclercville

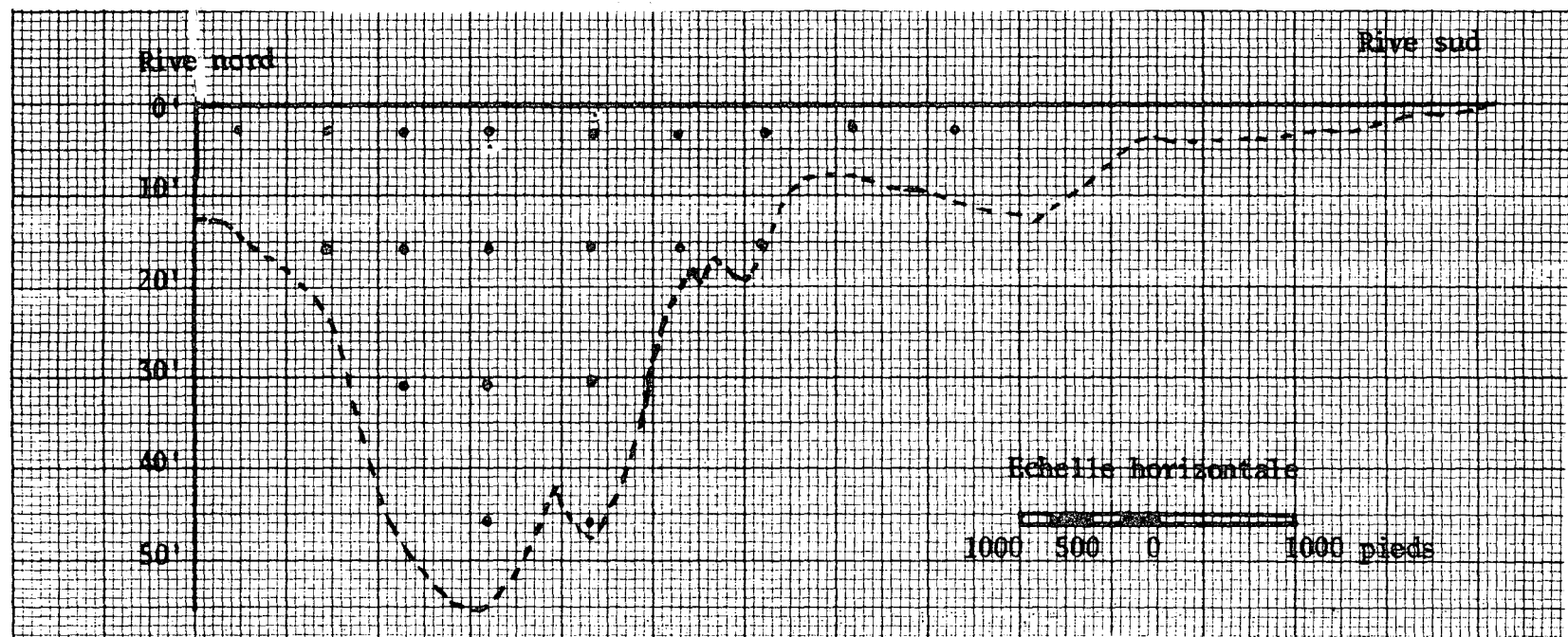
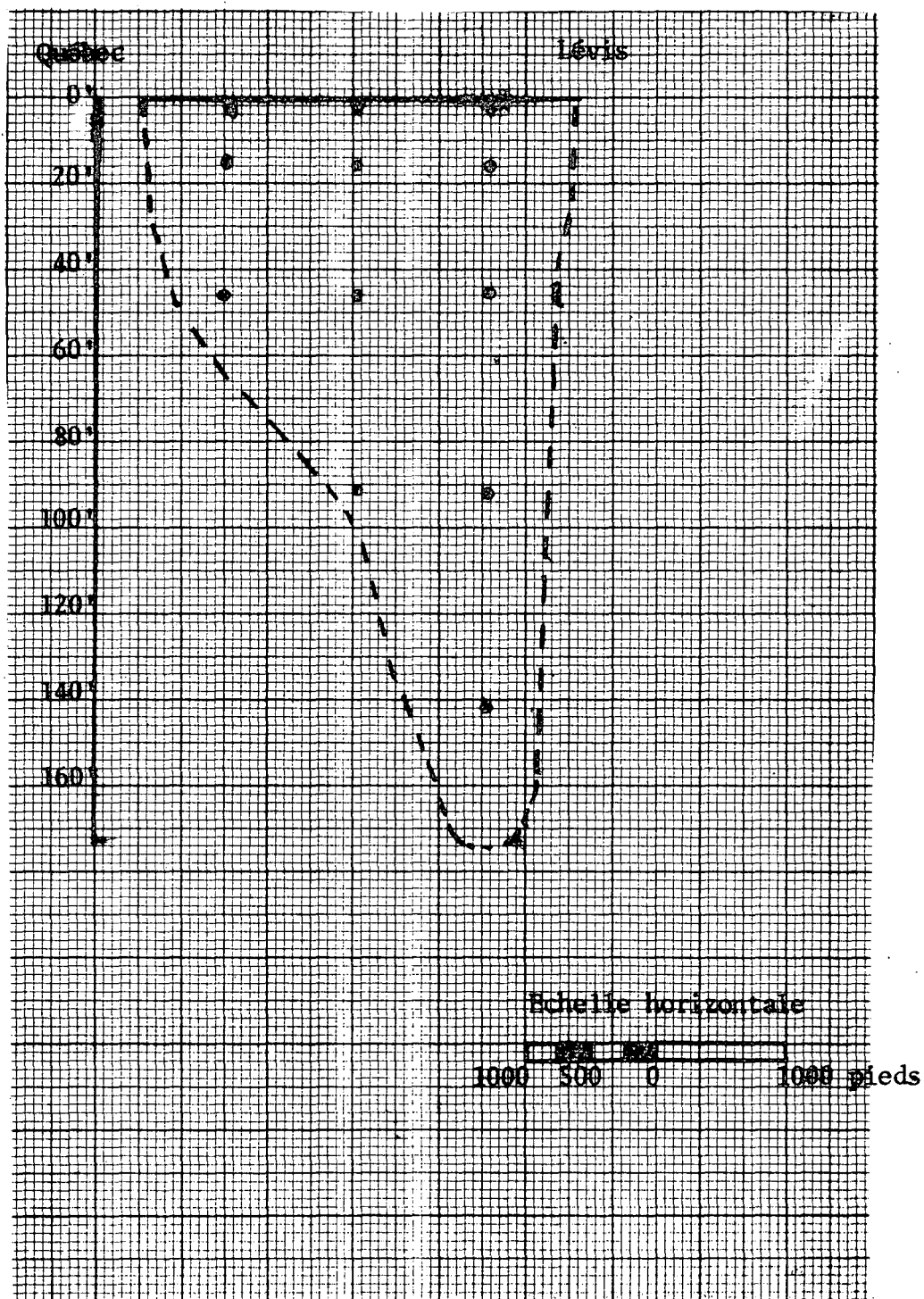
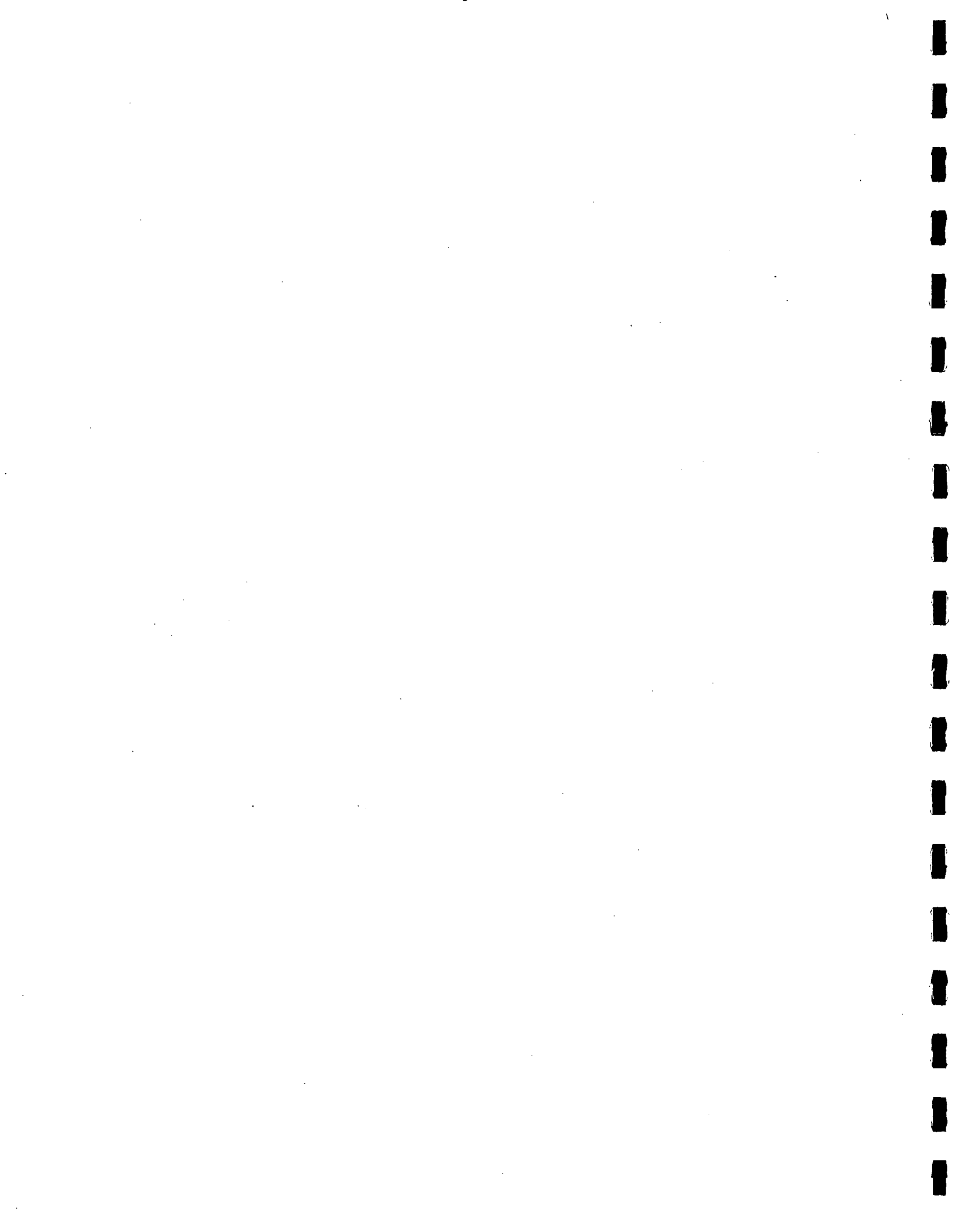


FIGURE 9

Section 8 : Québec





ANNEXE III : Mesures de débits



TRIBUTAIRES DU SAINT-LAURENT
Méthodologie de travail (débits)

A chaque point d'échantillonnage, noter la date et l'heure (HNE ou HAE) du relevé ainsi que la lecture de l'échelle limnimétrique s'il y a lieu. Ces données devront être fournies au ministère des Richesses naturelles à chaque voyage. Les stations pourvues d'une échelle seront notées sur la liste.

Calcul des débits

- Station équipée avec un enregistreur : avec la date et l'heure de l'échantillon, le technicien du MRN sera en mesure de préciser le débit suivant l'enregistrement.
- Station équipée avec une échelle limnimétrique : avec la date, l'heure et la lecture de l'échelle, le technicien pourra préciser le débit après avoir établi la courbe de tarrage à cet endroit. Cette courbe sera établie avec un minimum de quatre (4) jaugeages faits de la façon conventionnelle (mesure des largeurs avec câbles de profil, mesure des profondeurs avec sonde et treuil et mesure des vitesses avec moulinet).
- Station usine : avec la date et l'heure de l'échantillon, un technicien du MRN entrera en communication avec l'organisme exploitant qui fournira le débit nécessaire. Ces débits sont calculés suivant la production en ce qui regarde le turbiné et suivant les ouvertures en ce qui regarde le déversé.

A ces stations, le technicien notera la date, l'heure (HNE ou HAE) et la lecture de l'échelle s'il y a lieu. Les débits seront déterminés de la même façon que pour l'échantillonnage des tributaires.

N.B. : Indiquer de façon précise le point de prélèvement afin de connaître l'apport intermédiaire de débit entre la station de débit et ce point.

- Nicolet 0301 : Installer une échelle près de l'embouchure si possible et jauger.
- Bécancour 0240 : Installer une échelle au site de la station projet de 1973, soit à l'amont de la réserve indienne.
- Petite Rivière du Chêne 0237 : Installer une échelle au contrôle le plus aval et jauger. Si impossible, utiliser la station 023701 + jaugeage du ruisseau l'Espérance.
- Du Chêne 0236 : Installer une échelle au contrôle le plus aval et jauger.
- Chaudière 0234 : Totaliser les débits de 023401 + 023402.
- Etchemin 0233 : Installer une échelle au contrôle le plus aval et jauger.
- Du Nord 0401 : Totaliser 040118 et 040123.
- Des Outaouais 0431 : Utiliser les débits de la centrale de Carillon 043118.
- Mascouche 0464 : Jauger au pont de la route 25 et comparer avec 046402.
- Rivière Delisle 0461 : Installer une échelle verticale et un point de repère.
Jaugeage.
- Rivière Saint-Louis 0311 : Installer une échelle et un Fox c/c, il y a un contrôle près de la route.
carte 31HSW
Jaugeage.
- Rivière Richelieu 0304 : Faire un jaugeage dans la partie la plus aval du cours à la date du premier échantillonnage et voir les possibilités d'installer une échelle verticale. Voir à St-Ours au site de l'ancien barrage.
- Rivière Yamaska 0303 : Faire un jaugeage à la date prévue de l'échantillonnage et ce à chaque mois.

- Rivière St-François 0302 : Si possible, un jaugeage le plus près de l'embouchure et vérifier si le total vérifie avec 030203 + 030262 + Bassin intermédiaire.
Regarder les possibilités d'installer une échelle le plus près possible de l'embouchure.
- L'Assomption 0522 : Installer une échelle et jauger au barrage à St-Paul-l'Ermite. Si possible, installer un Foxboro.
- Bayonne 0524 : Installer un enregistreur et jauger au contrôle le plus aval.
- Maskinongé 0526 : Installer une échelle et jauger le plus près de l'embouchure; si pas possible, prendre N.E. au site de l'ancienne station no. 052601.
- Du Loup 0528 : Installer une échelle au site de l'ancienne station 052802 près de Louiseville et faire un jaugeage pour vérifier l'ancienne courbe.
- Yamachiche 0530 : Installer une échelle au contrôle le plus près possible de l'embouchure et jauger.
- Saint-Maurice 0501 : Utiliser les débits de la centrale de la Gabelle. Ces données peuvent être obtenues sur une base horaire de l'Hydro-Québec.
- Champlain 0502 : Installer une échelle au dernier contrôle et jauger.
- Batiscau 0503 : Utiliser les débits de la centrale de Saint-Narcisse (050301).
- Sainte-Anne 0504 : Installer une échelle et jauger au dernier contrôle, sinon prendre le N.E. de la rivière Noire (050429) et le débit de la centrale de St-Alban (050401).
- Portneuf 0507 : Utiliser les débits de la station 050701.
- Jacques-Cartier 0508 : Totaliser les débits de 050801 et 050806.

Saint-Charles 0509

: Totaliser débits de 050904 et 050905
avec jaugeage de la rivière Berger.

Montmorency 0510

: Utiliser les débits de 051001.

TABLEAU 1

Etude des tributaires : débits instantanés (PCS)

TRIBUTAIRES	Date	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
	Sous-bassin						
Delisle	0461	83 c	-	22 c	10	11.4	37
St-Louis	0311	-	140	132	123	126	121
Châteauguay	0309	524	345	130	197	155	307
Richelieu	0304	22600	13800	8660	5050	4480	7630
Yamaska	0303	1020	613	114	438 e	503	1150
St-François	0302	4680	4490	1140	1350	4550	3960
Nicolet	0301	644	982	184	273	407	800
Bécancour	0240	678	1120	230	326	608	993
Gentilly	0239	60	166	20	203 c	19 c	837 c
Petite du Chêne	0237	153	-	31	26	30	125
Du Chêne	0236	271 c	515 c	49	59	78	248
Chaudière	0234	3360	2350	638	1180	948	3100
Etchemin	0233	1150	390	94	1210	413	540
Du Sud	0231	-	746	-	1220 e	516 e	740 e
Ouelle	0227	1600	320	119	93	252	191
Du Loup	0225	3150	974	234	245	516	178

c : débit comparé

e : débit estimé

r : refoulement

TABLEAU 1

Etude des tributaires : débits instantanés (PCS)

TRIBUTAIRES	Date Sous- bassin	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
Trois Pistoles	0223	1900	486	50	115	92	60
Rimouski	0220	2570	664	114	168	188	151
Métis	0219	420	470	130	240	250	220
Matane	0216	8070	1420	1110	910	486	383
Cap-Chat	0215	5950	978	478	309	180	155
Ste-Anne des Monts	0214	4950	1130	516	271	309	259
Du Nord	0401	1100	1350	275	128	36	494
Outaouais	0400	68200	78300	46700	33200	23600	26900
Mascouche	0464	-	40	-	32.7	27.5	63
Assomption	0522	3270	4510	1040	657	361	830
Bayonne	0524	436 e r	545 r	139 r	61 e r	24 r	130 r
Maskinongé	0526	890 e	1440 e	350	20	81 e	180 e
Du Loup	0528	1910 e	2630	1200	323 e	524	775
Yamachiche	0530	345 r	241 e	70	53	40	52
St-Maurice	0501	28700	29400	15700	15000	14500	15200
Champlain	0502	57 c	126 c	44 c	30	22	54

c : débit comparé

e : débit estimé

r : refoulement

TABLEAU 1

Etude des tributaires : débits instantanés (PCS)

TRIBUTAIRES	Date Sous- bassin	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
Batiscan	0503	9580	6400	2050	1080	1180	2440
Ste-Anne	0504	11300	5070	865	793	1050	1730
Portneuf	0507	151	524	75	76	250	71
Jacques-Cartier	0508	-	4160	3560	-	-	2070 e
(Château-d'Eau) St-Charles	0509	-	140	56	18	18	37
<i>St. Charles</i> (Embouchure)	0509	117	300	199	29	114	106
Montmorency	0510	14300	1640	510	463	1220	668
Ste-Anne du Nord	0512	15100	874	664	420	818	288
Du Gouffre	0513	4870	2910	410	247	336	270
(embouchure) Malbaie	0515	10200	4340	1140	560	1620	538
<i>Malbaie</i> (à Clermont)	0515	9420	3990	1045	515	1490	495
Saguenay	0629	59500	64300	-	52400	46000	47700
Escoumins	0702	2700 c	1550 c	519 c	350 c	-	345 c
Sault aux Moutons	0703	1500	263	294	210 c	270 c	-
Portneuf	0704	9050	5160	1730	1200	1580	1170
Sault aux Cochons	0705	7000 c	4000 c	1330 c	910 c	1190 c	890 c

c : débit comparé

e : débit estimé

r : refoulement

TABLEAU 1

Etude des tributaires : débits instantanés (PCS)

TRIBUTAIRES	Date Sous- bassin	05/75	06/75	07/75	08/75	09/75	10/75
Laval	0706	2200 c	1240 c	410 c	-	-	280 c
Bersimis	0707	24000	10700	6960	6240	11500	15300
Papinachois	0708	960 c	550 c	180 c	125 c	162 c	120 c
Outardes	0710	8440	6220	11900	5380	5800	5980
Manicouagan	0711	25500	15900	11500	2220	7350	5330
aux Anglais	0712	1800 c	590 c	230 c	-	179 c	129 c
Franquelin	0713	2400 c	780 c	300 c	150 c	230 c	170 c
Godbout	0714	6450	2100	820	417	615	455
Trinité	0715	2300 c	760 c	300 c	150 c	220 c	160 c
Pentecôte	0717	8100 c	2600 c	1000 c	520 c	770 c	510 c
Des Roches	0719	10600 c	9800 c	3520 c	2680 c	3560 c	2260 c
Dominique	0720	1150 c	470 c	140 c	-	335 c	-
Ste-Marguerite	0721	16900	10300	3100	2510	5670	3130
Des Rapides	0722	2350	954	285	136	698	232
Moisie	0723	48000	44600	16000	12400	16500	10500

c : débit comparé

e : débit estimé

r : refoulement

TABLEAU 2

Etude des tributaires (échantillonnage automatique) :

Débits moyens journaliers (PCS)

RIVIERE	DATE	DEBIT (pi. 3/sec.)
1. Montmorency (0510)	16 juin 1975	2930
	17 juin 1975	2120
	18 juin 1975	2100
	19 juin 1975	1840
	20 juin 1975	1610
2. Richelieu (0304)	3 juillet 1975	8600
	4 juillet 1975	9010
	5 juillet 1975	8230
	6 juillet 1975	7800
	7 juillet 1975	8170
	8 juillet 1975	7960
	9 juillet 1975	7470
	10 juillet 1975	7120
3. Outardes (6710)	11 juillet 1975	6910
	16 juillet 1975	9710
	17 juillet 1975	9570
	18 juillet 1975	10800
	19 juillet 1975	12100
	20 juillet 1975	11000
	21 juillet 1975	11100
	22 juillet 1975	11500
	23 juillet 1975	11500

TABLEAU 2 (suite)

RIVIERE	DATE	DEBIT (pi. 3/sec.)
4. St-François (0302)	29 juillet 1975	2020
	30 juillet 1975	3050
	31 juillet 1975	2390
	1 août 1975	1 740
	2 août 1975	1 810
	3 août 1975	1 800
	4 août 1975	1 370
	5 août 1975	1 580
5. Assomption (0522)	15 septembre 1975	660
	16 septembre 1975	703
	17 septembre 1975	800
	18 septembre 1975	651
	19 septembre 1975	572
	20 septembre 1975	668
	21 septembre 1975	706
	22 septembre 1975	911
6. St-Maurice (0501)	29 septembre 1975	15500
	30 septembre 1975	15900
	1 octobre 1975	15300
	2 octobre 1975	14900
	3 octobre 1975	15000
	4 octobre 1975	15300
	5 octobre 1975	16000
	6 octobre 1975	15800

TABLEAU 3

Etude des tributaires (variation spatiale) :
Débits moyens journaliers (PCS)

RIVIERE	DATE	DEBIT (pi. 3/sec.)
1. Richelieu (0304)	29 octobre 1975	15 400
	30 octobre 1975	13 800
	31 octobre 1975	14 100
	1 novembre 1975	15 200
	2 novembre 1975	14 700
	3 novembre 1975	14 900
	4 novembre 1975	15 100
	5 novembre 1975	13 300
	6 novembre 1975	14 300
	7 novembre 1975	14 800
2. St-François (0302)	29 octobre 1975	5 580
	30 octobre 1975	5 390
	31 octobre 1975	5 200
	1 novembre 1975	5 040
	2 novembre 1975	4 040
	3 novembre 1975	4 110
	4 novembre 1975	5 040
	5 novembre 1975	5 230
	6 novembre 1975	5 840
	7 novembre 1975	4 870

TABLEAU 3 (suite)

RIVIERE	DATE	DEBIT (pi. 3/sec.)
3. Assomption (0522)	29 octobre 1975	1 660
	30 octobre 1975	1 550
	31 octobre 1975	1 410
	1 novembre 1975	1 370
	2 novembre 1975	1 720
	3 novembre 1975	1 840
	4 novembre 1975	1 780
	5 novembre 1975	1 710
	6 novembre 1975	1 560
	7 novembre 1975	1 490
4. Châteauguay (0309)	29 octobre 1975	657
	30 octobre 1975	599
	31 octobre 1975	597
	1 novembre 1975	571
	2 novembre 1975	566
	3 novembre 1975	642
	4 novembre 1975	648
	5 novembre 1975	617
	6 novembre 1975	591
	7 novembre 1975	532

TABLEAU 4

Etude des tributaires (variation temporelle) :
Débits moyens journaliers (PCS)

RIVIERES	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Outaouais	46 100	50 800	41 700	30 200	33 600	31 300	40 600	40 700	32 800	38 700
Du Nord	2 780	2 500	2 130	1 970	1 800	1 650	1 540	1 560	1 520	1 440
Mascouche	110	277	277	168	372	735	900	491	277	277
L'Assomption	806	866	1 100	1 210	1 330	1 740	2 750	2 740	2 480	2 190
Bayonne	56	69	112	145	192	579	705	491	425	369
Maskinongé	325 c	260 c	292 c	345 c	354 c	440 c	610 c	825 c	800 c	708 c
Du Loup	314 c	347 c	390 c	462 c	473 c	587 c	814 c	1 103 c	1 070 c	946 c
Yamachiche	32 c	42 c	45 c	44 c	44 c	64 c	92 c	95 c	97 c	97 c
St-Maurice	10 400	10 800	11 000	11 400	11 600	12 600	13 600	15 300	16 700	17 700
Champlain	59 c	106 c	140 c	160 c	189 c	457 c	590 c	367 c	254 c	196 c
Batiscan	2 017	1 950	1 950	2 150	2 150	2 140	2 700	2 950	2 950	3 180
Ste-Anne	1 420	1 420	1 420	1 390	1 390	1 390	1 660	1 960	1 920	1 960
Portneuf	62	71	104	99	109	216	414	285	196	152
Jacques-Cartier	1 660	1 580	1 590	1 770	2 150	1 880	2 120	2 400	2 360	2 250

c = comparé

TABLEAU 4

Etude des tributaires (variation temporelle) :
Débits moyens journaliers (PCS) (suite)

RIVIERES	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Delisle	91 c	126 c	193 c	499 c	571 c	280 c	148 c	99 c	76 c	64 c
St-Louis	131	143	147	186	218	182	156	147	146	138
Châteauguay	788	1 013	1 350	2 910	4 100	2 440	1 420	1 060	887	803
Richelieu	8 770	8 810	9 460	9 780	13 000	13 700	13 900	16 100	16 800	15 400
Yamaska	1 700	2 350	4 610	7 400	11 700	7 080	3 820	2 520	1 980	1 710
St-François	6 270	7 170	14 500	15 700	16 700	19 500	13 500	13 500	11 100	8 960
Nicolet	1 990	1 830	3 630	4 650	8 540	5 150	3 070	2 180	1 720	1 500
Bécancour	1 540	1 640	2 330	2 810	5 060	4 360	3 400	2 800	2 310	1 940
Gentilly	141	167	185	462	485	285	194	150	130	113
Chaudière	4 810	5 410	9 490	9 480	21 900	16 100	10 400	8 290	5 900	4 750
Petite du Chêne	199	229	270	654	844	538	364	280	233	216
Du Chêne	353 c	405 c	479 c	1 160 c	1 500 c	953 c	645 c	497 c	412 c	383 c
Etchemin	554	799	1 340	1 670	2 730	2 340	1 770	1 380	1 013	1 240

c = comparé

MESURES DE DEBITS SUR LA SAINT-LAURENT

BUT

Les mesures de débits dans les différentes sections ont pour but de permettre une meilleure évaluation des bilans (qualitatifs et quantitatifs).

Le long d'une même section, ces mesures permettent aussi d'étudier les variations latérales et verticales, et de plus, ces mesures étant faites à intervalles réguliers, elles permettent aussi d'étudier les variations dans le temps.

EQUIPEMENT UTILISE

- 1 embarcation (jet boat)
- 1 système de positionnement
(Mini-Ranger III ou telluromètre MRB-201)
- 1 moulinet Price
- 1 compteur d'impulsion
- 1 écho-sonde
- 1 set de Walkie-Talkie

METHODOLOGIE

Procédure sur le terrain :

A chaque section transversale, des repères (targets) sont installés, si possible sur chaque rive, afin de permettre au pilote du bateau un alignement visuel.

De plus, un système de positionnement (Mini-Ranger III) nous permet de localiser à chaque instant la position du bateau par rapport à deux (2) repères (remote) installés généralement sur chacune des rives. Les deux distances apparaissent simultanément sur affichage numérique du Mini-Ranger et sont de plus imprimées sur un appareil connexe. Ces valeurs peuvent être imprimées à intervalles réguliers ou sur commande manuelle.

A chaque section, au moins un profil est réalisé à l'aide d'un échosonde afin de connaître la bathymétrie de cette section. Ce profil de la section est obtenu en effectuant une traversée complète du fleuve en maintenant l'embarcation dans le meilleur alignement possible en se guidant visuellement sur les repères (targets). A intervalles réguliers, un "fixe" est noté sur le graphique de l'échosonde en même temps que la position obtenue avec le Mini-Ranger III est imprimée.

Par la suite, à chaque point d'échantillonnage, les données suivantes sont notées :

- distances (m) des deux "remote" enregistrées par le Mini-Ranger III;
- profondeur d'observation des vitesses (en général le moulinet était positionné à deux (2) pieds de la surface);
- nombre d'impulsions du moulinet et temps (sec.) de la mesure (N. tours/sec.) dans le cas d'un moulinet Price;
- vitesse (pi./sec.) lue sur l'indicateur de vitesse;
- heure de chaque mesure.

CALCULS

La méthode utilisée pour déterminer le débit dans une section donnée est constituée des étapes suivantes :

- Le profil de la section est tracé à l'échelle en se servant du graphique de l'échosonde ainsi que des coordonnées obtenues avec le Mini-Ranger. Le niveau de l'eau du Saint-Laurent obtenu à l'enregistreur de niveaux d'Environnement Canada est noté sur le profil.
- La position de l'embarcation est pointée en plan pour chaque échantillonnage d'eau et chaque mesure de vitesse.
- Cette position est ensuite reportée sur la ligne ayant servi au profil; lorsque la position de l'embarcation est hors de la ligne de base, on la reporte verticalement sur la ligne de base.
- Après avoir reporté sur le profil de la section chaque point d'échantillonnage, nous traçons une droite à la verticale avec la surface, ce qui est notre profondeur au point observé.
- A mi-distance entre chaque point d'observation, nous traçons de nouvelles verticales qui déterminent ainsi la superficie d'un élément de notre section.
- Chaque espace, délimité par la surface, le profil du fond et les deux (2) verticales passées à mi-distance de chaque côté du point d'observation, est planimétré et nous avons alors la superficie (A_i) d'un élément (i).

- Le débit passant par cet élément (i) est donc le suivant :

$$Q_i = A_i \times V_m$$

ici $V_m = 0.9 V_s$ dans le cas où seule la vitesse de surface fut mesurée;

$$V_m = (V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8}) \div 4 \text{ dans le cas où les } \\ \text{tesses furent mesurées à 0.2, 0.6 et 0.8} \\ \text{de la profondeur totale.}$$

- Le débit total passant par cette section est déterminé en faisant la somme des débits de chaque élément.

$$Q_t = \Sigma Q_i$$

RESULTATS

Cette méthode de jauger fut utilisée non pas dans le but de connaître le débit précis du fleuve en un endroit donné, mais de connaître le pourcentage du débit total au point d'échantillonnage.

Nous avons donc trouvé le pourcentage de débit pour chaque élément et nous avons appliqué ce pourcentage au débit du fleuve déterminé à l'aide des stations de débits existantes.

- Ces nouveaux débits corrigés sont ceux utilisés dans le calcul des bilans.

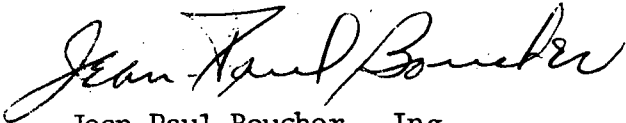
- Les unités utilisées sont les suivantes :

P : π

A : π^2

V : π/s

Q : π^3/s



Jean-Paul Boucher, Ing.
Chef de la division des Relevés spéciaux

REPARTITION DES DEBITS AUX
SECTIONS TRANSVERSALES

Les débits journaliers utilisés dans le calcul des charges sont présentés aux Tableaux 5 à 14 et aux Figures suivantes. Notez que dans le cas des sections de Leclercville et Québec, les profils obtenus sont des représentations instantannées du phénomène. En effet, dans ces zones affectées par la marée, les profils peuvent être très variables et l'écoulement n'est pas nécessairement dans un même sens. Les mesures de vitesse dans ces cas furent réalisées à marée baissante. Les débits globaux présentés sont estimés à partir des mesures enregistrées aux stations de jaugeage du fleuve et des tributaires concernés.

TABLEAU 5Débits aux sections 1, 2, 5B, 5C

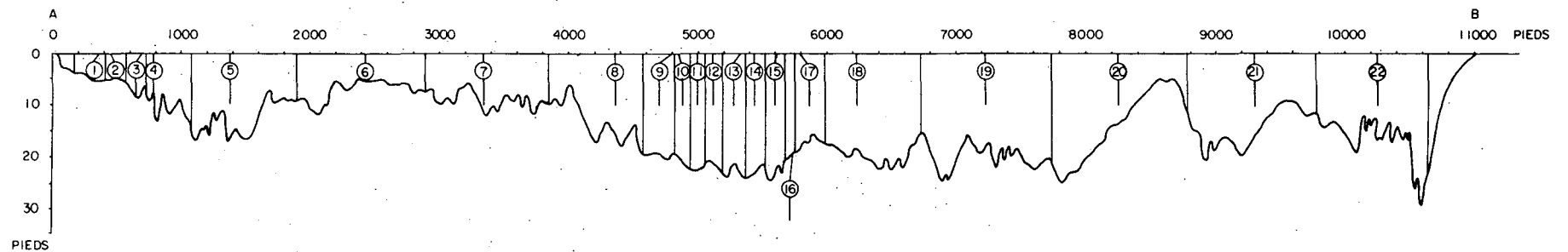
SECTION	LOCALISATION	DATE	DEBITS (pcs)
1	Cornwall	16-06-75	309000
		22-07-75	285000
		11-08-75	285000
		23-09-75	280000
		11-11-75	288000
2A	Chenal Sainte-Anne	19-06-75	23700
		23-07-75	11100
		12-08-75	8500
		23-09-75	6820
		11-11-75	12500
2B	Chenal Vaudreuil	19-06-75	13700
		23-07-75	6190
		12-08-75	4600
		23-09-75	3670
		11-11-75	17000
2C	Barrage des Cèdres	19-06-75	45200
		23-07-75	29800
		12-08-75	27500
		23-09-75	23400
		11-11-75	33900
2D	Beauharnois	19-06-75	249000
		23-07-75	243000
		12-08-75	245000
		23-09-75	248000
		11-11-75	265000
2E	Carillon	16-06-75	79600
		23-07-75	36700
		12-08-75	35200
		23-09-75	28000
		11-11-75	55200

TABLEAU 5 (suite)

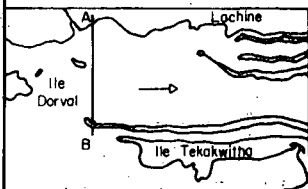
Débits aux sections 1, 2, 5B, 5C

SECTION	LOCALISATION	DATE	DEBITS (pcs)
2F	Amont de rivière des Mille-Iles	17-06-75	9920
		24-07-75	1730
		13-08-75	980
		23-09-75	1350
		11-11-75	5010
2G	Amont de rivière des Prairies	17-06-75	44000
		24-07-75	26000
		13-08-75	22700
		23-09-75	23600
		11-11-75	36200
2H	Rivière du Chêne	24-07-75	18
		13-08-75	16
		23-09-75	18
		11-11-75	360
5B	Rivière Yamaska	23-06-75	267
		29-07-75	465
		26-08-75	290
		29-09-75	1640
		19-11-75	7120
5C	Rivière Saint-François	23-06-75	2270
		29-07-75	1990
		26-08-75	907
		30-09-75	8920
		19-11-75	11800

FLEUVE ST-LAURENT SECTION 3 : LAC ST-LOUIS



○ Stations d'échantillonnage
| Limites du secteur



NOTE : voir le tableau à la page suivante

TABLEAU 6Répartition du débit aux sections transversales

Section: Aval du lac Saint-Louis (3)

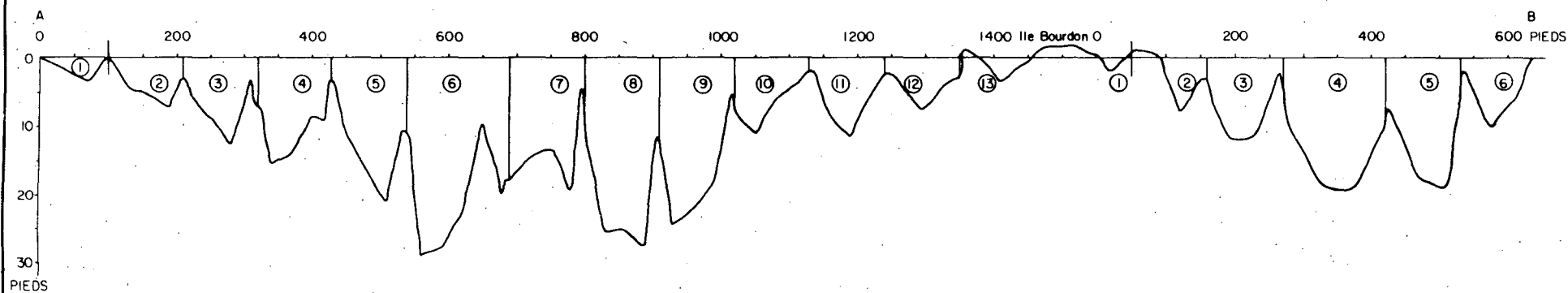
Date : 24-09-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	0.30	562	0.06
2	1.00	506	0.18
3	1.20	788	0.34
4	2.90	2644	2.72
5	1.71	7706	4.68
6	0.75	4781	1.27
7	1.80	6131	3.92
8	0.90	7594	2.43
9	2.70	3938	3.78
10	3.42	1969	2.39
11	3.24	2025	2.33
12	2.16	2306	1.77
13	2.16	3319	2.55
14	2.61	2869	2.66
15	2.25	2869	2.29
16	1.98	1350	0.95
17	2.07	3150	2.32
18	2.88	11644	11.92
19	2.70	16200	15.54
20	3.15	10969	12.28
21	1.76	11138	6.95
22	4.05	11588	16.68

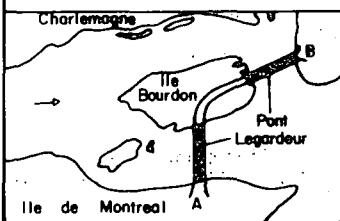
Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
17-06-75	354000
22-07-75	306000
14-08-75	301000
24-09-75	294000
12-11-75	312000

RIVIERE DES PRAIRIES ET DES MILLE-ILES SECTION 4B-4C : PONT LEGARDEUR



① Stations d'échantillonnage
 | Limites du secteur (piliers du pont)



NOTE: voir le tableau à la page suivante

TABEAU 7Répartition du débit aux sections transversales

Section: Pont Legardeur (Ile de Montréal à l'île Bourdon (4C))

Date : 24-07-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	0.42	162	0.2
2	0.84	467	1.4
3	1.43	715	3.7
4	1.44	1159	6.0
5	1.59	1457	8.3
6	1.58	2919	16.5
7	1.83	1494	9.7
8	2.02	2341	16.9
9	1.33	1769	8.4
10	1.24	585	2.6
11	0.71	758	1.9
12	0.79	500	1.4
13	0.24	124	0.1

Débits aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
19-06-75	43847
24-07-75	21588
15-08-75	18489
25-09-75	18738
13-11-75	29568

TABLEAU 8Répartition du débit aux sections transversales

Section: Pont Legardeur (Repéntigny à l'île Bourdon (4B))

Date : 24-07-75

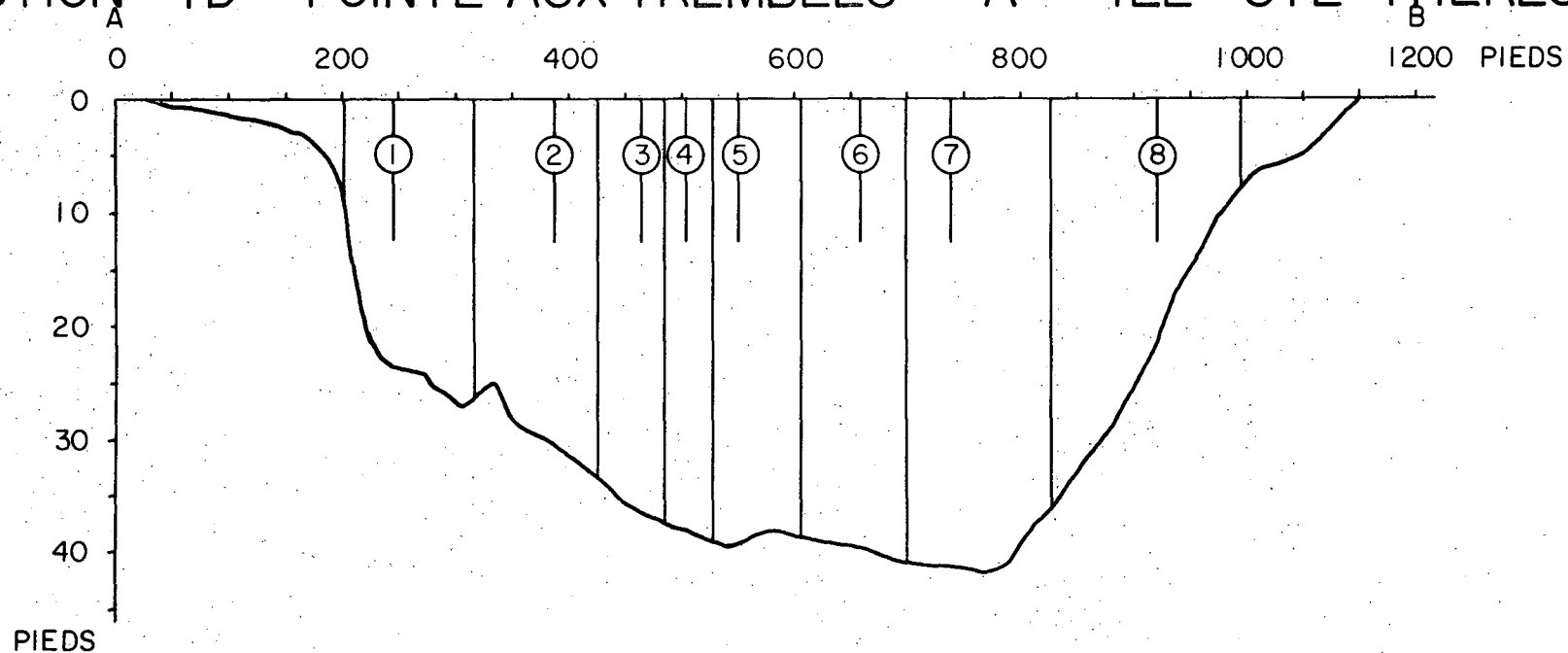
NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	0.02	54	0.0
2	0.17	306	0.2
3	0.53	901	1.7
4	1.22	2262	9.9
5	1.73	1514	9.3
6	0.78	631	1.8

Débit aux jours d'échantillonnage

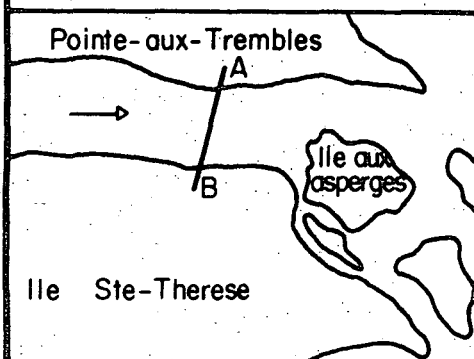
DATE	DEBIT (pcs)
19-06-75	13023
24-07-75	6412
15-08-75	5491
25-09-75	5566
13-11-75	8782

FLEUVE ST-LAURENT

SECTION 4D : POINTE-AUX-TREMBLES A ILE STE-THERESE



○ Stations d'échantillonnage
 | Limites du secteur



NOTE : voir le tableau à la page suivante

TABLEAU 9Répartition du débit aux sections transversales

Section: Varennes (4D)

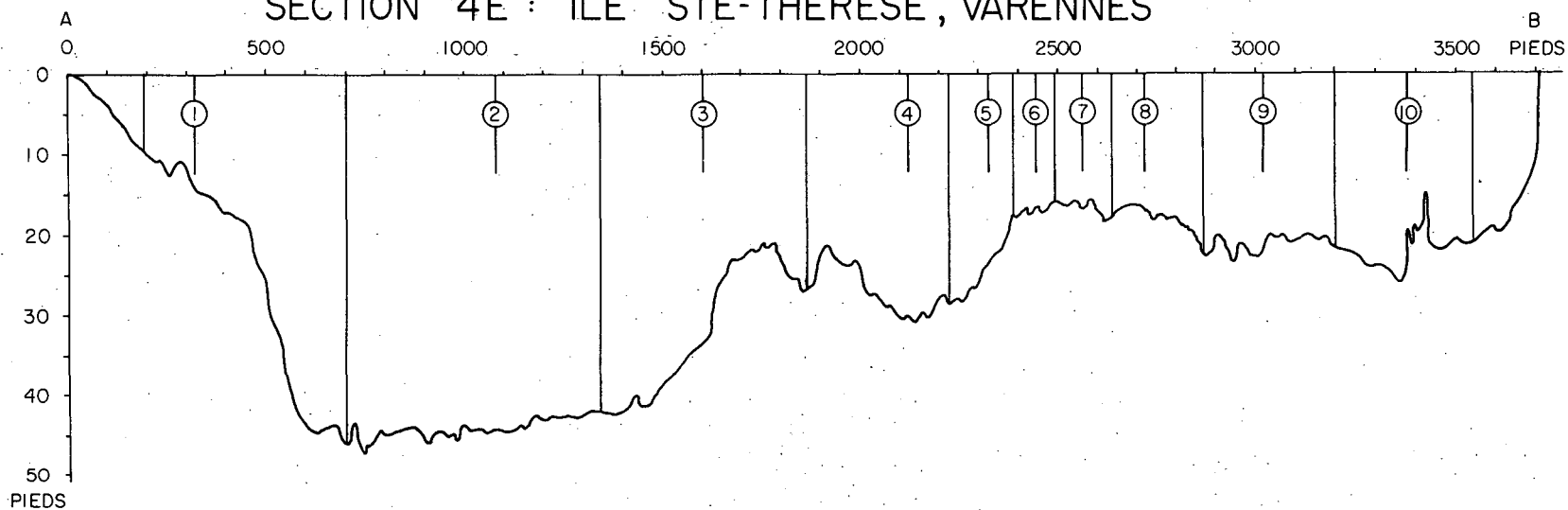
Date : 25-09-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	3.42	2228	12.27
2	3.78	2918	17.77
3	2.34	1961	7.39
4	3.24	1647	8.59
5	2.34	2824	10.64
6	2.97	3404	16.29
7	2.88	4989	23.14
8	0.72	3358	3.89

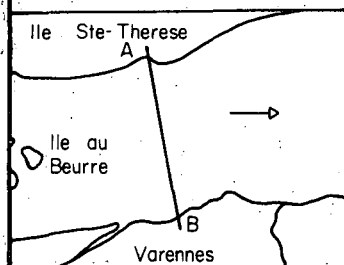
Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
19-06-75	61200
24-07-75	52700
15-08-75	51340
25-09-75	50651
13-11-75	54910

FLEUVE ST-LAURENT SECTION 4E : ILE STE-THERESE, VARENNES



○ Stations d'échantillonnage
| Limites du secteur



NOTE : voir le tableau à la page suivante

TABLEAU 10

Répartition du débit aux sections transversales

Section: Varennes (4E)

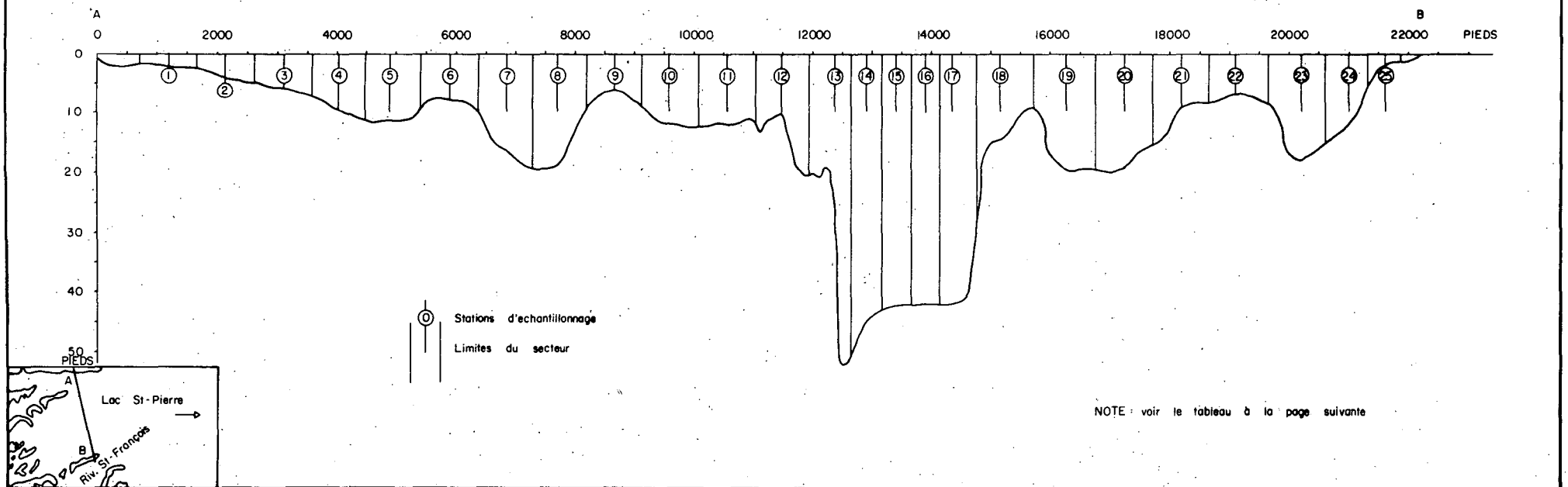
Date : 25-09-75

NO. DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	0.68	11406	2.60
2	4.00	26312	35.56
3	4.41	15156	22.56
4	4.23	8812	12.58
5	3.80	3625	4.65
6	3.75	1469	1.86
7	3.63	2062	2.48
8	3.22	3531	3.84
9	3.38	6188	7.05
10	3.00	6750	6.83

Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
19-06-75	298800
24-07-75	257300
15-08-75	250660
25-09-75	247363
15-11-75	268090

FLEUVE ST-LAURENT SECTION 5A : AMONT DU LAC ST-PIERRE



34
TABLEAU 11

Répartition du débit aux sections transversales

Section: Amont du lac Saint-Pierre

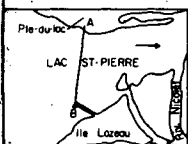
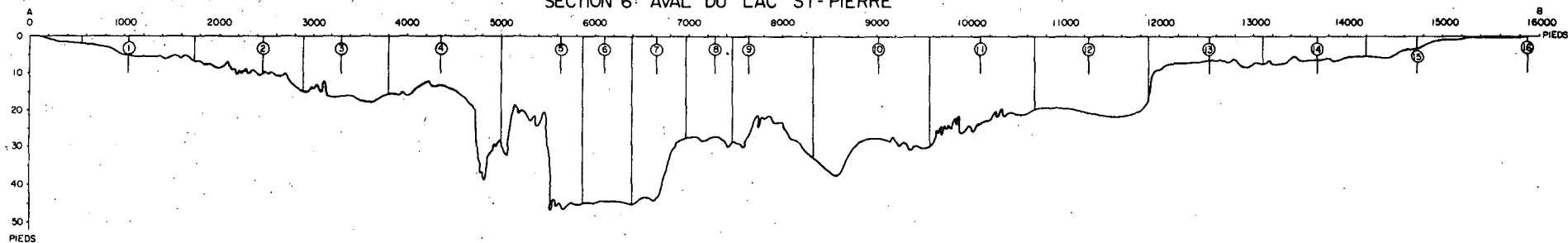
Date : 19-11-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec		AIRE pi ²	% DU DEBIT
	surface	moyenne		
1	1.00	0.90	1661	0.29
2	1.30	1.17	2850	0.58
3	0.70	0.63	5200	0.57
4	1.50	1.35	8085	1.89
5	0.80	0.72	11201	1.40
6	0.90	0.90	9860	1.54
7	1.00	0.90	10856	1.70
8	0.90	0.86	18103	2.70
9	0.80	0.81	11616	1.63
10	1.30	1.12	8467	1.65
11	1.20	1.08	13364	2.51
12	1.50	1.30	10263	2.32
13	2.10	1.73	16480	4.95
14	2.70	2.30	28222	11.27
15	3.00	2.74	21750	10.35
16	3.20	2.97	21538	11.11
17	3.00	2.74	33239	15.81
18	2.60	2.55	16144	7.15
19	1.30	1.55	6553	1.76
20	2.10	1.89	20582	6.75
21	2.30	2.10	15824	5.77
22	1.90	1.85	7196	2.31
23	1.40	1.26	7920	1.92
24	0.90	0.86	12886	1.81
25	0.50	0.45	2263	0.20

Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
23-06-75	411000
28-07-75	345000
25-08-75	320000
29-09-75	357000
19-11-75	385000

FLEUVE ST-LAURENT SECTION 6: AVAL DU LAC ST-PIERRE



① Stations d'échantillonnage
| Limites du secteur

NOTE: voir le tableau à la page suivante

TABLEAU 12

Répartition du débit aux sections transversales

Section: Aval du lac Saint-Pierre (6)

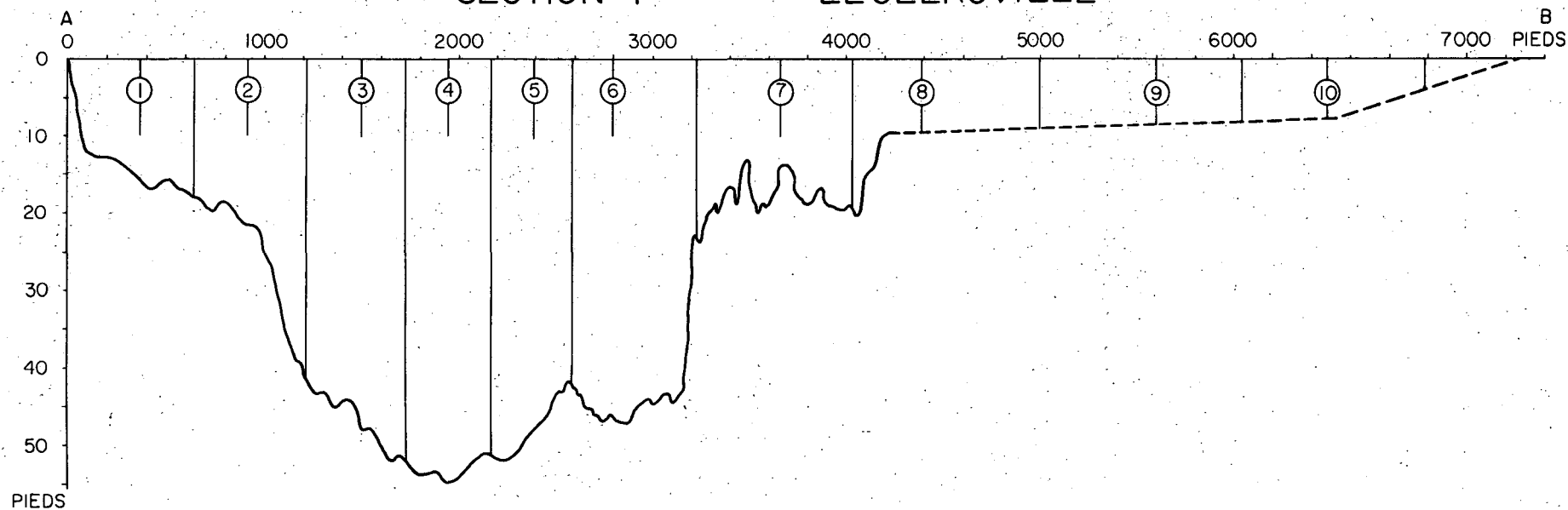
Date : 02-12-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	0.58	3656	0.64
2	0.82	8775	2.16
3	1.00	11812	3.55
4	1.55	18788	8.75
5	1.70	23906	12.21
6	1.96	19181	11.30
7	1.58	18900	8.98
8	1.42	11812	5.04
9	1.36	19069	7.79
10	2.07	32344	20.12
11	1.22	21600	7.92
12	1.26	20250	7.67
13	1.08	7425	2.41
14	0.66	5344	1.06
15	0.61	2138	0.39

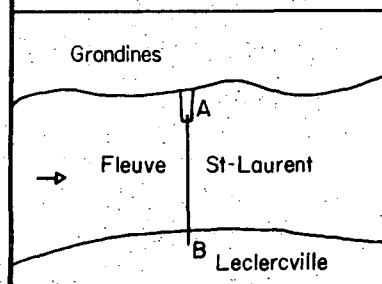
Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
24-06-75	425000
29-07-75	349000
26-08-75	326000
30-09-75	383000
02-12-75	378000

FLEUVE ST-LAURENT SECTION 7: LECLERCVILLE



○ Stations d'échantillonnage
| Limites du secteur



NOTE: voir le tableau à la page suivante

TABLEAU 13Répartition du débit aux sections transversales

Section: Leclercville (7)

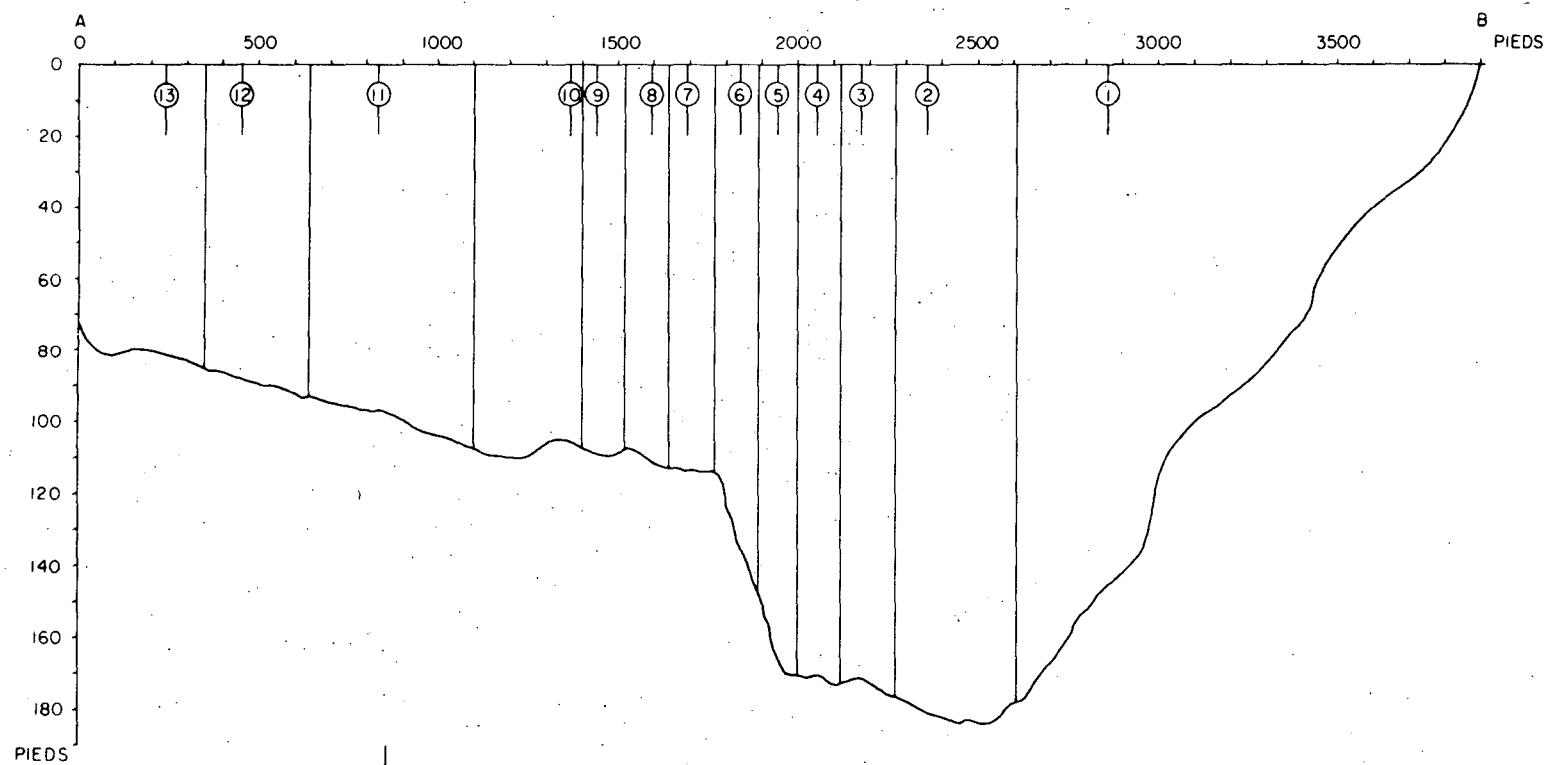
Date : 03-12-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	1.40	9450	3.78
2	0.85	14512	3.53
3	1.52	21938	9.53
4	2.70	22050	17.02
5	4.28	18844	23.06
6	2.02	26438	15.27
7	2.72	15188	11.81
8	2.02	11588	6.69
9	1.96	10744	6.02
10	1.44	7988	3.29

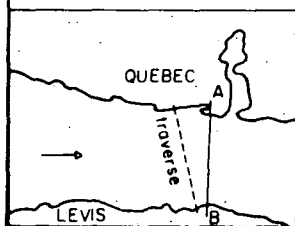
Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
25-06-75	449000
30-07-75	370000
27-08-75	348000
01-10-75	438000
03-12-75	415000

FLEUVE ST-LAURENT SECTION 8 : QUEBEC



 Stations d'échantillonnage
 Limites du secteur



NOTE: voir le tableau à la page suivante

TABLEAU 14Répartition du débit aux sections transversales

Section: Québec (8)

Date : 03-10-75

NO DU SECTEUR	VITESSE MOYENNE pi/sec	AIRE pi ²	% DU DEBIT
1	2.07	97562	21.5
2	1.17	59172	7.4
3	1.71	27668	5.0
4	1.80	18642	3.6
5	2.07	18040	4.0
6	2.16	8938	2.1
7	2.52	14068	3.8
8	1.89	13932	2.8
9	3.15	12222	4.1
10	3.33	32675	11.6
11	3.06	46055	15.0
12	3.24	25768	8.9
13	3.42	28558	10.4

Débit aux jours d'échantillonnage

DATE	DEBIT (pcs)
26-06-75	448000
31-07-75	370300
28-08-75	342000
03-10-75	444710
04-12-75	423547

ANNEXE IV : Apports théoriques des municipalités



L'étude de Weibel et al. (1974) ne tient pas compte des apports de phosphore total et d'azote inorganique. Cependant, les études de Burns et al. (1974) et de Thoman (1972) mentionnent les concentrations généralement trouvées dans les égouts sanitaires et pluviaux (Tableau 1).

Nous avons considéré le rapport des concentrations d'azote inorganique et d'azote total et celui des concentrations de phosphore inorganique et de phosphore total. Nous avons alors transféré ces rapports aux charges d'azote et de phosphore trouvées par Weibel et al. (1974). Ainsi, dans les égouts sanitaires, 60% de l'azote total se trouve sous forme d'azote inorganique ($\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3$) et 50% du phosphore total se trouve sous forme d'orthophosphates. Dans les égouts pluviaux, 38% de l'azote total se présente sous forme inorganique et 16% du phosphore total est sous forme d'orthophosphates. Compte tenu que les apports d'azote et de phosphore sont dix (10) fois plus petits dans les égouts pluviaux (Tableau), 57% de la charge totale d'azote se trouve sous forme d'azote assimilable et 47% de la charge de phosphore total se trouve sous forme d'orthophosphates.

TABLEAU 1

Concentrations des diverses formes d'azote et de phosphore dans les égouts sanitaires et pluviaux (mg/l.)

Substances	Egouts sanitaires	Egouts pluviaux	Références
N-org.	20	1.7	Thoman et al. (1972); ¹ Weibel et al. (1964).
N-NH ₄	28	0.6	
N-(NO ₂ - NO ₃)	2	0.45	
N-Total	50	2.75	
PO ₄ ortho	10	0.8	Burns et al. (1968); ¹ Thoman et al. (1972). ¹
PO ₄ Total	20	5.0	

(1) Tel que mentionné par Campbell et al. (1974).

ANNEXE V : Histogrammes des charges des solides en suspension
 et des substances nutritives dans les tributaires.



FIGURE 1

Charges en azote assimilable (mai 1975)

Charges
(kg/jr.)

140,000

120,000

100,000

80,000

60,000

40,000

20,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Tous les tributaires

0400

Outaouais

Rivières entre
Mtl et Qué.

1

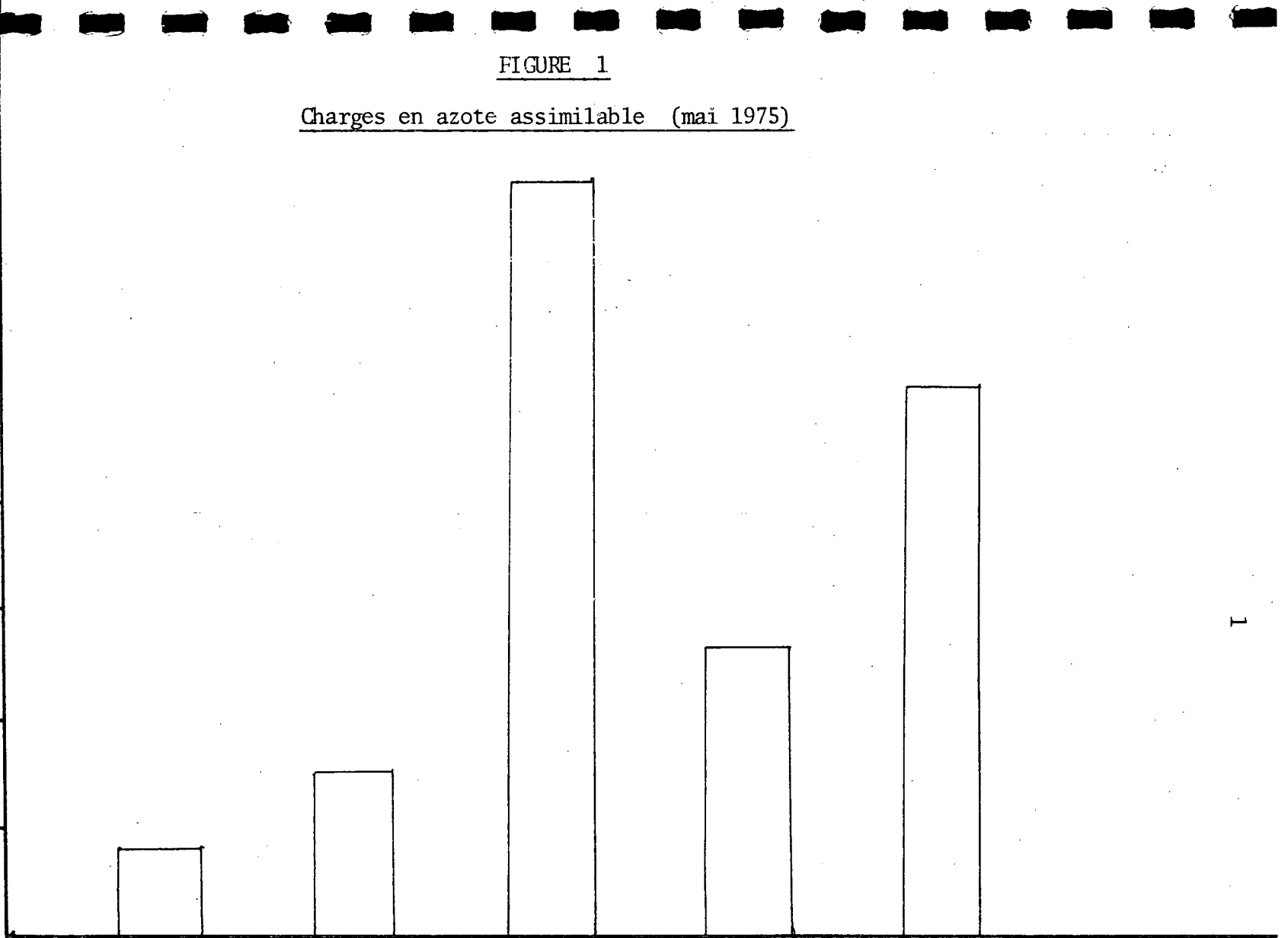


FIGURE 2

Charges en azote assimilable (juin 1975)

Charges
(kg/jr.)

140,000

120,000

100,000

80,000

60,000

40,000

20,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Tous les tributaires

0400

Outaouais

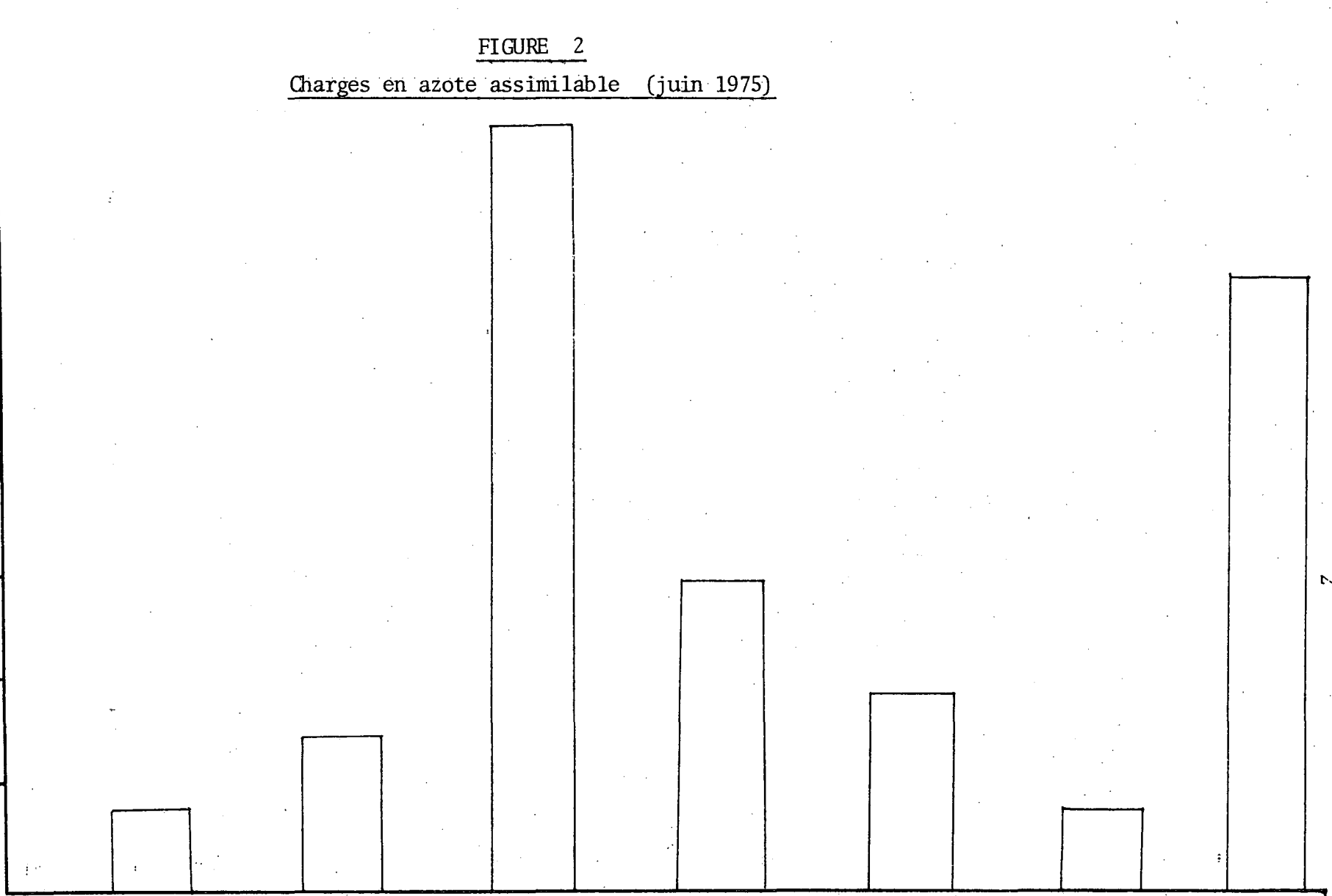
0526

Maskinongé

0629

Saguenay

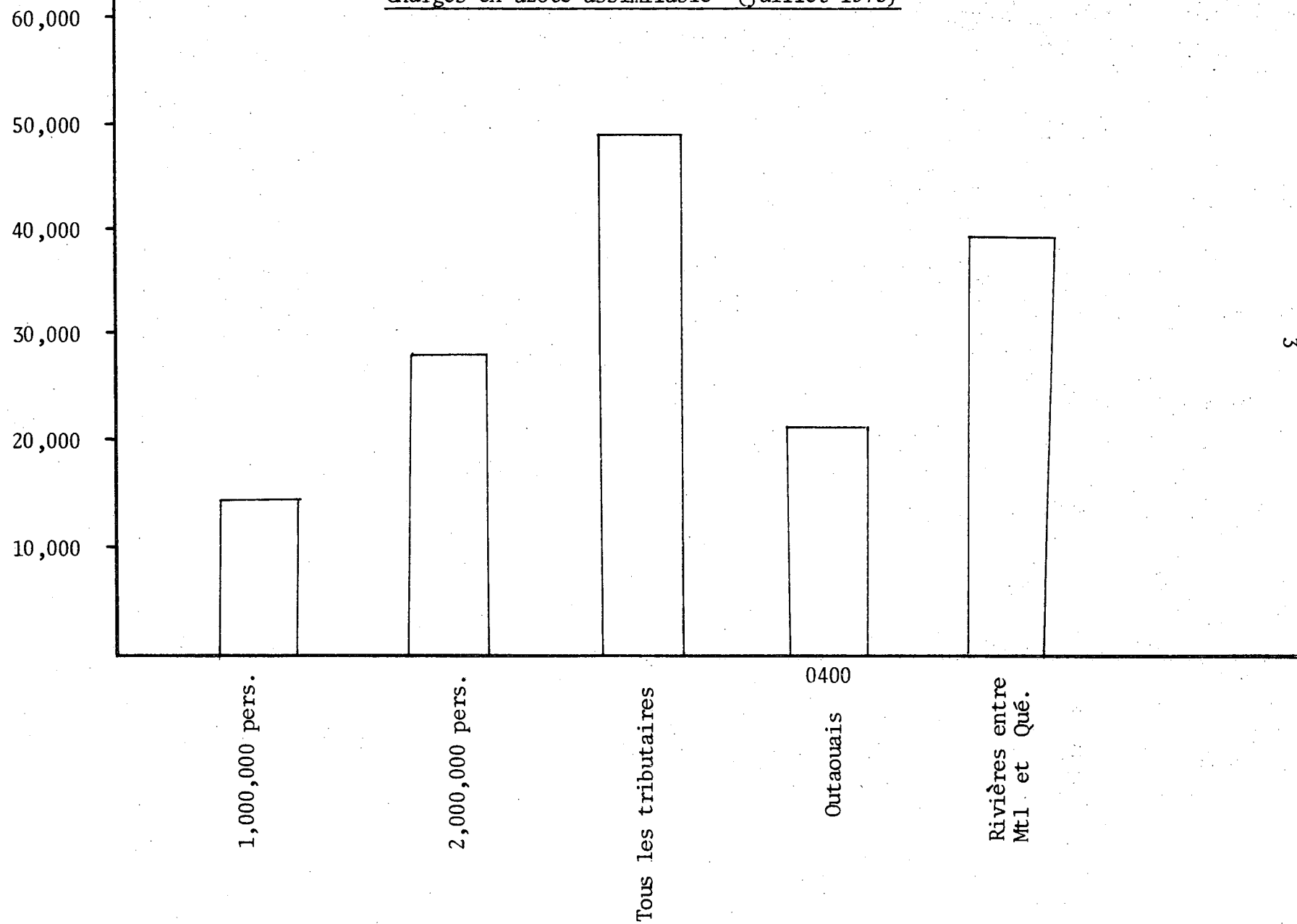
Rivières entre
Mt1 et Qué.



Charges
(kg/jr.)

FIGURE 3

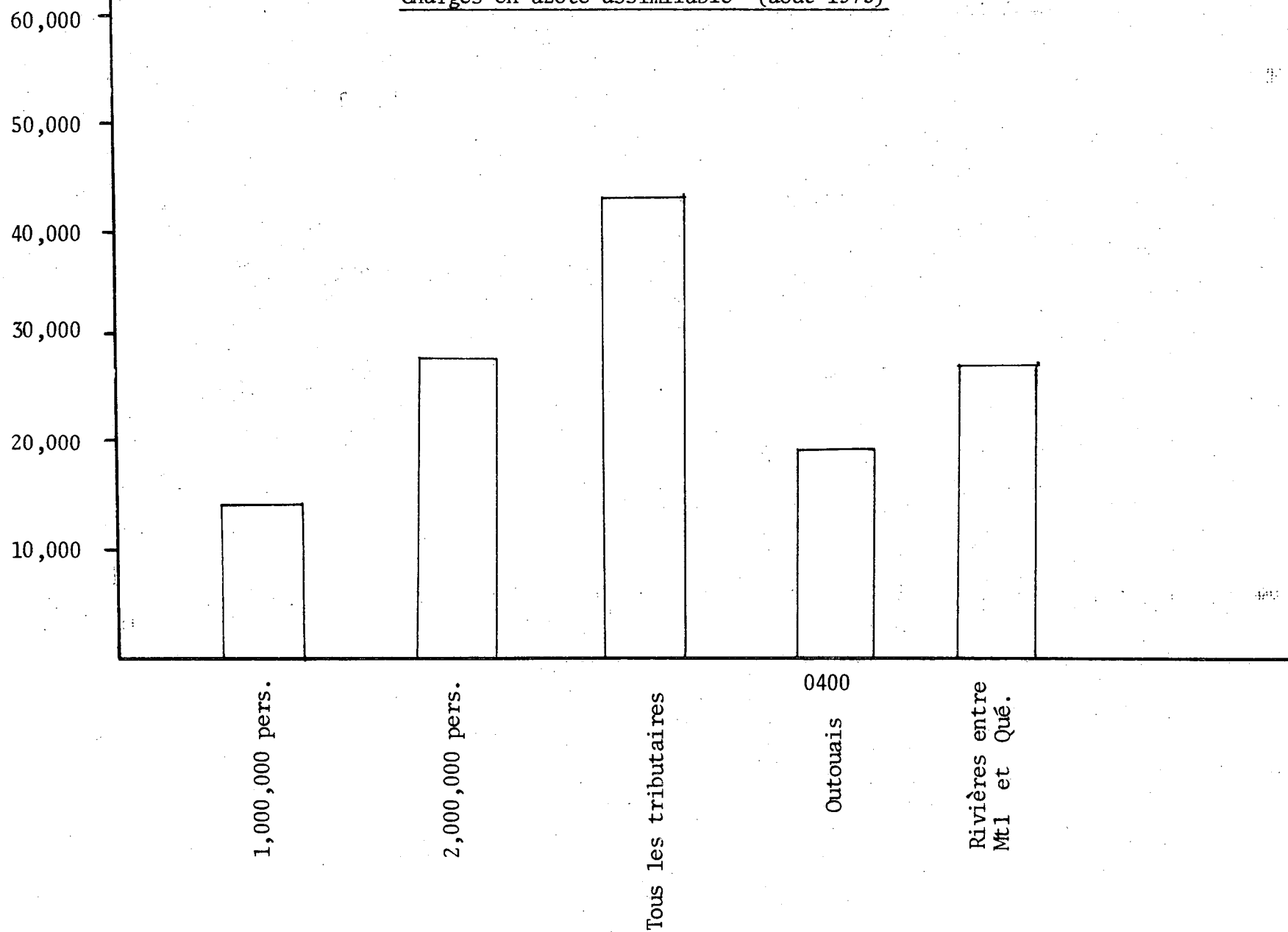
Charges en azote assimilable (juillet 1975)



Charges
(kg/jr.)

FIGURE 4

Charges en azote assimilable (août 1975)



Charges
(kg/jr.)

FIGURE 5

Charges en azote assimilable (septembre 1975)

60,000

50,000

40,000

30,000

20,000

10,000

1,000,000 pers.

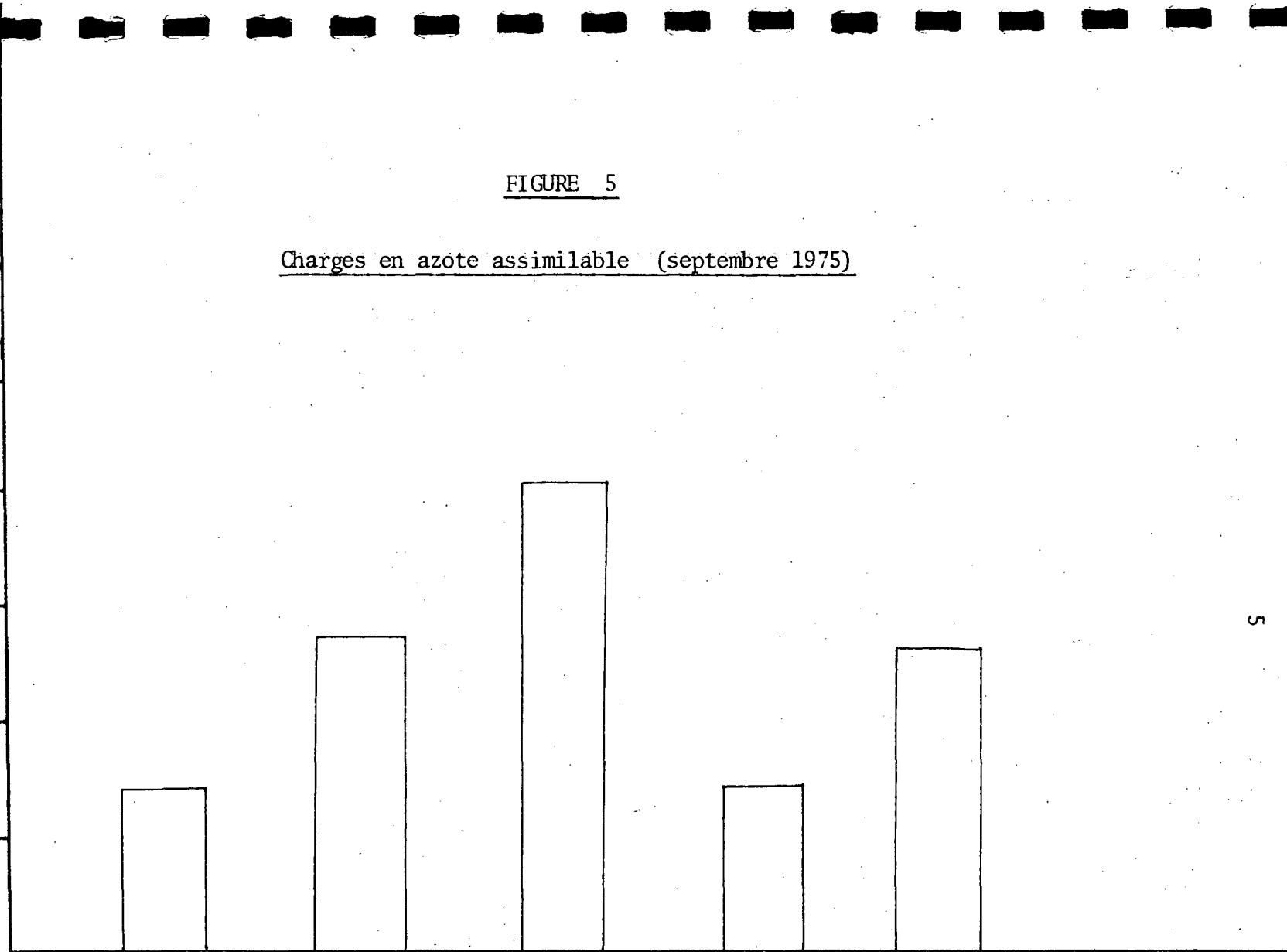
2,000,000 pers.

Tous les tributaires

0400

Outouais

Rivières entre
Mt1 et Qué.



Charges
(kg/jr.)

FIGURE 6

Charges en azote assimilable (octobre 1975)

60,000

50,000

40,000

30,000

20,000

10,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Tous les tributaires

0400

Outaouais

Rivières entre
Mt1 et Qué.

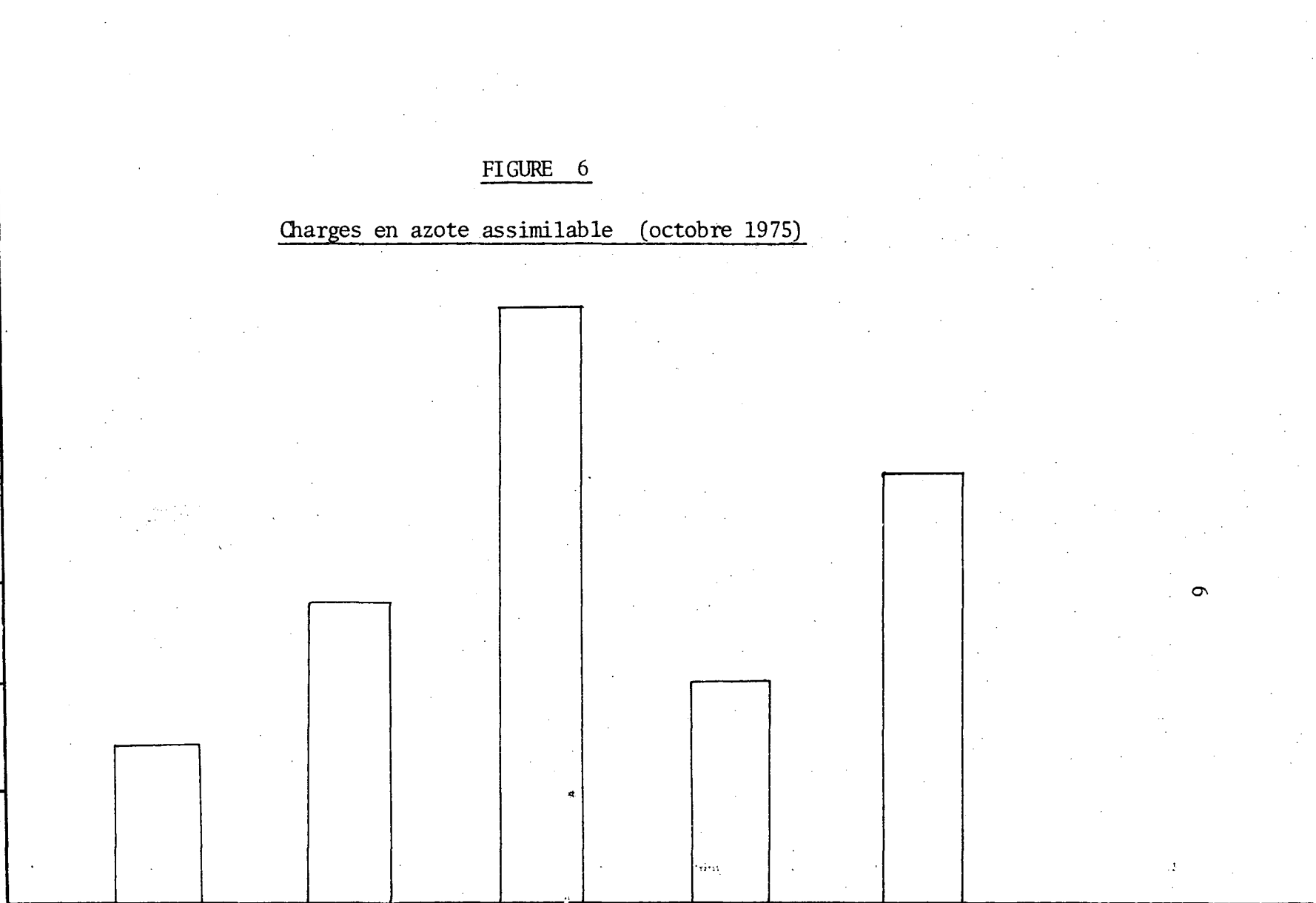


FIGURE 7

Charges
(kg/jr.)

Charges en phosphore total inorganique (mai 1975)

15,000

10,000

5,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Somme des charges de
tous les tributaires

0400
Outaouais

0629
Saguenay

0711
Manicouagan

Rivières entre
Mtl et Qué.

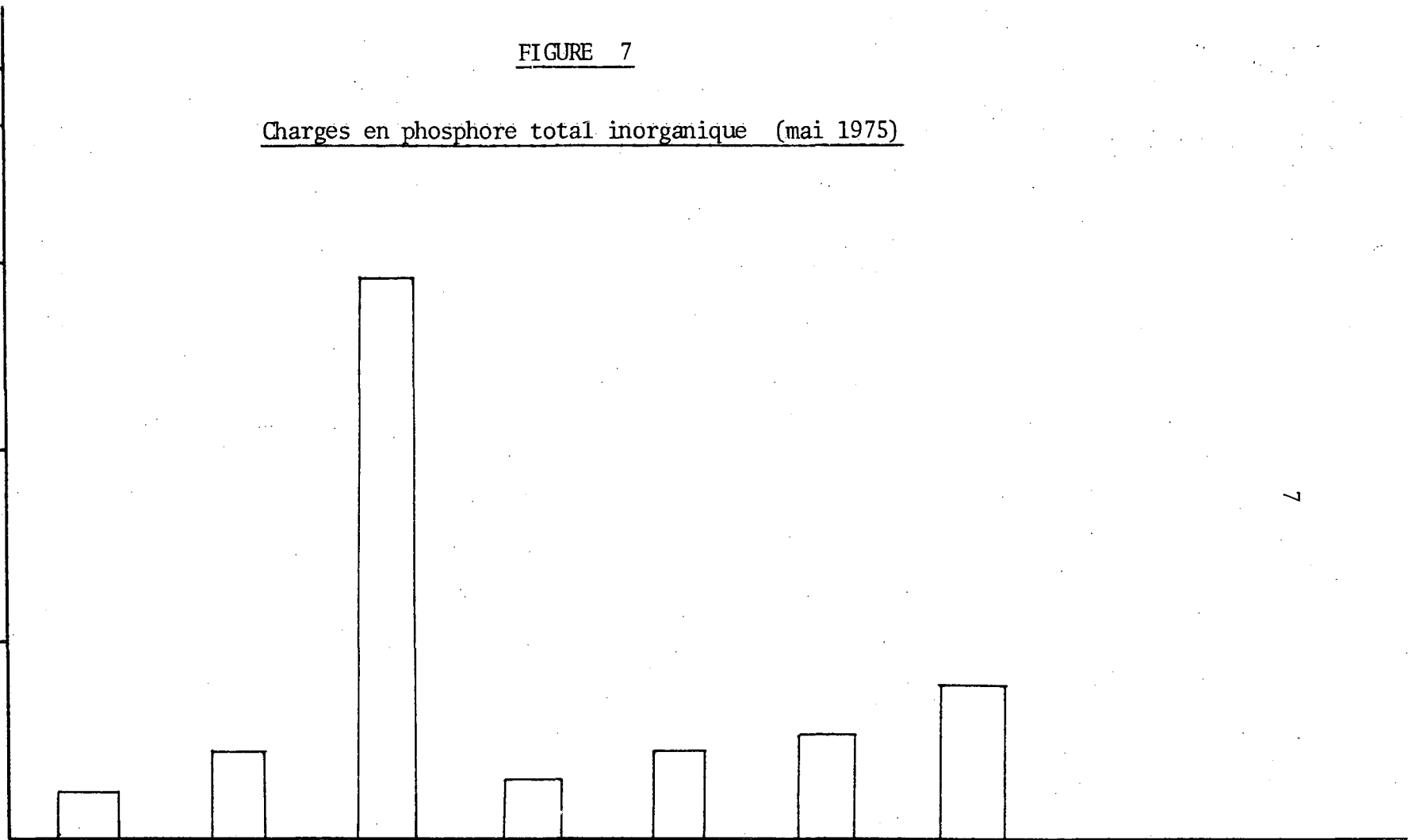


FIGURE 8

Charges en phosphore total inorganique (juin 1975)

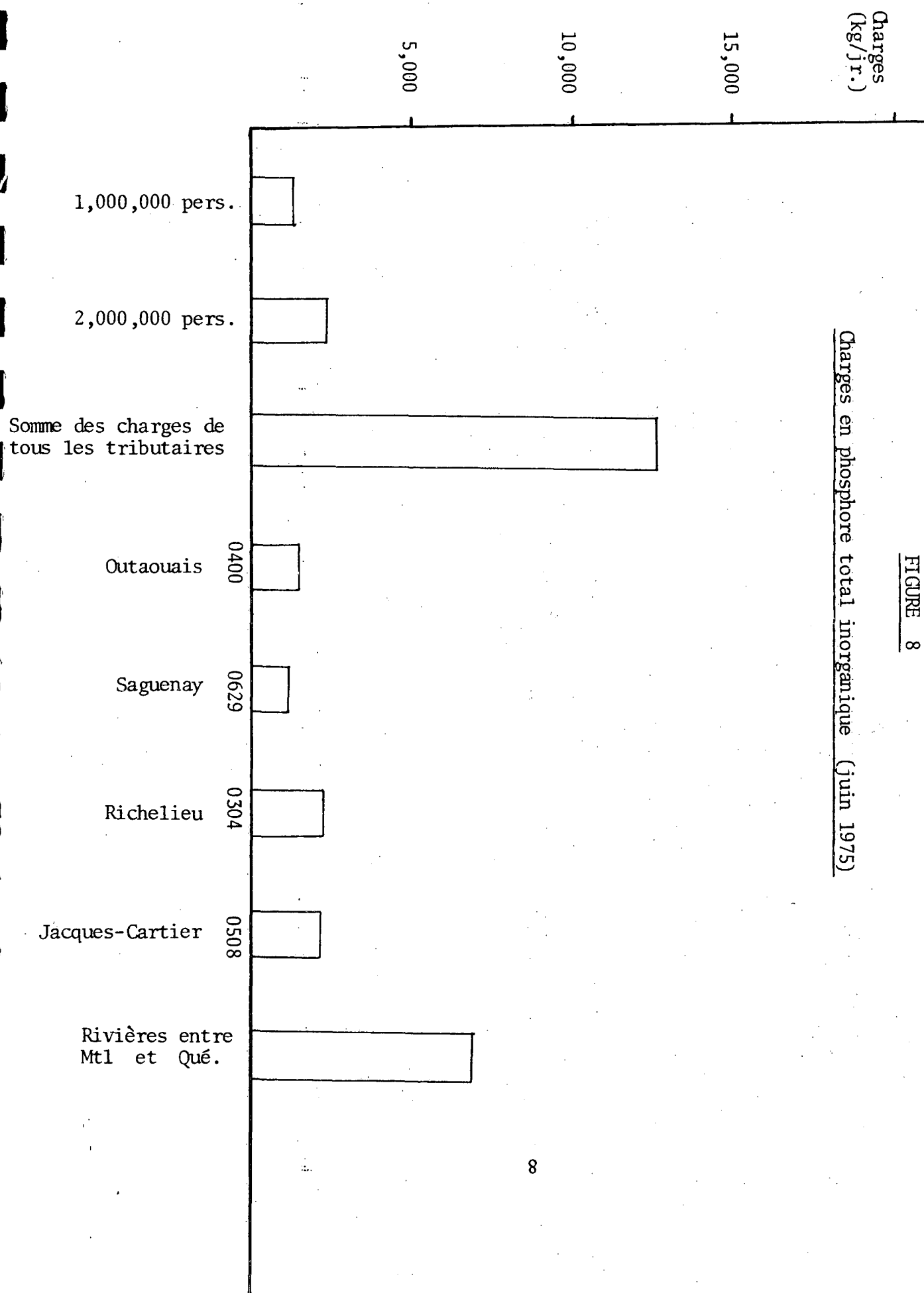


FIGURE 9

Charges
(kg/jr.)

Charges en suspension total inorganique (juillet 1975)

15,000

10,000

5,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Somme des charges de
tous les tributaires

0304
Richelieu

Rivières entre
Mt1 et Qué.

FIGURE 10

Charges
(kg/jr.)

Charges en suspension total inorganique (août 1975)

15,000

10,000

5,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Somme des charges de
tous les tributaires

0629
Saguenay

Rivières entre
Mt1 et Qué.

FIGURE 11

Charges
(kg/jr.)

Charges en phosphore total inorganique (septembre 1975)

15,000

10,000

5,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Somme des charges de
tous les tributaires

Rivières entre
Mtl et Qué.

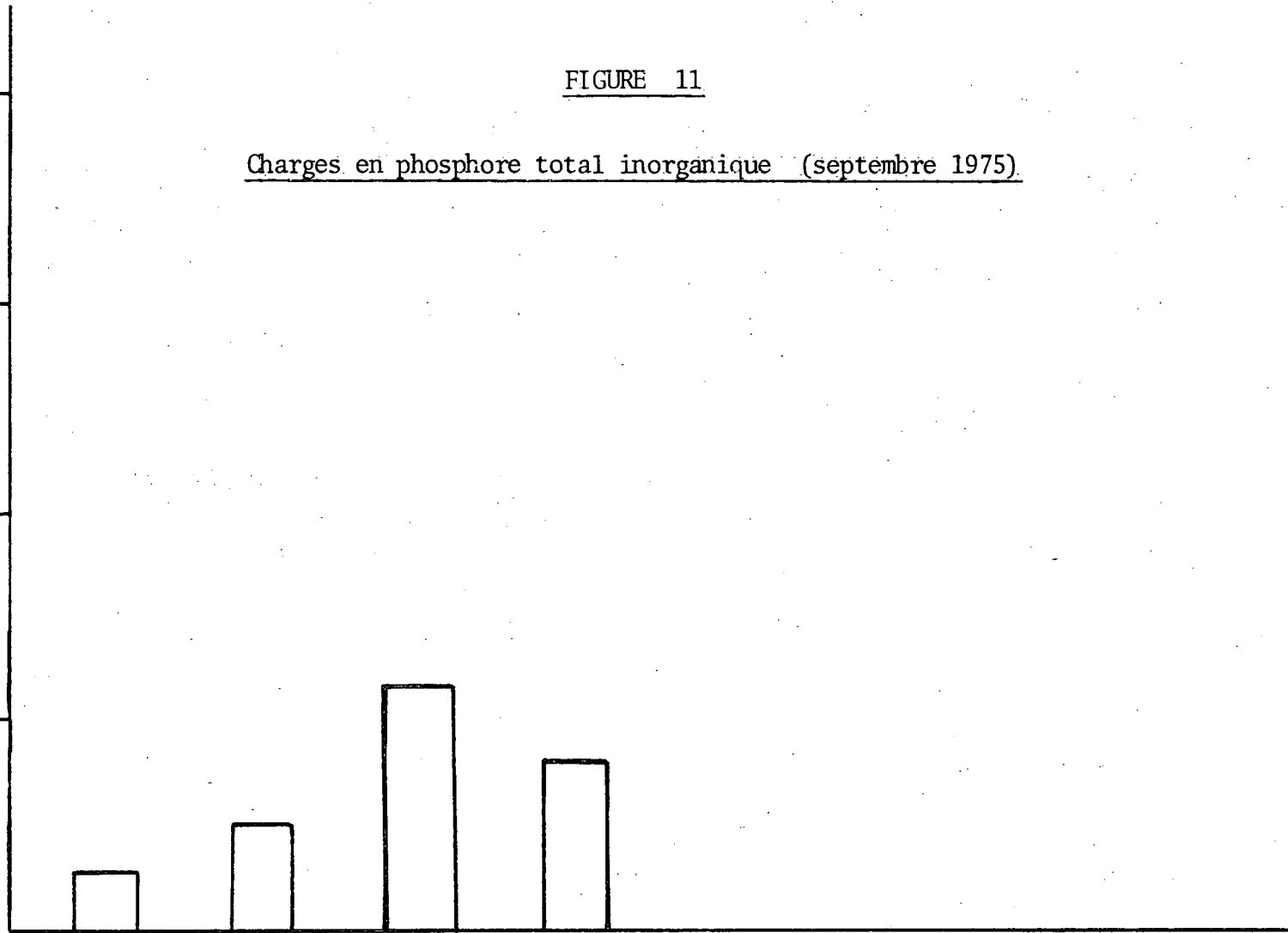


FIGURE 12

Charges
(kg/jr.)

Charges en phosphore total inorganique (octobre 1975)

15,000

10,000

5,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Somme des charges de
tous les tributaires

0629
Saguenay

Rivières entre
Mt1 et Qué.

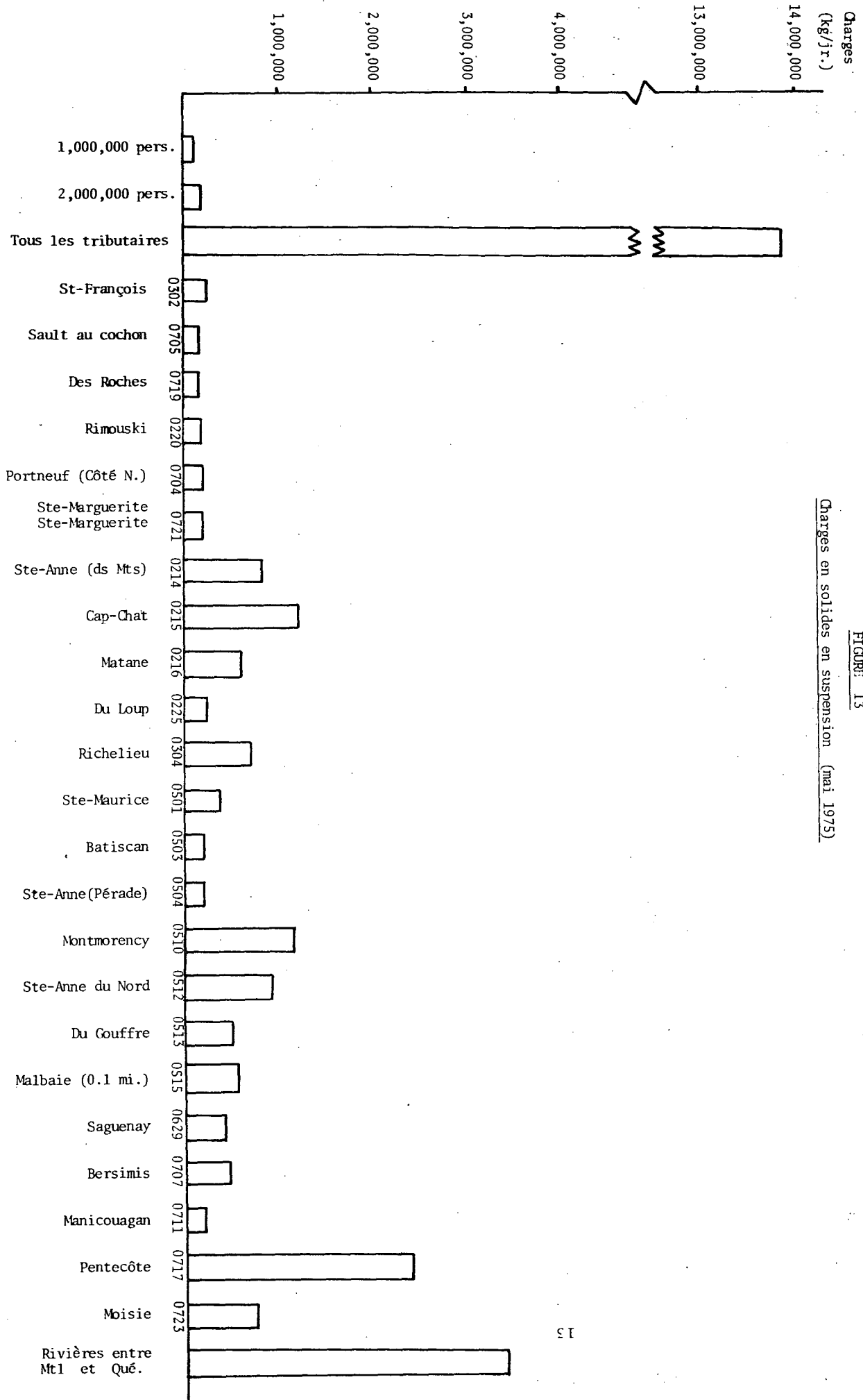


FIGURE 13
Charges en solides en suspension (mai 1975)

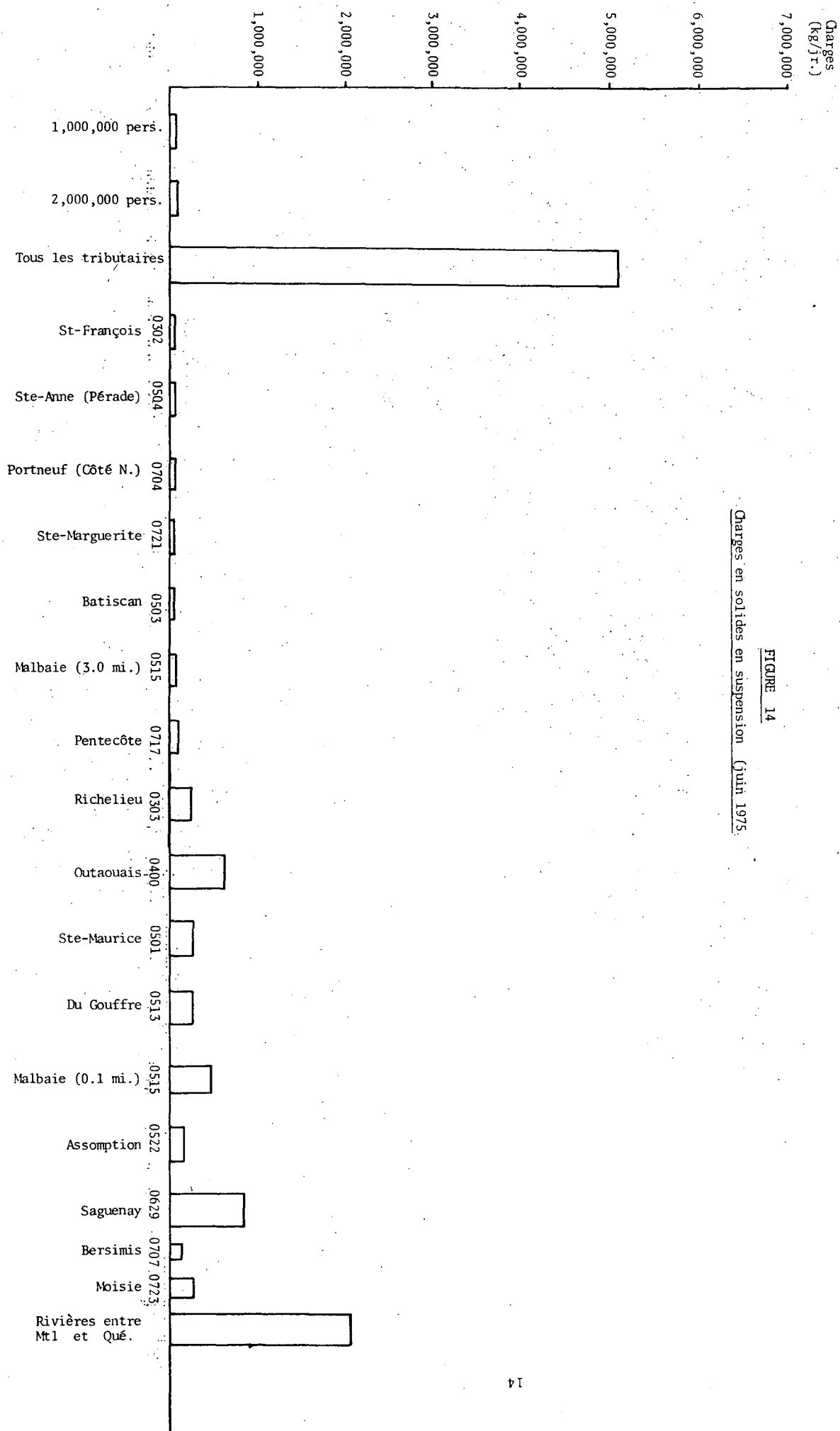


FIGURE 14
Charges en solides en suspension (juin 1975)

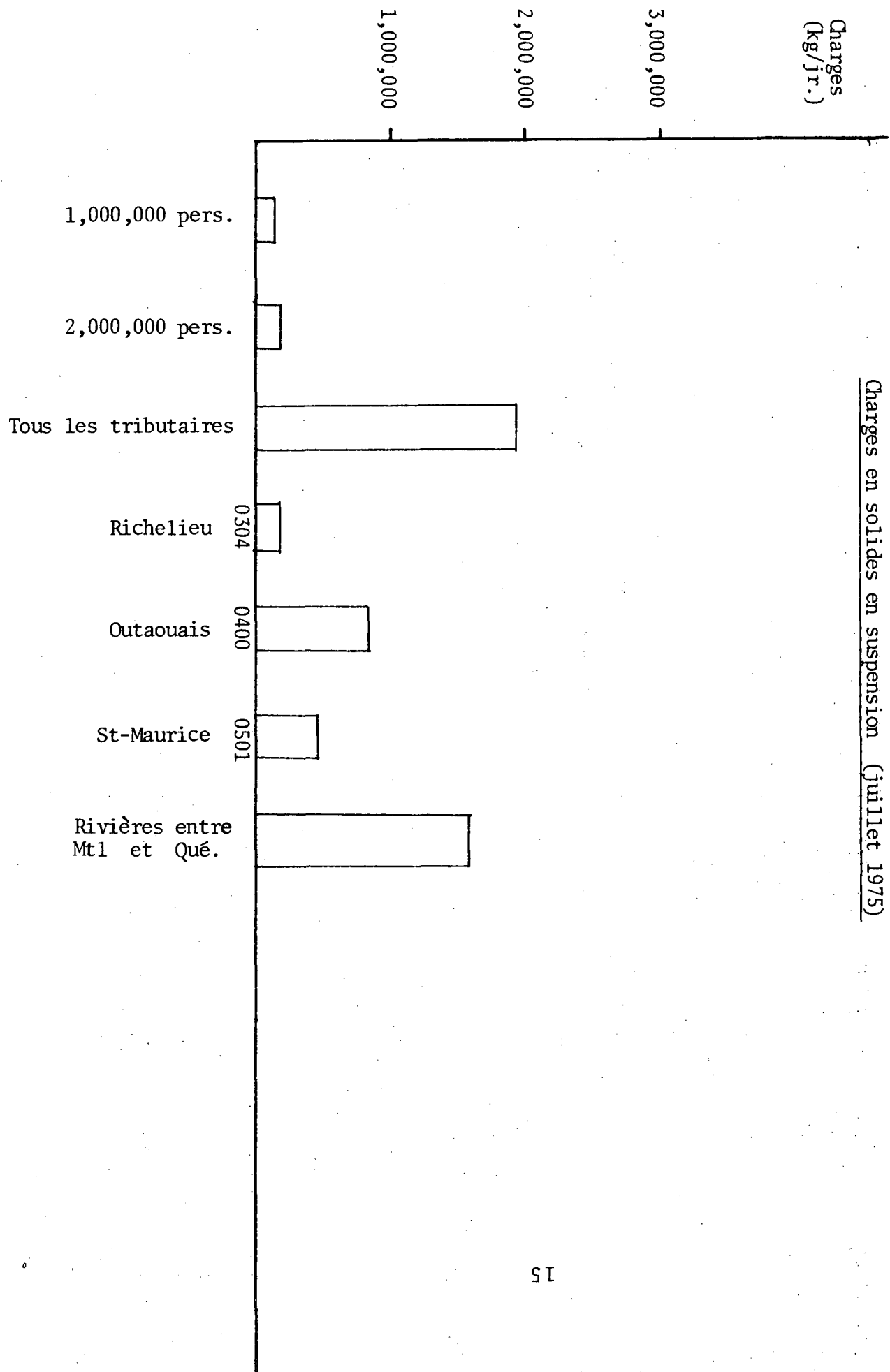


FIGURE 15

FIGURE 16

Charges en solides en suspension (août 1975)

Charges
(kg/jr.)

3,000,000

2,000,000

1,000,000

1,000,000 pers.

2,000,000 pers.

Tous les tributaires

0225
Du Loup

0231
Du Sud

0233
Etchemin

0400
Outaouais

0629
Saguenay

0723
Moisie

Rivières entre
Mtl et Qué.

Charges en solides en suspension (septembre 1975)

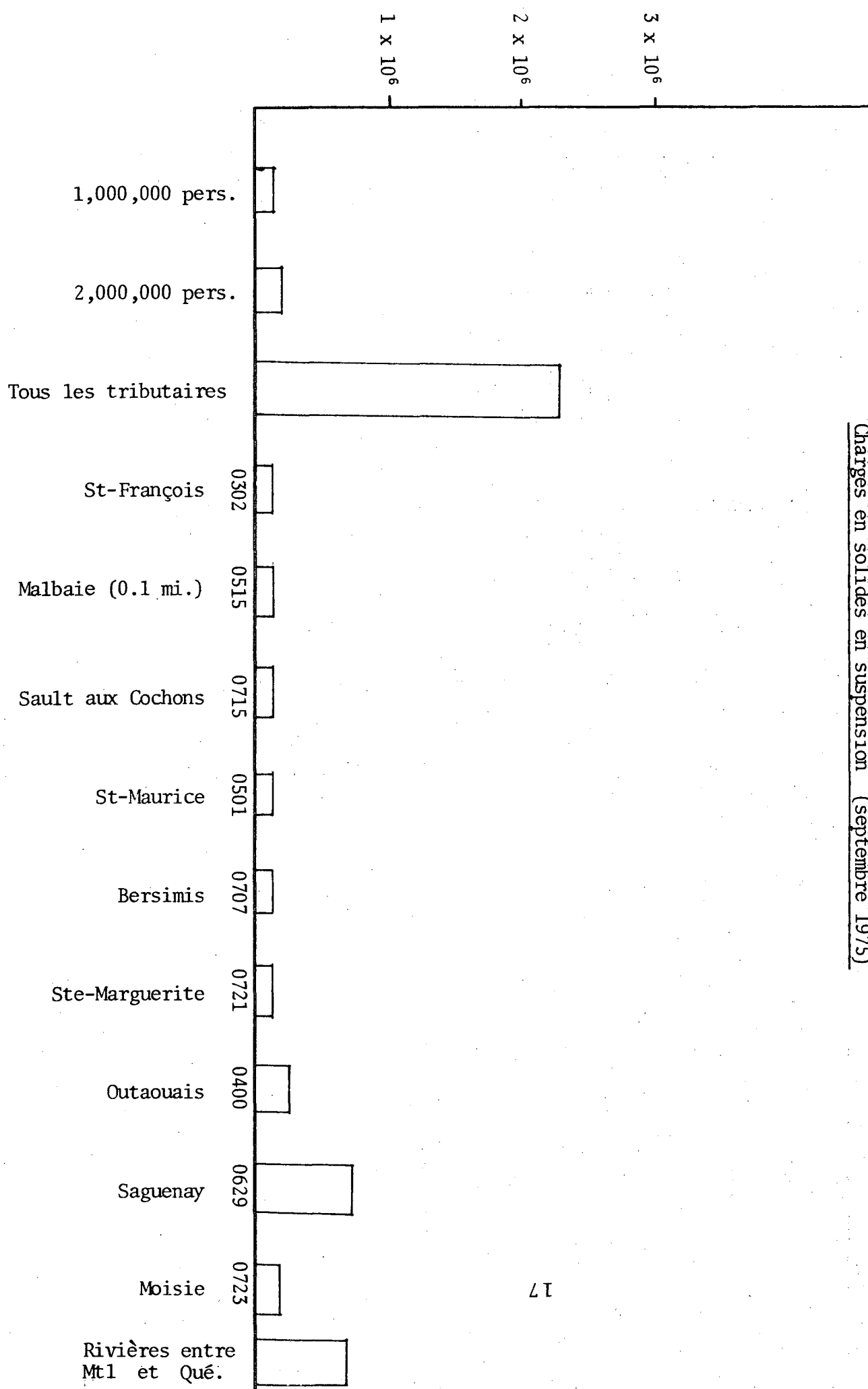
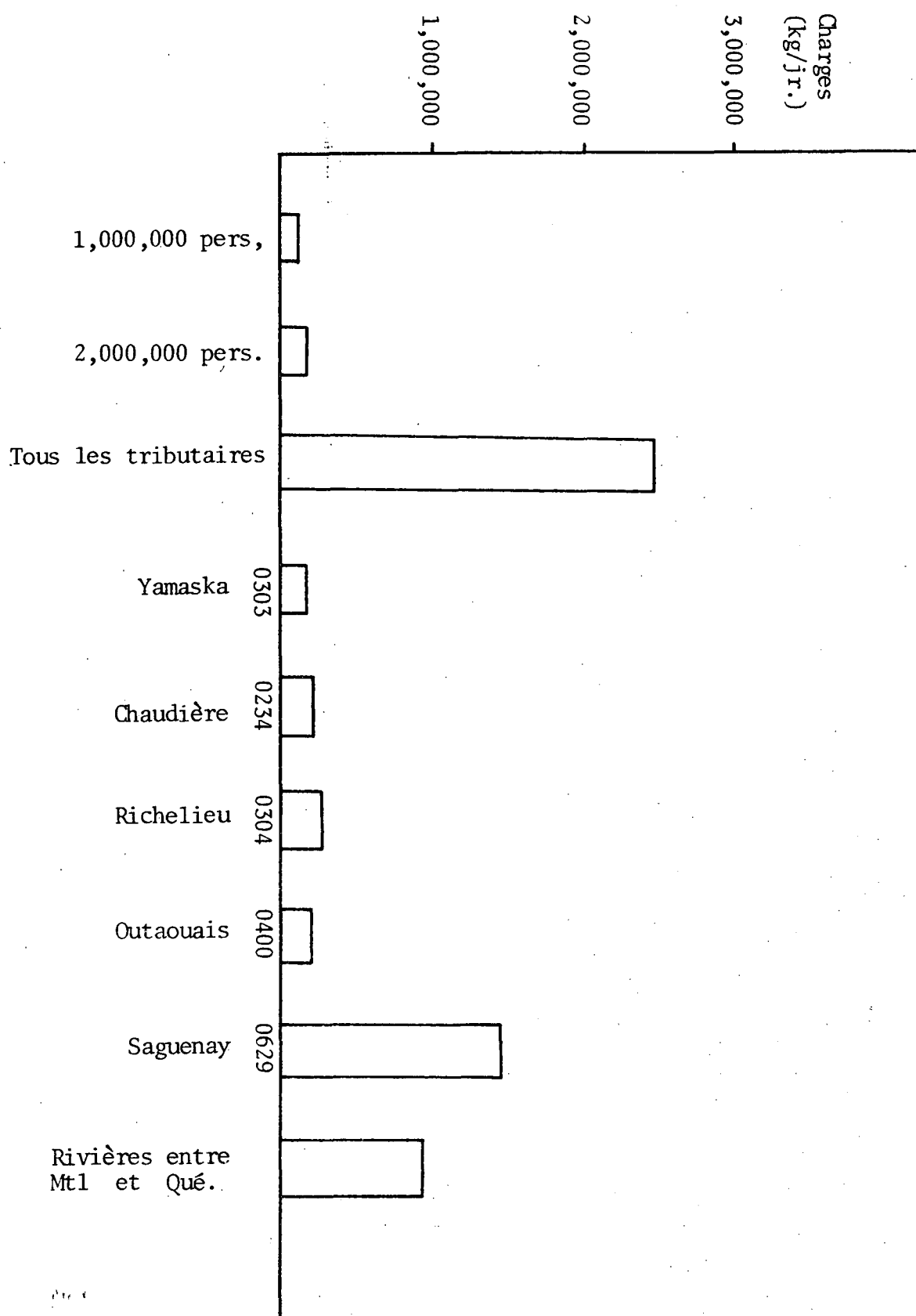


FIGURE 18

Charges en solides en suspension (octobre 1975)



ANNEXE VI : Recensement des municipalités dont les émissaires
sont acheminés vers le fleuve Saint-Laurent, le
lac des Deux Montagnes et les rivières des Prairies
et des Mille-Iles

TABLEAU 1

Répartition de la population des municipalités dont le réseau d'égouts est acheminé vers le fleuve Saint-Laurent, le lac des Deux Montagnes et les rivières des Prairies et des Mille-Iles.

(Lalonde, et al., 1974; Anonyme, 1974)

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Lac Saint-François	Cornwall	47,116 ¹	47,116	100	2,750 ²
	Côteau du Lac	780	780	100	1,434
	Côteau Landing	910	910	100	585
	Grande-Ile	1,804	1,335	74	413
	Les Cèdres	432	432	100	2,085
	Pointe des Cascades	685	685	-	257
	Saint-Timothée	1,757	1,318	75	1,256
	Saint-Zotique	1,084	650	60	44
	Valleyfield	30,850	29,308	95	874

¹ Tel que mentionné par Anonyme, 1971

² Valeur hypothétique

NOTE : Lorsque la proportion de la population desservie par le réseau d'égouts municipal est inconnue, nous supposons à 100%.

TABLEAU 2

TRONÇON	MUNICIPALITÉ	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Lac des Deux-Montagnes	Deux-Montagnes	8,500	8,500	-	1,437
	Dorion	6,279	6,279	100	
	Hudson Heights	4,321	4,321	-	200
	Ile Perrot	4,198	4,198	100	862
	Oka-sur-le-Lac	1,456	1,456	-	419
	Pointe-Calumet	2,356	2,356	-	481
	Sainte-Geneviève	2,900	2,900	-	2,332
	Sainte-Marthe sur le lac	4,002	4,002	-	444
	Saint-Placide	272	272	-	105
	Saint-Raphael de l'Ile Bizard	2,884	2,884	-	127
	Senneville ¹	1,412	1,412	60	191
	Vaudreuil	4,180	2,508	-	122
	Vaudreuil-sur-le lac	320	320	-	184

¹ Cette municipalité est située en amont de la section d'échantillonnage délimitant le lac des Deux-Montagnes et la rivière des Prairies.

TABLEAU 3

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Rivière des Prairies	Côte Saint-Luc	25,335	1,267	5	3,385
	Dollard des Ormeaux	32,000	32,000	100	2,105
	Hampstead	7,210	3,605	50	3,569
	Laval	237,000	184,860	78	966
	Montréal	1,195,325	490,083	41	7,570
	Montréal-Nord	92,547	92,547	100	8,388
	Mont-Royal	21,105	21,105	100	2,839
	Outremont	27,894	21,199	73	7,584
	Pierrefonds	34,200	34,200	100	1,397
	Roxboro	7,514	7,514	100	3,626
	Saint-Laurent	62,565	62,565	100	1,352
	Westmount ¹	23,605	9,678	41	5,957

¹ Le réseau d'égouts de Westmount est raccordé au réseau de la cité de Montréal.

TABLEAU 4

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Rivière des Mille-Iles	Bois-des-Filions	4,250	4,250	100	982
	Lachenaie	4,700	4,700	100	110
	Laval	237,000	52,140	22	966
	Rosemère	6,850	6,850	100	661
	Saint-Eustache	18,500	18,500	100	262
	Sainte-Thérèse	18,200	18,200	100	2,110
	Sainte-Thérèse O.	7,800	7,800	100	295
	Terrebonne	10,022	10,022	100	2,465

TABLEAU 5

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Lac Saint-Louis	Baie d'Urfé	3,850	3,850	100	574
	Beaconsfield	20,480	20,480	100	1,924
	Beauharnois	8,059	7,011	87	5,297
	Dorval	20,731	20,731	100	1,004
	Kirkland	4,300	4,300	100	234
	Maple Grove	1,708	1,520	89	
	Melocheville ¹	1,575	1,433	91	110
	Pointe-Claire	28,012	28,012	100	1,461
	Pointe-des-Cascades	685	685	100	257
	Pointe-du-Moulin	187	187	100	72
	Pincourt	6,000	6,000	100	717
	Sainte-Anne de Bellevue	4,833	4,833	100	504

¹ Un des émissaires est situé en amont de la section d'échantillonnage délimitant la lac Saint-Louis et le lac Saint-François.

TABLEAU 6

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Bassin La Prairie - Varennes	Anjou	35,445	35,445	100	2,597
	Boucherville	21,861	21,861	100	315
	Brossard	36,094	36,094	100	822
	Candiac	5,500	5,500	100	334
	Caughnawaga	4,094	4,094	100	81
	Côte Saint-Luc	25,335	24,068	95	3,385
	Greenfield Park	7,210	7,210	100	3,569
	Hampstead	16,350	16,350	100	3,566
	Lachine ¹	44,112	44,112	100	2,538
	La Prairie	8,400	8,400	100	193
	La Salle	77,000	77,000	100	4,689
	Lemoyne ²	8,086	8,086	100	8,435
	Longueuil	115,000	115,000	100	2,694
	Montréal	1,195,325	705,242	59	7,570
	Montréal-Est	4,800	4,800	100	388

(suite..)

¹ La section d'échantillonnage délimitant le bassin La Prairie et le lac Saint-Louis se situe en amont des émissaires de ville de Lachine.

² Le réseau d'égouts de ville Lemoyne s'achemine dans le réseau de Longueuil.

TABLEAU 6 (suite)

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Bassin La Prairie - Varenes	Montréal-Ouest	6,405	6,405	100	3,925
	Notre-Dame	2,700	2,700	100	3,159
	Outremont	27,894	7,531	27	7,584
	Pointe-aux-Trembles	37,839	37,839	100	2,227
	Saint-Hubert	40,000	40,000	100	632
	Saint-Lambert	19,300	19,300	100	3,005
	Saint-Pierre	6,925	6,925	100	3,221
	Varenes	5,180	5,180	100	58
	Verdun	75,460	75,460	100	8,883
	Westmount ¹	23,605	13,927	59	5,956
Varenes - Iles de Sorel	Berthierville	4,180	3,678	88	715
	Contrecoeur	2,688	2,688	100	3,243
	Contrecoeur (paroisse)	1,626	634	39	10
	Lavaltrie	1,270	1,270	100	2,702

(suite...)

¹ Le réseau d'égouts de Westmount est acheminé vers les collecteurs de Montréal.

TABLEAU 6 (suite)

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Varenes - Iles de Sorel	Repentigny	21,338	19,204	90	2,374
	Saint-Sulpice	1,600	560	35	629
	Sorel ¹	19,500	19,500	100	2,033
	Verchères	3,040	1,824	66	4,053
	Tracy ¹	12,100	12,100	100	1,993

¹ La majorité des émissaires sont localisés en aval de la station d'échantillonnage du Richelieu.

TABLEAU 7

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égoûts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Lac Saint-Pierre	Pointe-du-Lac	2,132	0	0	-
Lac Saint-Pierre - Leclercville	Bécancour ¹	7,914	7,914	100	437
	Cap-de-la-Madeleine ²	33,400	33,400	100	2,760
	Trois-Rivières ³	56,388	56,388	100	2,848
	Trois-Rivières O.	8,076	7,672	95	1,632

¹ Un des émissaires se déverse dans la rivière Bécancour.

² Un seul émissaire se situe en amont de la section d'échantillonnage du Saint-Maurice.

³ La plupart des émissaires se situent en aval de la section d'échantillonnage du Saint-Maurice.

TABLEAU 8

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Leclercville - Québec	Ancienne-Lorette	9,800	9,800	100	2,384
	Donncona	6,050	5,445	90	3,513
	Lac Saint-Charles	2,483	2,235	90	1,123
	Lévis	17,100	16,758	98	2,311
	Loretteville	12,500	12,500	100	2,809
	Notre-Dame-des Laurentides	5,449	5,449	100	1,925
	Québec	187,533	187,533	100	5,432
	Saint-Augustin-de- Desmaures	3,100	1,023	33	178
	Sainte-Croix	1,460	1,460	100	802
	Saint-David	4,000	3,920	98	367
	Saint-Emile	2,885	2,885	100	3,316
	Saint-Félix-du- Cap-Rouge	3,439	2,717	79	1,319
	Sainte-Foy	75,500	70,970	94	2,192
(suite...)					

TABLEAU 8 (suite)

TRONÇON	MUNICIPALITE	Population totale	Population desservie par le réseau d'égouts		Densité de la population urbaine
		Individus	Individus	%	ind./Km ²
Leclercville - Québec	Saint-Nicolas	2,900	• 2,349	81	604
	Saint-Romuald d'Etchemin	8,500	8,500	100	437
	Sillery	14,000	13,860	99	2,625



ANNEXE VII : Débits massiques aux sections transversales

TABLEAU 1

Apports et charges de solides en suspension

Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	5 256 000	1 988 000	38	220	-	14 000	< 1
Lac des Deux-Montagnes	1 740 000	292 000	17	5 390	-	6 000	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	3 569 000	902 000	25	26 300	1	184 000	5
Lac Saint-Louis	11 588 000	5 256 000	45	5 365 000	50	5 600	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	11 130 000	11 588 000	104	- -	-	314 000	3
Varennes - Iles de Sorel	9 911 000	11 130 000	112	3 751 000	38	10 400	< 1
Lac St-Pierre	13 928 000	9 911 000	71	74 900	1	- -	0
Lac St-Pierre - Leclercville	16 083 000	13 928 000	87	582 000	4	17 900	< 1
Leclercville - Québec	15 706 000	16 083 000	102	63 800	-	59 100	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

TABLEAU 2

Apports et charges de solides en suspension
Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	4 177 000	4 184 000	100	220	-	14 000	3
Lac des Deux-Montagnes	372 000	494 000	133	1 880	1	6 000	2
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	329 000	228 000	70	51 700	16	184 000	56
Lac Saint-Louis	4 557 000	4 177 000	92	165 600	4	15 600	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	3 224 000	4 556 000	141	- -	-	314 000	10
Varennes - Iles de Sorel	11 303 000	3 224 000	29	3 322 000	3	10 400	< 1
Lac St-Pierre	5 945 000	11 303 000	190	103 600	2	- -	0
Lac St-Pierre - Leclercville	11 426 000	5 945 000	52	116 000	1	17 900	< 1
Leclercville - Québec	9 739 000	1 146 000	117	408 000	4	59 100	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

TABLEAU 3

Apports et charges des solides en suspension
Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	3 982 000	1 917 000	48	140	-	14 000	< 1
Lac des Deux-Montagnes	882 000	377 000	43	970	-	6 000	1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	492 000	607 000	123	17 500	4	184 000	37
Lac Saint-Louis	3 593 000	3 982 000	111	293 000	8	15 600	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	4 567 000	3 593 000	79	- -	-	314 000	7
Varennes - Iles de Sorel	10 805 000	4 567 000	42	587 000	5	10 400	< 1
Lac St-Pierre	22 058 000	10 805 000	49	218 000	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	11 781 000	22 058 000	187	317 000	3	17 900	< 1
Leclercville - Québec	11 990 000	11 781 000	98	51 900	-	59 100	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

TABLEAU 4

Apports et charges des solides en suspension
Echantillonnage de septembre - octobre, 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	3 537 000	4 079 000	115	1 270	-	14 000	< 1
Lac des Deux-Montagnes	1 166 000	290 000	258	4 840	-	6 000	1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	376 000	1 166 000	311	20 600	6	184 000	49
Lac Saint-Louis	1 484 000	3 537 000	238	173 900	12	15 600	1
Bassin La Prairie - Varennes	4 290 000	1 483 500	35	- -	-	314 000	7
Varennes - Iles de Sorel	10 805 000	4 290 000	40	557 400	5	10 400	< 1
Lac St-Pierre	9 016 000	10 805 000	120	74 900	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	12 751 000	9 016 000	71	582 000	5	17 900	< 1
Leclercville - Québec	21 031 000	12 751 000	61	63 800	-	59 100	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

TABLEAU 5

Apports et charges de DCO (F)²
Echantillonnage de juin - juillet, 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	5 149 000	5 299 000	103	985	-	13 200	< 1
Lac des Deux-Montagnes	3 392 000	2 828 000	83	8 085	-	5 660	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	1 857 000	1 938 000	104	33 900	2	173 000	9
Lac Saint-Louis	9 527 000	5 149 000	54	1 462 000	15	14 700	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	6 465 000	9 527 000	147	- -	-	296 000	5
Varennes - Iles de Sorel	9 044 000	6 465 000	71	328 500	4	9 830	< 1
Lac St-Pierre	8 245 000	9 044 000	110	86 700	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	9 307 000	8 245 000	89	658 000	7	16 900	< 1
Leclercville - Québec	8 890 000	9 307 000	105	139 200	2	55 600	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré

TABLEAU 6

Apports et charges de DCO (F)²
Echantillonnage de juillet - août, 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	4 773 000	6 752 000	141	245	-	13 200	< 1
Lac des Deux-Montagnes	1 636 000	1 347 000	82	5 650	-	5 660	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	1 070 000	1 024 000	96	28 400	3	173 000	16
Lac Saint-Louis	6 117 000	4 773 000	78	623 000	10	14 700	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	8 693 000	6 117 000	70	- -	-	296 000	3
Varennes - Iles de Sorel	10 775 000	8 693 000	81	1 210 000	11	9 830	
Lac St-Pierre	11 304 000	10 775 000	95	104 500	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	11 648 000	11 304 000	97	785 000	7	16 900	< 1
Leclercville - Québec	11 702 000	11 648 000	100	67 600	1	55 600	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 7

Apports et charges de DCO (F)²
Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	8 069 000	9 077 000	113	250	-	13 200	< 1
Lac des Deux-Montagnes	1 730 000	1 200 500	69	1 150	-	5 660	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	1 142 000	607 000	53	10 400	1	173 000	15
Lac Saint-Louis	7 145 000	8 069 000	113	602 000	8	14 700	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	6 283 000	7 145 000	114	- -	-	296 000	5
Varennes - Iles de Sorel	6 351 000	6 283 000	99	1 232 000	19	9 830	< 1
Lac St-Pierre	5 145 000	6 351 000	123	232 000	5	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	7 454 000	5 145 000	69	97 900	1	16 900	< 1
Leclercville - Québec	7 028 000	7 454 000	106	62 900	1	55 600	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 8

Apports et charges de DCO (F)²
Echantillonnage de septembre - octobre, 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	4 760 000	4 665 000	98	1 180	-	13 200	< 1
Lac des Deux-Montagnes	1 130 000	1 269 000	112	78 200	7	5 660	1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	775 000	754 000	97	35 800	5	173 000	22
Lac Saint-Louis	4 858 000	4 760 000	98	398 000	8	14 700	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	4 629 000	4 858 000	105	- -	-	296 000	6
Varennes - Iles de Sorel	6 307 000	4 629 000	73	974 000	16	9 830	< 1
Lac St-Pierre	8 627 000	6 307 000	73	224 000	3	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	9 848 000	8 627 000	73	1 108 000	11	16 900	< 1
Leclercville - Québec	7 703 000	9 848 000	128	270 000	4	55 600	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré

TABLEAU 9

Apports et charges de phosphore total (F)², (PO₄)

Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	29 900	22 700	76	3	-	700	2
Lac des Deux-Montagnes	14 600	7 790	53	20	-	300	2
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	19 700	9 480	48	385	20	3 000	15
Lac Saint-Louis	26 000	29 900	115	5 330	21	790	3
Bassin La Prairie - Varennes	32 900	26 000	79	- -	-	5 200	16
Varennes - Iles de Sorel	31 100	32 900	106	22 090	71	520	2
Lac St-Pierre	41 500	31 050	75	435	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	35 600	41 460	117	1 850	5	910	3
Leclercville - Québec	41 100	35 600	87	425	1	2 940	7

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 10

Apports et charges de phosphore total (F)², (PO₄)
 Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	%	Kg/jr	%
Lac Saint-François	37 860	34 870	92	2	-	700	2
Lac des Deux-Montagnes	6 780	3 590	53	20	-	300	4
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	9 940	4 240	43	1 340	13	3 000	30
Lac Saint-Louis	63 680	37 960	59	2 980	5	790	1
Bassin La Prairie - Varennes	40 400	63 680	158	- -	-	5 200	13
Varennes - Iles de Sorel	67 400	40 420	60	33 000	49	520	1
Lac St-Pierre	65 700	67 370	103	830	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	59 880	65 650	110	2 000	3	910	2
Leclercville - Québec	30 950	59 880	193	280	1	2 940	9

10

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 11

Apports et charges de phosphore total (F)², (PO₄)
Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	38 660	34 060	88	2	-	700	2
Lac des Deux-Montagnes	3 570	1 370	38	6	-	300	8
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	2 970	1 760	59	340	11	3 000	104
Lac Saint-Louis	34 000	38 660	114	2 310	7	790	2
Bassin La Prairie - Varennes	36 000	34 000	95	- -	-	5 200	14
Varennes - Iles de Sorel	37 400	35 900	96	31 760	85	520	1
Lac St-Pierre	31 800	37 370	118	1 590	5	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	41 300	31 800	77	2 320	6	910	2
Leclercville - Québec	30 100	41 300	137	210	1	2 940	10

11

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 12

Apports et charges de phosphore total (F)², (PO₄)
Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	32 630	27 900	85	4 330	13	700	2
Lac des Deux-Montagnes	5 070	3 620	71	75	1	300	6
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	7 450	3 700	50	660	9	3 000	40
Lac Saint-Louis	34 440	32 600	95	2 850	8	790	2
Bassin La Prairie - Varennes	31 600	34 440	109	- -	-	5 200	
Varennes - Iles de Sorel	68 670	31 600	46	8 940	13	520	1
Lac St-Pierre	81 800	68 670	84	3 500	4	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	75 600	81 800	108	1 780	2	910	1
Leclercville - Québec	32 600	75 600	232	930	3	2 940	9

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 13

Apports et charges de phosphore inorganique (F)², (PO₄)
Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	11 600	17 000	147	1	< 1	330	3
Lac des Deux-Montagnes	8 070	7 790	97	7	< 1	140	2
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	10 400	5 300	51	357	3	1 400	13
Lac Saint-Louis	15 200	11 600	76	2 886	19	370	2
Bassin La Prairie - Varennes	8 130	8 070	99			2 400	30
Varennes - Iles de Sorel	11 300	8 130	72	12 559	111	240	2
Lac St-Pierre	16 900	11 300	67	268	2	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	17 700	16 900	95	805	5	430	2
Leclercville - Québec	21 900	17 700	81	175	< 1	1 380	6

13

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 14

Apports et charges de phosphore inorganique (F)², PO₄
Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	31 900	22 700	71	1	< 1	330	1
Lac des Deux-Montagnes	6 710	2 690	40	3	< 1	140	2
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	8 430	4 170	49	1 217	14	1 400	17
Lac Saint-Louis	37 900	31 900	84	2 925	8	1 140	3
Bassin La Prairie - Varennes	34 500	37 900	110			2 400	7
Varennes - Iles de Sorel	54 500	34 500	63	9 473	17	760	1
Lac St-Pierre	53 000	54 500	103	702	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	46 600	53 000	114	536	1	1 310	3
Leclercville - Québec	24 900	46 600	187	641	3	4 310	17

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 15

Apports et charges de phosphore inorganique (F)², PO₄
 Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	36 000	34 900	97	< 1	< 1	330	< 1
Lac des Deux-Montagnes	3 300	1 370	42	< 1	< 1	140	4
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	2 280	1 180	52	287	13	1 400	61
Lac Saint-Louis	23 500	3 600	15	2 406	10	370	2
Bassin La Prairie - Varennes	11 990	23 500	196	- -	-	2 400	20
Varennes - Iles de Sorel	24 600	11 990	49	3 500	14	240	< 1
Lac St-Pierre	17 600	24 600	140	1 006	6	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	23 600	17 600	75	565	2	430	2
Leclercville - Québec	15 100	23 600	156	130	< 1	1 380	9

15

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 16

Apports et charges de phosphore inorganique (F)², PO₄
 Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	32 300	13 700	42	19	< 1	330	1
Lac des Deux-Montagnes	3 860	1 450	38	85	2	140	4
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	7 340	2 840	39	686	9	1 400	19
Lac Saint-Louis	36 100	32 300	89	1 327	4	370	18
Bassin La Prairie - Varennes	18 200	36 100	198			2 400	13
Varennes - Iles de Sorel	52 800	18 200	34	8 573	16	240	< 1
Lac St-Pierre	77 200	52 800	68	1 403	2	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	22 100	77 200	349	778	4	430	2
Leclercville - Québec	32 700	22 100	68	274	< 1	1 380	4

16

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 17

Apports et charges d'azote total (F)², (N)
Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	244 000	287 000	118	15	-	1 020	< 1
Lac des Deux-Montagnes	121 000	91 500	76	150	-	440	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	796 000	78 500	99	1 340	2	13 400	2
Lac Saint-Louis	554 000	244 000	44	42 300	8	1 140	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	290 000	554 000	191	- -	-	22 900	8
Varennes - Iles de Sorel	470 000	290 000	62	84 000	18	760	< 1
Lac St-Pierre	443 000	470 000	106	2 250	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	538 000	443 000	82	36 500	7	1 310	< 1
Leclercville - Québec	526 000	538 000	102	3 350	1	4 310	1

17

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 18

Apports et charges d'azote total (F)², (N)

Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	268 000	307 000	114	10	-	1 020	< 1
Lac des Deux-Montagnes	49 900	51 000	103	120	-	440	2
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	32 000	30 000	92	670	2	13 400	42
Lac Saint-Louis	330 000	268 000	81	20 700	6	1 140	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	227 000	330 000	146	- -	-	22 900	10
Varennes - Iles de Sorel	403 000	227 000	56	35 900	9	760	< 1
Lac St-Pierre	372 000	403 000	108	2 310	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	409 000	372 000	91	15 700	4	1 310	< 1
Leclercville - Québec	331 000	409 000	124	865	-	4 310	1

18

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 19

Apports et charges d'azote total (F)², (N)Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	261 000	286 000	109	10	-	1 020	1
Lac des Deux-Montagnes	35 500	36 300	102	410	1	440	1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	30 300	21 000	69	490	2	13 400	44
Lac Saint-Louis	259 000	261 000	101	14 800	6	1 140	1
Bassin La Prairie - Varennes	223 000	259 000	116	- -	-	22 900	10
Varennes - Iles de Sorel	265 000	223 000	84	33 800	13	760	1
Lac St-Pierre	200 000	265 000	132	6 770	3	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	261 000	200 000	77	15 100	6	1 310	1
Leclercville - Québec	239 000	261 000	109	1 550	1	4 310	2

19

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 20

Apports et charges d'azote total (F)², (N)
 Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	196 000	237 000	121	45	-	1 020	1
Lac des Deux-Montagnes	35 500	35 500	100	560	2	440	1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	38 800	25 700	66	1 330	3	13 400	35
Lac Saint-Louis	256 000	237 000	93	10 600	4	1 140	1
Bassin La Prairie - Varennes	217 000	256 000	118	- -	-	22 900	11
Varennes - Iles de Sorel	470 000	217 000	46	47 000	10	760	< 1
Lac St-Pierre	573 000	265 000	46	6 570	1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	499 000	573 000	115	14 500	3	1 310	< 1
Leclercville - Québec	435 000	499 000	115	5 200	1	4 310	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 21

Apports et charges d'azote inorganique (F)², N
Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	110 000	121 000	110	5	< 1	580	< 1
Lac des Deux-Montagnes	62 400	48 700	78	94	< 1	250	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	45 400	37 800	83	484	1	7 800	17
Lac Saint-Louis	188 000	110 000	58	24 710	13	660	< 1
Bassin La Prairie - Varennes	138 000	188 000	136			13 300	10
Varennes - Iles de Sorel	220 000	138 000	63	49 657	23	430	< 1
Lac St-Pierre	211 000	220 000	104	794	< 1	0	0
Lac St-Pierre - Leclercville	193 000	211 000	109	9 772	5	745	< 1
Leclercville - Québec	175 000	193 000	110	1 591	< 1	2 460	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 22

Apports et charges d'azote inorganique (F)², N
Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	112 000	124 000	111	2	< 1		
Lac des Deux-Montagnes	21 400	23 300	109	60	< 1		
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	16 400	13 000	79	777	5		
Lac Saint-Louis	323 000	112 000	35	8 618	3		
Bassin La Prairie - Varennes	123 000	323 000	263				
Varennes - Iles de Sorel	175 000	123 000	70	19 088	11		
Lac St-Pierre	146 000	175 000	120	1 050	< 1		
Lac St-Pierre - Leclercville	179 000	146 000	82	2 153	1		
Leclercville - Québec	147 000	179 000	122	1 393	< 1		

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 23

Apports et charges d'azote inorganique (F)², N
Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	93 500	76 700	82	2	< 1		
Lac des Deux-Montagnes	8 050	17 100	212	40	< 1		
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	11 300	4 120	36	561	5		
Lac Saint-Louis	64 100	93 500	146	4 333	7		
Bassin La Prairie - Varennes	72 000	64 100	89				
Varennes - Iles de Sorel	112 000	72 000	64	14 743	13		
Lac St-Pierre	52 900	112 000	212	3 923	7		
Lac St-Pierre - Leclercville	85 000	52 900	62	2 214	3		
Leclercville - Québec	51 900	85 000	164	589	1		

23

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 24

Apports et charges d'azote inorganique (F)², N
Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutaire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires		APPORTS DES municipalités	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	68 500	68 500	100	23	< 1		
Lac des Deux-Montagnes	15 900	18 800	118	424	3		
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	20 700	11 500	56	1 384	7		
Lac Saint-Louis	69 800	68 500	98	5 234	8		
Bassin La Prairie - Varennes	70 500	69 800	99	- -	-		
Varennes - Iles de Sorel	197 000	70 500	36	25 897	13		
Lac St-Pierre	293 000	197 000	67	3 838	1		
Lac St-Pierre - Leclercville	232 000	293 000	126	3 413	1		
Leclercville - Québec	261 000	232 000	89	3 455	1		

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (F) : échantillon filtré.

TABLEAU 25

Apports et charges de phosphore total (NF) ²

Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONCON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	36,000	41,600	116	N.D. ³	
Lac des Deux-Montagnes	21,000	9,700	46	N.D. ³	
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	25,000	15,000	60	N.D. ³	
Lac Saint-Louis	87,000	36,000	41	6,500	7
Bassin La Prairie - Varennes	72,000	87,000	121		
Varennes - Iles de Sorel	89,000	72,000	81	28,000	31
Lac St-Pierre	96,000	89,000	93	N.D. ³	
Lac St-Pierre - Leclercville	115,000	96,000	83	N.D. ³	
Leclercville - Québec	132,000	115,000	87	N.D. ³	

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (NF) : échantillon non filtré.³ N.D. : données non disponibles

TABLEAU 26

Apports et charges de phosphore total (NF)²Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	60,000	59,000	98	N.D. ³	
Lac des Deux-Montagnes	10,400	8,100	78	N.D. ³	
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	13,500	6,300	47	N.D. ³	
Lac Saint-Louis	54,000	60,000	111	4,200	8
Bassin La Prairie - Varennes	74,000	54,000	73		
Varennes - Iles de Sorel	110,000	74,000	67	16,000	15
Lac St-Pierre	97,000	110,000	113	1,600	2
Lac St-Pierre - Leclercville	116,000	97,000	84	2,600	2
Leclercville - Québec	82,000	116,000	141	2,500	3

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (NF) : échantillon non filtré.³ N.D. : données non disponibles.

TABLEAU 27

Apports et charges de phosphore total (NF)²
Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	45,000	35,000	78	N.D. ³	
Lac des Deux-Montagnes	62,000	52,000	84	N.D. ³	
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	14,000	41,000	29	500	4
Lac Saint-Louis	61,000	45,000	74	2,400	4
Bassin La Prairie - Varennes	54,000	61,000	113		
Varennes - Iles de Sorel	59,000	54,000	92	16,000	27
Lac St-Pierre	70,000	59,000	84	2,800	4
Lac St-Pierre - Leclercville	90,000	70,000	78	3,300	4
Leclercville - Québec	62,000	90,000	145	460	1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (NF) : échantillon non filtré.

³ N.D. : données non disponibles.

TABLEAU 28

Apports et charges de phosphore total (NF)²
Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	39,000	41,000	105	N.D. ³	
Lac des Deux-Montagnes	7,600	4,300	57	N.D. ³	
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	11,000	5,500	50	1,100	10
Lac Saint-Louis	34,000	39,000	115	2,500	7
Bassin La Prairie - Varennes	89,000	34,000	38		
Varennes - Iles de Sorel	87,000	89,000	102	14,000	16
Lac St-Pierre	114,000	87,000	76	810	< 1
Lac St-Pierre - Leclercville	56,000	114,000	204	3,600	6
Leclercville - Québec	65,000	56,000	86	1,400	2

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (NF) : échantillon non filtré.

³ N.D. : données non disponibles.

TABLEAU 29

Apports et charges de phosphore total inorganique (NF)²
Echantillonnage de juin - juillet 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	35,000	34,000	97	4	< 1
Lac des Deux-Montagnes	17,000	9,700	57	100	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	18,200	12,000	66	N.D. ³	
Lac Saint-Louis	N.D.	35,000		5,740	
Bassin La Prairie - Varennes	32,500	N.D. ³			
Varennes - Iles de Sorel	80,800	32,500	40	N.D. ³	
Lac St-Pierre	121,000	80,800	67	850	< 1
Lac St-Pierre - Leclercville	61,000	121,000	198	N.D. ³	
Leclercville - Québec	157,000	61,000	39	210	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (NF) : échantillon non filtré.

³ N.D. : données non disponibles.

TABLEAU 30

Apports et charges de phosphore total inorganique (NF)²
 Echantillonnage de juillet - août 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	47,600	37,800	79	2	< 1
Lac des Deux-Montagnes	7,712	8,080	105	20	< 1
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	13,800	4,500	33	1,600	12
Lac Saint-Louis	26,700	47,600	130	3,500	10
Bassin La Prairie - Varennes	48,700	36,700	75		
Varennes - Iles de Sorel	85,300	48,700	57	2,020	2
Lac St-Pierre	75,700	85,300	113	520	< 1
Lac St-Pierre - Leclercville	93,200	75,700	81	1,400	2
Leclercville - Québec	75,600	93,200	123	610	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).

² (NF) : échantillon non filtré.

TABLEAU 31

Apports et charges de phosphore total inorganique (NF)²

Echantillonnage de août - septembre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	45,000	52,000	116	2	< 1
Lac des Deux-Montagnes	N.D. ³	5,100		7	
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	10,800	N.D. ³		380	4
Lac Saint-Louis	54,700	45,000	82	4,000	7
Bassin La Prairie - Varennes	36,300 /	54,700	151		
Varennes - Iles de Sorel	43,100	36,300	84	1,700	4
Lac St-Pierre	49,000	43,100	88	2,400	5
Lac St-Pierre - Leclercville	55,000	49,000	89	2,100	4
Leclercville - Québec	45,600	55,000	121	260	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (NF) : échantillon non filtré.³ N.D. : données non disponibles.

TABLEAU 32

Apports et charges de phosphore total inorganique (NF)²

Echantillonnage de septembre - octobre 1975

TRONÇON	CHARGE à l'exécutoire	CHARGE à l'amont		APPORTS DES tributaires	
	Kg/jr	Kg/jr	% ¹	Kg/jr	% ¹
Lac Saint-François	32,200	20,400	63	30	< 1
Lac des Deux-Montagnes	6,500	4,350	67	170	3
Rivière des Prairies et Rivière des Mille-Iles	7,900	4,200	53	1,100	14
Lac Saint-Louis	84,000	32,200	38	1,800	2
Bassin La Prairie - Varennes	24,300 /	84,000	35		
Varennes - Iles de Sorel	N.D. ³	24,300		1,900	
Lac St-Pierre	86,800	N.D. ³		2,400	3
Lac St-Pierre - Leclercville	67,000	86,800	130	3,100	5
Leclercville - Québec	65,300	67,000	103	430	< 1

¹ Apports relatifs à la charge à l'exutoire du tronçon considéré (%).² (NF) : échantillon non filtré.³ N.D. : données non disponibles.

ANNEXE VIII: Critères de qualité

1
TABLEAU NO 5

CRITERES DE QUALITE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PARAMETRE	OBJECTIF	ACCEPTABLE	LIMITE
pH (unités)		6.5-8.3 (a) 7.0-8.5 (b) 6.0-8.5 (c)	6-9 (a) 6.5-8.2 (b)
Couleur vraie (échelle au platino-cobalt)	< 5 (c)	5 (b)	15 (a) 50 (b, h)
Turbidité (unités Jackson)	Absente (c)	5 (a,b)	25 (b) 40 (h)
Nitrites + nitrates (mg/l N)	< 10 (a)	< 10 (a,c)	10 (a,d)
Azote ammoniacal (mg/l N)	0.01 (a) < .01 (d)	0.5 (a,c,e)	
Phosphates (mg/l PO ₄)	< 0.2 (a)	0.2 (a)	
Sulfates (mg/l SO ₄)	< 250 (a) < 50 (c) 200 (b)	500 (a) 250 (c) 400 (b)	320 (h)
Sulfures (H ₂ S) (mg/l)	nd (a)	0.3 (a)	
Chlorures (mg/l Cl)	< 25 (c) < 250 (a) 200 (b)	250 (a,c) 600 (b)	200 (h)
Ion uranyl (mg/l UO ₂)	< 1 (a) nd (c)	5 (a,c)	
Calcium (mg/l)	< 75 (a) 75 (b)	200 (a,b)	
Magnésium (mg/l)	< 50 (a) 30 (b)	150 (a,b)	
Fer(total) (mg/l)	< 0.05 (a,c) 0.1 (b)	0.3 (a,c) 1 (b)	
Cuivre (mg/l)	< 0.01 (a,c,e) .05(b)	1 (a,c,e) 1.5 (b)	
Manganèse (mg/l)	< 0.01 (a) nd (c) .05 (b)	.05 (a,c) 0.5 (b)	

TABLEAU NO 5 (suite)

CRITERES DE QUALITE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PARAMETRE	OBJECTIF	ACCEPTABLE	LIMITE
Zinc (mg/l)	< 1 (a,e) nd (c) 5 (b)	5 (a,c,e) 15 (b)	
Arsenic (mg/l)	nd (a)	.01 (a) .05 (c)	.05 (a,b,d)
Cadmium (mg/l)	nd (a,c)	< 0.01 (a) 0.01 (c)	.01 (a,b,d)
Mercuré (mg/l)	nd (a)		.005 (a,e) .002 (d) .001 (b)
Plomb (mg/l)	nd (a,c)	< 0.05 (a) 0.05 (c)	0.05 (a,d) 0.1 (b)
Sélénium (mg/l)	nd (a,c)	< 0.01 (a) 0.01 (c)	0.01 (a,b,d)
Cyanure (mg/l CN)	nd (a,c)	0.01 (a) 0.2 (c)	0.2 (a,d,e) 0.05 (b)
Baryum (mg/l)	nd (a,c)	< 1.0 (a) 1.0 (c)	1.0 (a,d)
Chrome (mg/l)	nd (a,c)	< 0.05 (a) 0.05 (c)	0.05 (a,d)
Argent (mg/l)	nd (a,c)	< 0.05 (a) 0.05 (c)	0.05 (a,d)
Bore (mg/l)	nd (a,c)	< 5 (a) 1 (c)	5 (a)
Fluore (mg/l)	1.2 (a)	1 (c) 0.8-1.5 (b)	1.5 (a) 1.65 (h)
Lithium (mg/l)	0.1 (e)	5 (e)	
Matière organique (CCE+CAE) (mg/l)	< 0.05 (a) < 0.04 (c)	0.2 (a) 0.15 (c)	

TABLEAU NO 5 (suite)

CRITERES DE QUALITE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PARAMETRE	OBJECTIF	ACCEPTABLE	LIMITE
Phénols (mg/l)	nd (a) 0.001 (b,e)	0.002 (a,b)	
Solides dissous (mg/l)	< 500 (a) < 200 (c) 500 (b) 35 (h)	1000 (a) 500 (c) 1500 (b)	600 (h)
Alcalinité (mg/l CaCO ₃)	35 (h)		75 (h)
Dureté totale (mg/l CaCO ₃)	< 120 (a) 100 (b) 50 (h)	500 (b)	160 (h)
Huile et graisse	absente	absente	
Solides en suspension (mg/l)		25 (g)	80 (g)
Coliformes (n/100ml)	10 (a) 100 (f) < 100 (c) 0 (c)	10 (a) 5,000 (c) 100 (c) * 400 (c) **	1000 (a) 10,000 (f)
Coliformes fécaux (n/100cc)	< 10 (c) 20 (f) 0 (c)	500 (c) 10 (c) * 40 (c) **	2,000 (f)
Streptocoques fécaux (n/100cc)	< 1 (c)	50 (c) 1 (c) * 4 (c) **	
Bactéries totales (n/100cc)	< 1000 (c) 10 (c)	< 100,000 (c) 1,000 (c) * 4,000 (c) **	
Clostridia (n/100cc)	0 (c)	50 (c) 0 (c) * 4 (c) **	
Radioactivité alpha (pCi/l) Beta (pCi/l) gross Beta (pCi/l) radium 226 (pCi/l) strontium 90 (pCi/l)	< 100 (c) < 1 (c) < 2 (c)	3 (b) 30 (b) 1,000 (c) 3 (c) 10 (c)	

Légende:

* chlorination seulement

** chlorination et filtration

TABLEAU NO 5 (suite)

CRITERES DE QUALITE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PARAMETRE	OBJECTIF	ACCEPTABLE	LIMITE
Aldrin (mg/l)		nd (a)	.017 (a,c) .001 (d)
Chlordane (mg/l)		nd (a)	.003 (a,c,d)
DDT (mg/l)		nd (a)	.042 (a,c) .05 (d)
Dieldrin (mg/l)		nd (a)	.017 (a,c) .001 (d)
Endrin (mg/l)		nd (a)	.001 (a,c) .0002 (d)
Heptachlore (mg/l)		nd (a)	.018 (a,c) .0001 (d)
Epoxyde d'heptachlore (mg/l)		nd (a)	.018 (a,c) .0001 (d)
Lindane (mg/l)		nd (a)	.056 (a,c) .004 (d)
Méthoxychlore (mg/l)		nd (a)	.035 (a,c) 0.1 (d)
Toxaphène		nd (a)	.005 (a,c,d)
Herbicides:			
2,4 - D (mg/l)		nd (a)	0.1 (a,c,d)
2,4,5 - TP Silvex (mg/l)			.01 (d)

NOTE: -les critères se rapportent aux caractéristiques de l'eau brute avant un traitement conventionnel.

-nd: non détectable.

REFERENCES (TABEAU NO 5)

- (a) Inland Water Branch, Department of the Environment (Canada):
 "Guidelines for Water Quality Objectives and Standards"
 - a preliminary report (1972).
 Cité dans:
 Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de
 l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1:
 relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité",
 Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.

- (b) Organisation mondiale de la santé. "Normes internationales pour
 l'eau de boisson", (1972).
 Cité dans:
 Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acqui-
 sition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre
 l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel
 du Québec, 93p., Juin 1974.

- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for
 Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8,
 539. pp. 1-24, (June 1970).

- (d) U.S. Environmental Protection Agency. "Proposed Environmental
 Protection Agency Regulations on Interim Primary Drinking Water
 Standards", Environment Reporter, 40 FR 11990, pp. 1847-1856,
 (March 1975).

- (e) Inhaber, H. "An Approach to a Water Quality Index for Canada",
 Water Research, vol. 9, pp. 821-833, (1975).

- (f) U.S. Environmental Protection Agency. "State Standards for Bacteria",
 Publication 621: 1701-1707, pp. 57-63.

- (g) U.S. Department of the Interior. "Report of the Committee on Water
 Quality Criteria", (1968).

- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committe on
 Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 6

CRITERES DE QUALITE POUR L'UTILISATION
DE L'EAU A DES FINS RECREATIVES

PARAMETRE	ESTHETIQUE	CANOTAGE ET PECHE	BAIGNADE	
			OBJECTIF	LIMITE
pH (unités)			6.5-8.3 (a) (g)	6-9 (a)
Couleur (unités Pt/Co)	25-100 (g)	10-50 (g)	<15 (a) 10 (g)	100 (a) 70 (h) 30 (g)
Turbidité (unités Jackson)	50 (g)	10-50 (g)	< 5 (a) 5 (g)	50 (a) 20 (g)
Solides en suspension (mg/l)				100 (g)
Coliformes (n/100cc)		1000-10,000 (g)	<100 (a)	500 (a) 1000 (g)
Coliformes fécaux (n/100cc)		1000 (f)	<20 (a)	200 (a,f) 100 (g)

Note: Pour les toxiques - voir norme pour l'eau d'alimentation.

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: Relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93 pp., Juin 1974.
- (f) U.S. Environmental Protection Agency. "State Standards for Bacteria", Publication 621: 1701-1707, pp. 57-63.
- (g) U.S. Department of the Interior. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", (1968).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594 pp. (1972).

TABLEAU NO 7

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'INDUSTRIE DU TEXTILE

Caractéristique	Tolérée dans l'eau avant traitement	CONCENTRATION MAXIMALE Dans l'eau utilisée pour			
		suspension	nettoyage	blanchiment	teinture
pH (unités) coton	6-8 (a)	6.5 - 10 (a)	3 - 10.5 (a)	2.5 - 10.5 (a)	7.5 - 10 (a)
fibres synthétiques	6-8 (a)	6.5 - 10 (a)	3 - 10.5 (a)		6.5 - 7.5 (a)
laine	6-8 (a)	6.5 - 10 (a)	3 - 10.5 (a)	2.5 - 5.0 (a)	3.5 - 6.0 (a)
Couleur (unités Pt/Co)	*	5 (a,c)	5 (a,c)	5 (a,c)	5 (a,c) 10 (h)
Turbidité (unités Jackson)					5 (h)
Solides en suspension (mg/l)	1000 (a)	5 (a,c)	5 (a,c)	5 (a,c)	5 (a,c,h)
Solides dissous (mg/l)	150 (a)	100 (a,c)	100 (a,c)	100 (a,c)	100 (a,c)
Alcalinité (mg/l CaCO_3)					150 (h)
Dureté (mg/l CaCO_3)	120 (a)	25 (a,c)	25 (a,c)	25 (a,c)	25 (a,c,h)
Chlorures (mg/l)					60 (h)

TABLEAU NO 7 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'INDUSTRIE DU TEXTILE

Caractéristique	Tolérée dans l'eau avant traitement	CONCENTRATION MAXIMALE Dans l'eau utilisée pour			
		suspension	nettoyage	blanchiment	teinture
Huiles et graisse (mg/l)					0 (h)
Fer (mg/l)	0.3 (a)	0.3 (a,c)	0.1 (a,c)	0.1 (a,c)	0.1 (a,c) 0.5 (h)
Aluminium (mg/l)					15 (h)
Silices (mg/l SiO ₂)					20 (h)
Manganèse (mg/l)	1.0 (a)	0.05 (a,c)	0.01 (a,c)	0.01 (a,c)	0.01 (a,c)
Cuivre (mg/l)	0.5 (a)	0.05 (a,c)	0.01 (a,c)	0.01 (a,c)	0.01 (a,c)

* Accepté comme reçu : n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-4, 539, pp. 1-24, (June 1970).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 8

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

Caractéristique	CONCENTRATION MAXIMALE					
	tolérée dans l'eau avant traitement			dans l'eau utilisée pour		
	pâte mécanique	pâte chimique		pâte mécanique	pâte chimique	
		non blanchie	blanchie		non blanchie	blanchie
pH (unités)	4.6 - 9.4 (a)	4.6 - 9.4 (a)	4.6 - 9.4 (a)	6-10 (a) 6-9 (c)	6-10 (a) 6-9 (c)	6-10 (a) 6-9 (c)
Couleur (unités Pt/Co)	360 (a)	360 (a)	360 (a)	30 (a,c)	30 (a,c) 50 (h)	10 (a,c) 16 (h)
Turbidité (unités Jackson)					100 (h)	
Dureté (mg/l CaCO ₃)	475 (a)	475 (a)	475 (a)	*	100 (a,c,h)	100 (a,c) 80 (h)
Solides dissous (mg/l)	1080 (a)	1080 (a)	1080 (a)	*	* 420 (h)	*
Solides en suspension (mg/l)	*	*	*	*	10 (a,c) 50 (h)	10 (a,c,h)
Silice (mg/l SiO ₂)	*	50 (a)	50 (a)	*	50 (a,c)	50 (a,c)
Fer (ng/l)	2.6 (a)	2.6 (a)	2.6 (a)	0.3 (a,c)	1 (a,c,h)	0.1 (a,c) 0.3 (h)

TABLEAU NO 8 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

Caractéristique	CONCENTRATION MAXIMALE					
	tolérée dans l'eau avant traitement			dans l'eau utilisée pour		
	pâte mécanique	pâte chimique		pâte mécanique	pâte chimique	
		non blanchie	blanchie		non blanchie	blanchie
Manganèse (mg/l)	*	*	*	0.1 (a,c)	0.5 (a) 0.1 (c)	0.05 (a,c) 0.3 (h)
Calcium (mg/l)	*	*	*	*	20 (a,c,h)	20 (a,c,h)
Magnésium (mg/l)	*	*	*	*	12 (a) 10 (c)	12 (a) 10 (c)
Chlore (mg/l)	1000 (a)	200 (a)	200 (a)	1000 (a) 500 (c)	200 (a,c)	200 (a,c)
Huiles et graisse (mg/l)					0.5 (h)	0.5 (h)

* Accepté comme reçu : n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 9

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES - BRASSERIES

CARACTERISTIQUECONCENTRATION LIMITE

Couleur (unités Pt/Co)	5 (c,h)
Odeur (unités T.O.N.)	0.5 (h)
Solides Totaux (mg/l)	220 (h)
Turbidité (unités Jackson)	1 (h)
pH (unités)	7-8 (h)
Dureté (mg/l CaCO_3)	100 (h)
Na (mg/l)	10 (h)
Nitrates (mg/l)	10 (h)
Nitrites (mg/l)	0.1 (h)
DCO (mg/l)	7.5 (h)
Phénols (mg/l)	0.001 (h)
Coliformes (n/100 cc)	1 (h)
Compte bactériologique (nombre de colonies/ml)	10 (h)

Références:

- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplément 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594 p., (1972).

TABLEAU NO 10CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES
ALIMENTAIRES - LIQUEURS DOUCES

<u>CARACTERISTIQUE</u>	<u>CONCENTRATION LIMITE</u>
pH (unités)	6.0 - 7.5 (h)
Couleur (unités Pt/Co)	10 (a,h)
Turbidité (unités Jackson)	2 (h)
Dureté (mg/l CaCO_3)	250 (h)
Alcalinité (mg/l CaCO_3)	50 (h) 85 (a,c)
Fer (mg/l)	0.3 (a,c,h)
Manganèse (mg/l)	0.05 (a,c)
Sulfate (mg/l)	250 (h,c) 500 (a)
Chlorure (mg/l)	250 (h,c) 500 (a)
CCE (mg/l)	0.2 (a) 0.15 (c)
Fluorure (mg/l)	1 (c)
Coliformes (nombre / 100cc)	1 (h)

Références:

- (a) Campbell, P.G. Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 11

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES
ALIMENTAIRES - MISE EN CONSERVE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE	
	Tolérée dans l'eau avant traitement	Dans l'eau utilisée
pH (unités)		6.5 - 8.5 (a,c)
Couleur (unités Pt/Co)	5 (a)	5 (a,c)
Dureté (mg/l CaCO_3)	310 (a)	250 (a) 150 (c)
Alcalinité (mg/l CaCO_3)	300 (a)	250 (a) 150 (c)
Silice (mg/l)	50 (a)	50 (a,c)
Fer (mg/l)	0.4 (a)	0.2 (a,c)
Manganèse (mg/l)	0.2 (a)	0.2 (a,c)
Calcium (mg/l)	120 (a)	100 (a)
Sulfate (mg/l)	250 (a)	250 (a)
Chlorure (mg/l)	300 (a)	250 (a,c)
Nitrates (mg/l)	45 (a)	10 (a,c)
Nitrites (mg/l)	nd (a)	nd (a)
Solides dissous (mg/l)	550 (a)	500 (a,c)
Solides en suspension (mg/l)	12 (a)	10 (a,c)
Extrait CCl_4 (mg/l)	0.3 (a)	0.2 (a)
CCE (mg/l)		0.15 (c)
Phénols (mg/l)	0.001(a)	

TABLEAU NO 11 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES
ALIMENTAIRES - MISE EN CONSERVE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE	
	Tolérées dans l'eau avant traitement	Dans l'eau utilisée
Fluorure (mg/l)	1.5 (a)	
Coliformes (n/100 cc)	1000 (a)	

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).

TABLEAU NO 12CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES
ALIMENTAIRES - DISTILLERIESCARACTERISTIQUESCONCENTRATION LIMITE

pH (unités)	4.5 - 7.5 (h)
Turbidité (unités Jackson)	5 (h)
Couleur (unités Pt/Co)	6 (h)
Conductivité (µmhos/cm)	20 (h)
Solides dissous (mg/l)	15 (h)
Arsenic (mg/l)	0.04 (h)
Cuivre (mg/l)	0.1 (h)
Fer (mg/l)	0.14 (h)
Plomb (mg/l)	0.06 (h)
Colis (nombre / 100 ml)	1 (h)
Huiles et graisse (mg/l)	0 (h)

Références:

- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 13

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES DU TANNAGE DU CUIR

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE DANS L'EAU UTILISEE POUR		
	TANNAGE	APPRETAGE GENERAL	TEINTURE
pH (unités)	6-8 (a,c)	6-8 (a,c)	6-8 (a,c)
Couleur (unités Pt/Co)	5 (a,c)	5 (a,c)	5 (a,c)
Turbidité (unités Jackson)	nd (a)	nd (a)	nd (a)
Fer (mg/l)	50 (a) 0.3 (c)	0.3 (a,c)	0.1 (a,c)
Manganèse (mg/l)	0.2 (c)	0.2 (a,c)	0.01 (a,c)
Calcium (mg/l)	60 (a,c)		nd (a)
Sulfate (mg/l)	250 (a,c)	250 (a,c)	
Chlorure (mg/l)	250 (a,c)	250 (a,c)	
Dureté (mg/l CaCO ₃)	150 (a,c)		nd (a)
CCE (mg/l)		0.2 (a,c)	nd (a)
Alcalinité (mg/l CaCO ₃)		130 (c)	130 (c)
Coliformes (n/100 cc)	1000 (a)	1000 (a)	1000 (a)

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).
- nd: non détectable.

TABLEAU NO 14

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES DU FER ET DE L'ACIER

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE				
	Tolérée dans l'eau avant traitement	Refroidissement Laminage à chaud Nettoyage des gaz	Laminage à froid	Eau de rinçage	Fabrication d'acier
pH (unités)	3-9 (a)	5-9 (a) 6-9 (c)	5-9 (a) 6-9 (c)	6-9 (a)	6.8 - 7.0 (a)
Alcalinité (mg/l CaCO ₃)	200 (a)				
Solides dissous (mg/l)	1500 (a)				
Solides en suspension (mg/l)	3000 (a)	25 (c)	10 (a,c)	nd (a)	
Sulfate (mg/l)					175 (a)
Chlorure (mg/l)	500 (a)	150 (c)	150 (c)	150 (c)	
Dureté (mg/l CaCO ₃)	1000 (a)			100 (c)	50 (a)
Extrait CCl ₄ (mg/l)	30 (a)				
Huiles			nd (a)	nd (a)	nd (a)

Références:

(a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.

(c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8,447-8, 5.9, pp. 1-24, (June 1970).

nd: non détectable.

TABLEAU NO 15

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'INDUSTRIE DU PETROLE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE	
	Tolérée dans l'eau avant traitement	Dans l'eau utilisée
pH (unités)	6-9 (a)	6-9 (a,c,h)
Couleur (unités Pt/Co)	25 (a)	
Dureté (mg/l CaCO_3)	900 (a)	350 (a,c)
Solides dissous (mg/l)	3500 (a)	1000 (a) 750 (c) 325 (h)
Solides en suspension (mg/l)	5000 (a)	10 (a,c) 15 (h)
Silice (mg/l)	50 (a)	
Fer (mg/l)	15 (a)	1 (a,c)
Calcium (mg/l)	220 (a)	75 (a,c) 60 (h)
Magnésium (mg/l)	85 (a)	30 (a) 25 (c) 20 (h)
Sodium et potassium (mg/l)	230 (a)	
Bicarbonate (mg/l)	480 (a)	
Sulfate (mg/l)	570 (a)	

TABLEAU NO 15 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'INDUSTRIE DU PETROLE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE	
	Tolérée dans l'eau avant traitement	Dans l'eau utilisée
Chlorure (mg/l)	1600 (a)	300 (a) 200 (c)
Fluorure (mg/l)	1.2 (a)	
Nitrates (mg/l)	8 (a)	
Plomb (mg/l)		2 (h)

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency. "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 16
CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES CHIMIQUES

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE													
	Tolérés dans l'eau avant traitement	DANS L'EAU UTILISEE POUR												
		Chlore et soude	Produits intermédiaires du goudron	Produits chimiques organiques	Produits chimiques inorganiques	Plastique et polymères	Cautchouc synthétique	Produits pharmaceutiques	Savons et autres détergents	Peinture et autres dérivés	Produits chimiques dérivés du bois	Fertilisants	Explosifs	Général
Silice (mg/l)	• (a)	• (a)		• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	50 (a)	• (a)	• (a)	50 (c)
Fer (mg/l)	5 (a)	0.1 (a)	• (a)	0.1 (a) 2.5 (b)	• (a) 2.5 (b)	• (a)	0.1 (a)	• (a)	• (a)	• (a)	0.3 (a)	• (a)	• (a)	0.3 (c)
Manganèse (mg/l)	2 (a)	0.1 (a)	• (a)	0.1 (a)	• (a)	• (a)	0.1 (a)	• (a)	• (a)	• (a)	0.2 (a)	• (a)	• (a)	0.2 (c)
Calcium (mg/l)	200 (a)	• (a)	• (a)	60 (a)	• (a)	• (a)	60 (a)	• (a)	• (a)	• (a)	100 (a)	• (a)	• (a)	50 (c)
Magnésium (mg/l)	100 (a)	• (a)	• (a)	19 (a)	• (a)	• (a)	36 (a)	• (a)	• (a)	• (a)	50 (a)	• (a)	• (a)	25 (c) 05
Bicarbonate (mg/l)	600 (a)	• (a)	• (a)	128 (a)	• (a)	• (a)		• (a)	• (a)	• (a)	250 (a)	• (a)	• (a)	250 (c)
Sulfate (mg/l)	850 (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	100 (a)	• (a)	• (a)	250 (c)
Chlorure (mg/l)	500 (a)	• (a)	• (a)	• (a) 30 (b)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a) 0.5 (b)	• (a)	• (a)	500 (a)	• (a)	• (a)	250 (c)
Nitrate (mg/l N)		• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	• (a)	5 (a)	• (a)	• (a)	10 (c)
Dureté (mg/l CaCO ₃)	1000 (a)	• (a)	• (a)	250 (a) 150 (b)	• (a)	• (a)	350 (a)	• (a)	• (a)	• (a)	900 (a)	• (a)	• (a)	250 (c)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES CHIMIQUES

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES CHIMIQUES														
CARACTERISTIQUE	Tolérée dans l'eau avant traitement	DANS L'EAU UTILISEE POUR												
		Chlore et soude	Produits intermédiaires du goudron	Produits chimiques organiques	Produits chimiques inorganiques	Plastique et polymères	Cauchoouc synthétique	Produits pharmaceutiques	Savons et autres détergents	Peinture et autres dérivés	Produits chimiques dérivés du bois	Fertilisants	Explosifs	Général
Alcalinité (mg/l CaCO ₃)	500 (a)	* (a)	* (a)	125 (a)	* (a)	* (a)	150 (a)	* (a)	* (a)	* (a)	200 (a)	* (a)	* (a)	150 (c)
Solides totaux (mg/l)	12500 (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a) 10 (h)	* (a)	* (a)	1000 (a)	* (a)	* (a)	
Solides en suspension (mg/l)	10000 (a)	* (a)	* (a)	* (a) 15 (h)	* (a)	* (a)	5 (a)	* (a)	* (a)	* (a)	30 (a)	* (a)	* (a)	15 (c)
HCO ₃ (mg/l)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)		* (a)	* (a)	
CO ₃ (mg/l)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a) 10 (h)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)	* (a)		* (a)	* (a)	
pH (unités)	5.5-9 (a)	* (a)	* (a)	6.5-8.7 (a) 5.5-8.5 (h)	* (a)	* (a)	6.5-8.3 (a)	5-7.5 (a)	* (a)	* (a)	6.5-8 (a)	* (a)	* (a)	6.5-8.5 (c)
Couleur (unités Pt/Co)	500 (a)	* (a)	* (a)	* (a) 10 (h)	* (a)	* (a)	20 (a)	* (a)	* (a)	* (a)		* (a)	* (a)	20 (c)
Solides dissous (mg/l)											30 (a)	* (a)	* (a)	750 (c)

TABLEAU NO 16 (suite)
CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LES INDUSTRIES CHIMIQUES

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE										DANS L'EAU UTILISEE POUR			
	tolérée dans l'eau avant traitement	Chlore et soude	Produits intermédiaires du soudron	Produits chimiques organiques	Produits chimiques inorganiques	Plastique et polymères	Cautchouc synthétique	Produits pharmaceutiques	Savons et autres détergents	Peinture et autres dérivés	Produits chimiques dérivés du bois	Fertilisants	Explosifs	Général
Turbidité (unités Jackson)				10 (h)										
Huiles et graisse (mg/l)				5 (h)										

* Accepté : comme reçu; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.

Références :

- (a) Campbell, P.G., Heybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-539, pp.1-24, (June 1970).
- (h) U.S. Environmental Protection Agency "Report of the Committee on Water Quality Criteria", Washington, 594p., (1972).

TABLEAU NO 17

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LA GENERATION DE VAPEUR

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE						
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT			DANS L'EAU UTILISEE			
	UTILISATION INDUSTRIELLE		ELECTRICITE	UTILISATION INDUSTRIELLE			ELECTRICITE
	0-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	>1,500 lbs/po ²	0-150 lbs/po ²	150-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	1,500-5,000 lbs/po ²
Silice (SiO ₂) (mg/l)	150	150	150	30	10	0.7	0.01
Aluminium (Al) (mg/l)	3	3	3	5	0.1	0.01	0.01
Fer (Fe) (mg/l)	80	80	80	1	0.3	0.05	0.01
Manganèse (Mn) (mg/l)	10	10	10	0.3	0.1	0.01	— (a) 23
Cuivre (Cu) (mg/l)	—(b)	—(b)	—(b)	0.5	0.05	0.05	0.01
Zinc (Zn) (mg/l)	—(b)	—(b)	—(b)	—(b)	nd ^(c)	nd ^(c)	— (a)
Calcium (Ca) (mg/l)	—(b)	—(b)	—(b)	—(b)	nd ^(c)	nd ^(c)	—(a)
Magnésium (Mg) (mg/l)	—(b)	—(b)	—(b)	—(b)	nd ^(c)	nd ^(c)	—(a)
Ammoniac (NH ₃) (mg/l)	—(b)	—(b)	—(b)	0.1	0.1	0.1	0.7
Bicarbonate (HCO ₃) (mg/l)	600	600	600	170	120	48	—(a)
Sulfate (SO ₄) (mg/l)	1,400	1,400	1,400	—(b)	—(b)	—(b)	—(a)

TABLEAU NO 17 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LA GENERATION DE VAPEUR

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE						
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT			DANS L'EAU UTILISEE			
	UTILISATION INDUSTRIELLE		ELECTRICITE	UTILISATION INDUSTRIELLE			ELECTRICITE
	0-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	>1,500 lbs/po ²	0-150 lbs/po ²	150-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	1,500-5,000 lbs/po ²
Chlorure (Cl) (mg/l)	19,000	19,000	19,000	—(b)	—(b)	—(b)	—(a)
Dureté (CaCO ₃) (mg/l)	5,000	5,000	5,000	20	nd ^(c)	nd ^(c)	nd ^(c)
Alcalinité (CaCO ₃) (mg/l)	500	500	500	140	100	40	nd ^(c)
Acidité (CaCO ₃) (mg/l)	1,000	1,000	1,000	nd ^(c)	nd ^(c)	nd ^(c)	nd ^(c) 24
Solides dissous (mg/l)	35,000	35,000	35,000	700	500	200	0.5
Solides en suspension (mg/l)	15,000	15,000	15,000	10	5	nd ^(c)	nd ^(c)
pH (unités)	—(b)	—(b)	—(b)	8.0-10.0	8.2-10.0	8.2-9.0	8.8-9.2
Couleur (unités)	1,200	1,200	1,200	—(b)	—(b)	—(b)	—(b)
Détergents anioniques (MBAS)	1	2	10	1	1	0.5	nd ^(c)

TABLEAU NO 17 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LA GENERATION DE VAPEUR

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE						
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT			DANS L'EAU UTILISEE			
	UTILISATION INDUSTRIELLE		ELECTRICITE	UTILISATION INDUSTRIELLE			ELECTRICITE
	0-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	>1,500 lbs/po ²	0-150 lbs/po ²	150-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	1,500-5,000 lbs/po ²
Extraits CCl ₄ (mg/l)	100	100	100	1	1	0.5	nd ^(c)
DCO (O ₂) (mg/l)	100	100	500	5	5	0.5	nd ^(c)
OD (O ₂) (mg/l)	— ^(b)	— ^(b)	— ^(b)	2.5	0.007	0.007	0.007

25

Références:

Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.

(a) Contrôlé par le traitement d'autres constituants.

(b) Accepté comme reçu; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.

(c) nd= non détectable.

TABLEAU NO 18

CRITERES DE QUALITE POUR LES EAUX DE REFROIDISSEMENT

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE							
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT				DANS L'EAU UTILISEE			
	NON-RECYCLEE		RECYCLEE		NON-RECYCLEE		RECYCLEE	
	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)
Silice (SiO ₂) (mg/l)	50	25	150	25	50	25	50	25
Aluminium (Al) (mg/l)	3	— ^(b)	3	— ^(b)	— ^(b)	— ^(b)	0.1	0.1
Fer (Fe) (mg/l)	14	1.0	80	1.0	— ^(b)	— ^(b)	0.5	0.5
Manganèse (Mn) (mg/l)	2.5	0.02	10	0.02	— ^(b)	— ^(b)	0.5	0.02
Calcium (Ca) (mg/l)	500	1,200	500	1,200	200	420	50	420
Bicarbonate (HCO ₃) (mg/l)	600	180	600	180	600	140	24	140
Sulfate (SO ₄) (mg/l)	680	2,700	680	2,700	680	2,700	200	2,700
Chlorure (Cl) (mg/l)	600	22,000	500	22,000	600	19,000	500	19,000
Nitrate (NO ₃) (mg/l)	30	— ^(b)	30	— ^(b)	—	—	—	—
Phosphate (PO ₄) (mg/l)	4	5	4	5	—	—	—	—

TABLEAU NO 18 (suite)

CRITERES DE QUALITE POUR LES EAUX DE REFROIDISSEMENT

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE							
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT				DANS L'EAU UTILISEE			
	NON-RECYCLEE		RECYCLEE		NON-RECYCLEE		RECYCLEE	
	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S) (mg/l)	— ^(b)	4	— ^(b)	4	—	—	—	—
Dureté (CaCO ₃) (mg/l)	850	7,000	850	7,000	850	6,250	130	6,250
Alcalinité (CaCO ₃) (mg/l)	500	150	500	150	500	115	20	115
Acidité (CaCO ₃) (mg/l)	nd ^(c)	nd ^(c)	200	nd ^(c)	nd ^(c)	nd ^(c)	nd ^(c)	nd ^(c)
Solides dissous (mg/l)	1,000	35,000	1,000	35,000	1,000	35,000	500	35,000
Solides en suspension (mg/l)	5,000	2,500	15,000	2,500	5,000	2,500	100	100
pH (unités)	5.0-8.9	5.0-8.4	3.5-9.1	5.0-8.4	5.0-8.3	6.0-8.3	— ^(b)	— ^(b)
Couleur (unités)	— ^(b)	— ^(b)	1,200	— ^(b)	— ^(b)	— ^(b)	— ^(b)	— ^(b)
Détergents anioniques (MBAS) ^(d)	1.3	— ^(b)	1.3	1.3	— ^(b)	— ^(b)	1	1

TABLEAU NO 18 (suite)

CRITERES DE QUALITE POUR LES EAUX DE REFROIDISSEMENT

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE							
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT				DANS L'EAU UTILISEE			
	NON-RECYCLEE		RECYCLEE		NON-RECYCLEE		RECYCLEE	
	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)	Douce	Saumâtre ^(a)
Extrait CCl_4 ^(e)	— ^(f)	— ^(f)	100	100	— ^(f)	— ^(f)	1	2
DCO (O_2)	— ^(b)	— ^(b)	100	200	75	75	75	75

28

Référence:

Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.

- (a) Une eau saumâtre contient plus de 1,000 mg/l de solides dissous.
- (b) Accepté comme reçu; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.
- (c) nd = 0 ou non détectable.
- (d) MBAS - substances actives au bleu de méthylène.
- (e) Extrait au tétrachlorure de carbone.
- (f) Pas d'huile en surface.

TABLEAU NO 19

USAGES GENERAUX DE LA POPULATION RURALE (a)

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION RECOMMANDEE (b)
<u>PHYSIQUES</u>	
Couleur (unités)	15
Turbidité (unités)	5
pH (unités)	6.0-8.5 (6.8-8.5) ^(c)
Solides dissous	500
<u>TOXIQUE</u>	
Arsenic (As)	0.05
Cadmium (Cd)	0.01
Plomb (Pb)	0.05
Sélénium (Se)	0.01
Baryum (Ba)	1.00
Chrome (Cr ⁺⁶)	0.05
Argent (Ag)	0.05
Cyánure (CN)	0.2
<u>PESTICIDES</u>	
Aldrin	0.017
Chlordane	0.003
DDT	0.042

TABLEAU NO 19 (suite)
USAGES GÉNÉRAUX DE LA POPULATION RURALE (a)

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION RECOMMANDEE (b)
<u>PESTICIDES (suite)</u>	
Dieldrin	0.017
Endrin	0.001
Heptachlor	0.018
Epoxyde d'heptachlor	0.018
Lindane	0.056
Méthoxychlor	0.035
Toxaphène	0.005
<u>CHIMIQUE</u>	
Potassium (K)	— (< 20) ^(c)
Fer (Fe)	0.3 (< 0.1) ^(c)
Manganèse (Mn)	0.05
Cuivre (Cu)	1.0 (< 0.1) ^(c)
Zinc (Zn)	5.0
Fluor (F)	0.7-1.2
Nitrate (NO ₃)	45.0
<u>RADIOACTIVITE</u> ^(d)	
Strontium - 90	10

TABLEAU NO 19 (suite)

USAGES GENERAUX DE LA POPULATION RURALE^(a)

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION RECOMMANDEE ^(b)
<u>RADIOACTIVITE</u> ^(d) (suite)	
Radium - 226	3
Autres radionucléotides (émission β)	1,000
<u>MICRO-BIOLOGIQUE</u>	
Micro-organismes	— ^(e) (— ^(f)), ^(c)

Référence:

Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier, A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.

- (a) Ces usages généraux comprennent les besoins familiaux (boissons, lavage) ainsi que l'utilisation de l'eau pour laver les produits agricoles et pour la sanitation laitière.
- (b) Concentrations exprimées en mg/l, à moins d'indication contraire; les valeurs données représentent les limites supérieures, ou la gamme acceptable, pour chaque caractéristique.
- (c) Cette valeur s'applique à l'utilisation de l'eau pour l'hygiène laitière.
- (d) Concentrations exprimées en pico-curies / litre.
- (e) Conforme aux normes pour l'eau de boisson (voir Tableau no 5).
- (f) < 20 micro-organismes / ml, dont < 5 organismes lipolytiques et/ou protéolytiques.

TABLEAU NO 20

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR LE BETAIL

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION RECOMMANDEE	CONCENTRATION PERMISSIBLE
Solides dissous (mg/l)	<10,000 (a) < 500 (c)	2,500 (c)
Arsenic (mg/l)	<0.05 (a)	0.05 (c)
Cadmium (mg/l)	<0.01 (a)	0.01 (c)
Plomb (mg/l)	<0.05 (a)	0.05 (c)
Sélénium (mg/l)	<0.01 (a)	0.01 (c)
Chrome (6 ⁺) (mg/l)	<0.05 (a)	0.05 (c)
Fluorure (mg/l)	<2.40 (a) 1.2 (c)	2.40 (c)
Sulfates (mg/l)	<250 (c)	1,000 (c)
Nitrites + nitrates (mg/l)	<10 (c)	20 (c)
Entérocoques (n/100 ml)	0 (c)	< 40 (c)
Radium 266 (pc/l)	<1 (c)	3 (c)
Strontium 90 (pc/l)	<2 (c)	10 (c)
Gross Beta (pc/l)	<100 (c)	1,000 (c)

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p., Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).

TABEAU NO 21

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'IRRIGATION

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION	
	USAGE CONTINU	USAGE A COURT TERME
Aluminium (mg/l)	1 (a) <1 (c)	20 (a,c)
Arsenic (mg/l)	1 (a) <1 (c)	10 (a,c)
Béryllium (mg/l)	0.5 (a) <0.5 (c)	1 (a,c)
Bore (mg/l)	0.75 (a) 0.3 (c)	2 (a) 0.5 (c)
Cadmium (mg/l)	0.005 (a) <0.005 (c)	0.05 (a,c)
Chrome (mg/l)	5 (a) <5 (c)	20 (a,c)
Cobalt (mg/l)	0.2 (a) <0.2 (c)	10 (a,c)
Cuivre (mg/l)	0.2 (a) <0.2 (c)	5 (a,c)
Plomb (mg/l)	5 (a) <5 (c)	20 (a,c)
Lithium (mg/l)	5 (a) <5 (c)	5 (a,c)
Manganèse (mg/l)	2 (a) <2 (c)	20 (a,c)
Molybdène (mg/l)	0.005 (a) <0.005 (c)	0.05 (a,c)
Nickel (mg/l)	0.5 (a) <0.5 (c)	2 (a,c)

TABLEAU NO 21 (suite)

CRITERES DE QUALITE DE L'EAU POUR L'IRRIGATION

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION	
	USAGE CONNU	USAGE A COURT TERME
Sélénium (mg/l)	0.05 (a) < 0.05 (c)	0.05 (a, c)
Vanadium (mg/l)	10 (a) < 10 (c)	10 (a, c)
Zinc (mg/l)	5 (a) < 5 (c)	10 (c) 5 (c)
Solides dissous (mg/l)	< 200 (c)	500 (c)
Chlorure (mg/l)	< 70 (c)	150 (c)
pH (unités)		4.8-9 (c)
Colis fécaux (n/100 ml)	0 (c)	100 (c)
Entérocoques (n/100 ml)	0 (c)	20 (c)
Bactéries totales (n/100 ml)	< 10,000 (c)	100,000 (c)

Références:

- (a) Campbell, P.G., Meybeck, M. et Tessier A. "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec; Tome 1: relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité", Editeur officiel du Québec, 93p, Juin 1974.
- (c) Ontario Water Resources Commission. "Guidelines and Criteria for Water Quality Management in Ontario", Ontario Supplement 8, 447-8, 539, pp. 1-24, (June 1970).

TABLEAU NO 22

CRITERES DE QUALITE POUR LA VIE AQUATIQUE

PARAMETRE	CONCENTRATION LIMITE
pH (unités)	pH < 5
Couleur (unités)	< 15 - 75
Conductivité (unités Jackson)	500
Turbidité (unités Jackson)	10 - 50
Solides en suspension (mg/l)	75
Chlorures (mg/l Cl^-)	20
Sulfates (mg/l $\text{SO}_4^{=}$)	120
Phosphates (mg/l $\text{PO}_4^{=}$)	0.3
DCO (mg/l)	11
DBO ₅ (mg/l)	3
Nitrates (mg/l NO_3^-)	3
Nitrites (mg/l NO_2^-)	0.1
Azote ammoniacal (mg/l NH_4^+)	0.1

TABLEAU NO 22 (suite)

CRITERES DE QUALITE POUR LA VIE AQUATIQUE

PARAMETRE	CONCENTRATION LIMITE
Aluminium (mg/l)	0.1
Arsenic (mg/l)	0.01
Calcium (mg/l)	0.05
Plomb (mg/l)	770-1300
Sélénium (mg/l)	<0.02
Aldrin (mg/l)	0.04
Chlordane (mg/l)	0.06
DDE (mg/l)	0.003
DDT (mg/l)	0.003
Dieldrin (mg/l)	0.001
Endosulfan (mg/l)	0.2
Endrin (mg/l)	0.002
Heptachlore (mg/l)	0.001
Epo yde d'heptachlore (mg/l)	0.001
Methoxychlore (mg/l)	0.04
Toxaphene (mg/l)	0.008
Chlore (mg/l)	0.01 - 0.002
Cresols (mg/l)	10
Fluorure (mg/l)	< 1
H ₂ S (mg/l)	0.002
LAS (mg/l)	<0.2
Pyridine (mg/l)	5
Pyrocatechol (mg/l)	2-5
Pyrogallol (mg/l)	20-30
p-quinone (mg/l)	0.5
Références: - Upper Lakes Reference Group (communication personnelle) - Nisbet, M. et Verneaux, J. "Composantes chimiques des eaux courantes", Annales de Limnologie, 1., 6, fasc. 2, pp. 161-190, (1970).	

ANNEXE IX : Etude de la qualité des tributaires en fonction
des usages

TABLEAU 1

UTILISATION - EAU POTABLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		P tot. inorg		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1	0.15	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	74	42	12	19
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1	0.19	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	421	782	25	28
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1	0.12	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	1,758	2,740	114	165
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1	0.04	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	6,336	5,852	367	340
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3	0.05	0.06	0.03	0.02	0.04	0.02	3,358	6,095	600	1,234
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3	0.09	0.10	0.08	0.09	0.36	0.30	1,856	1,070	239	228
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1	0.07	0.10	0.04	0.06	0.07	0.04	70,633	78,724	7,441	10,660
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02	0.01	5,786	6,806	256	406
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5	0.18	0.11	0.04	0.02	0.03	0.02	6,731	6,233	827	758
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3	0.21	0.21	0.08	0.07	0.10	0.10	11,483	9,207	1,096	699
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4	0.12	0.12	0.07	0.08	0.03	0.02	20,242	19,099	3,095	3,207
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4	0.07	0.09	0.04	0.04	0.04	0.02	12,663	21,244	686	1,127
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2	0.08	0.06	0.04	0.02	0.04	0.02	4,036	3,516	234	125
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3	0.08	0.06	0.05	0.03	0.09	0.04	6,386	11,535	216	202
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5	0.15	0.15	0.04	0.02	0.02	0.01	1,243	999.61	115	182
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3	0.10	0.10	0.05	0.02	0.11	0.07	3,454	4,393	487	737
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2	0.09	0.08	0.05	0.03	0.02	0.01	2,598	3,005	290	588

TABLEAU 1 (suite)

UTILISATION - EAU POTABLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		P tot. inorg		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3	0.50	0.36	0.10	0.06	0.34	0.17	14,713	24,688	917	1,119
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1	0.20	0.06	0.07	0.03	0.07	0.04	645,000	137,045	2939	6,063
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2	0.31	0.35	0.11	0.07	0.34	0.27	27,283	27,382	1268	1,276
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4	0.32	0.38	0.07	0.07	0.09	0.06	1,178	2,270	397	956
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1	0.18	0.07	0.10	0.02	0.02	0.02	1,021	879	32	27
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3	0.25	0.09	0.08	0.07	0.03	0.02	3,900	3,689	271	506
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1	0.08	0.08	0.03	0.01	0.10	0.10	5,817	8,469	181	155
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2	0.69	0.20	0.10	0.05	0.42	0.26	19,780	16,241	1,408	864
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2	0.04	0.03	0.05	0.06	0.01	0.01	8,142	11,414	392	138
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1	0.23	0.12	0.07	0.04	0.06	0.03	5,702	6,283	509	384
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5	0.08	0.05	0.03	0.03	0.01	<0.01	3,307	3,324	151	144
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4	0.13	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	2,367	2,109	109	76
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2	0.09	0.19	0.07	0.12	0.03	0.02	98,295	112,563	2,395	3,473
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1	0.07	0.12	0.03	0.01	0.05	0.09	7,190	5,742	335	279
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1	0.12	0.41	0.25	0.20	0.08	0.07	240,000	152,353	15,583	16,004
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1	0.25	0.08	0.06	0.03	0.02	0.01	4,332	6,806	174	183
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5	0.10	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	735	763	11	5

TABLEAU 1 (suite)

UTILISATION - EAU POTABLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		P tot. inorg		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4	0.08	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	2,844	2,724	351	335
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3	0.04	0.04	0.04	0.03	0.09	0.14	74,604	102,368	19,927	37,412
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	11,785	14,437	1,445	2,492
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--	0.02	0.02	0.04	0.03	0.01	0.01	4,186	9,035	7	7
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4	0.36	0.15	0.11	0.08	0.26	0.22	87,014	130,615	2,340	1,755
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6	1.94	3.58	0.26	0.21	0.17	0.13	68,657	71,710	13,845	18,426
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1	0.12	0.06	0.04	0.02	0.05	0.05	63,942	86,056	2,888	3,746
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2	0.09	0.03	0.10	0.09	0.09	0.08	79,166	75,260	6,396	8,333
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2	0.70	0.43	0.85	1.27	0.07	0.03	9,028	14,966	838	839
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2	0.05	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	12,510	16,867	828	1,277
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	2,059	3,625	16	26
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	367	690	7	11
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3	0.06	0.06	0.03	0.02	0.02	0.03	18,881	49,000	187	490
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	256	159	2	3
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	330	400	8	14
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2	0.05	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	278	385	1	1
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	458	428	2	1

TABLEAU 1 (suite)

UTILISATION - EAU POTABLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		P tot. inorg		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2	0.04	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	762	1,271		
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	49	53	1	
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	137	81	1	1
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	287	152	5	6
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	221	144	1	
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4	0.01	<0.01	0.03	0.01	0.01	<0.01	477	613	18	26
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4	0.02	0.01	0.03	0.01	0.021	0.07	270	273	1	
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	268	252	1	
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	540	478	3	5
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	26	23	2	2
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5	0.02	0.01	0.04	0.03	0.02	0.03	426	443	1	
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	<0.01	124	108	1	1

● Valeur supérieure au critère.

5
TABLEAU 2

UTILISATION - RECREATION

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1	74	42	12	19
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1	421	782	25	28
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1	1,758	2,740	114	165
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1	6,336	5,852	367	340
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3	3,358	6,095	600	1,234
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3	1,856	1,070	239	228
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1	70,633	78,724	7,441	10,660
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4	5,786	6,806	256	406
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5	6,731	6,233	827	758
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3	11,483	9,207	1,096	699
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4	20,242	19,099	3,095	3,207
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4	12,663	21,244	686	1,127
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2	4,036	3,516	234	125
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3	6,386	11,535	216	202
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5	1,243	999	115	182
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3	3,454	4,393	487	737
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2	2,598	3,005	290	588

TABLEAU 2 (suite)

UTILISATION - RECREATION

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3	14,713	24,688	917	1,198
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1	645,000	137,045	2,939	6,063
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2	27,283	27,382	1,268	1,276
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4	1,178	2,270	397	956
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1	1,021	879	32	27
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3	3,900	3,689	271	506
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1	5,817	8,469	181	155
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2	19,780	16,241	1,408	864
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2	8,142	11,414	392	138
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1	5,702	6,283	509	384
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5	3,307	3,324	151	144
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4	2,367	2,109	109	76
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2	98,295	112,563	2,395	3,473
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1	7,190	5,742	335	279
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1	240,000	152,353	15,583	16,004
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1	4,332	6,806	179	183
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5	735	763	11	5

TABLEAU 2 (suite)

UTILISATION - RECREATION

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4	2,844	2,724	351	355
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3	74,604	102,368	19,927	37,412
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--	11,785	14,437	1,444	2,492
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--	4,186	9,035	7	7
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4	87,014	130,615	2,340	1,755
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6	68,657	71,710	3,845	18,426
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1	63,942	86,056	2,888	3,746
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2	79,166	75,260	6,396	8,333
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2	9,028	14,966	838	839
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2	12,510	16,867	828	1,277
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2	2,059	3,625	16	26
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2	367	690	7	11
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3	18,881	49,000	187	490
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2	256	159	2	3
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5	330	400	8	14
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2	278	385	1	1
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5	458	428	2	1

TABLEAU 2 (suite)

UTILISATION - RECREATION

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH		Colis		Coliformes fécaux	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2	762	1,271		
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1	49	53	1	
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1	137	81	1	1
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3	287	152	5	6
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3	221	144	1	
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4	477	613	18	26
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4	270	273	1	
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0	268	252	1	
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8	540	478	3	5
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3	26	23	2	2
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5	426	443	1	
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3	124	108	1	1

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 3

UTILISATION GENERALE DE LA POPULATION RURALE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5

TABLEAU 3 (suite)

UTILISATION GÉNÉRALE DE LA POPULATION RURALE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.6	8.1	0.4
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2

TABLEAU 3 (suite)

UTILISATION GENERALE DE LA POPULATION RURALE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5

TABLEAU 3 (suite)

UTILISATION GENERALE DE LA POPULATION RURALE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 4
QUALITE DE LA VIE

Paramètres Sous- bassins	NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		Sol. Susp.		P tot. inorg.		D.C.O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	0.15	0.04	0.02	0.01	13	28	0.01	0.01	5	1
0215 Cap-Chat	0.19	0.05	0.02	0.01	16	34	0.01	0.01	6	1
0216 Matane	0.12	0.07	0.02	0.01	10	12	0.01	0.01	9	2
0219 Métis	0.04	0.04	0.02	0.01	3	4	0.01	0.01	10	0
0220 Rimouski	0.05	0.06	0.03	0.02	13	14	0.04	0.04	12	2
0223 Trois-Pistoles	0.09	0.10	0.08	0.09	4	2	0.36	0.29	15	2
0225 Du-Loup	0.07	0.10	0.04	0.06	39	64	0.07	0.04	24	4
0227 Ouelle	0.05	0.05	0.02	0.02	6	8	0.02	0.01	23	7
0231 Du Sud	0.18	0.11	0.04	0.02	16	26	0.03	0.01	15	5
0233 Etchemin	0.21	0.21	0.08	0.07	24	41	0.10	0.10	14	4
0234 Chaudière	0.12	0.12	0.07	0.08	12	9	0.03	0.02	17	3
0236 Du Chêne	0.07	0.09	0.04	0.04	14	25	0.04	0.01	37	15
0237 Petite Du Chêne	0.08	0.06	0.04	0.02	8	4	0.04	0.01	28	13
0239 Gentilly	0.08	0.06	0.05	0.03	48	83	0.09	0.04	21	11
0240 Bécancour	0.15	0.15	0.04	0.02	6	1	0.02	0.01	17	5
0301 Nicolet	0.10	0.10	0.05	0.02	18	6	0.11	0.07	16	3
0302 St-François	0.09	0.08	0.05	0.03	9	1	0.02	0.01	17	2

TABLEAU 4 (suite)

QUALITE DE LA VIE

Paramètres Sous- bassins	NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		Sol. Susp.		P tot. inorg.		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	0.50	0.36	0.10	0.06	39	19	0.34	0.17	18	3
0304 Richelieu	0.20	0.06	0.07	0.03	10	3	0.07	0.03	9	1
0309 Châteauguay	0.31	0.35	0.11	0.07	5	4	0.34	0.26	13	4
0311 St-Louis	0.32	0.38	0.07	0.07	46	26	0.08	0.05	18	7
0400 Outaouais	0.18	0.07	0.10	0.02	5	2	0.02	0.01	15	2
0401 Du Nord	0.25	0.09	0.08	0.07	7	2	0.03	0.02	14	2
0461 Delisle	0.08	0.08	0.03	0.01	7	4	0.09	0.10	11	3
0464 Mascouche	0.69	0.20	0.10	0.05	42	35	0.42	0.26	23	5
0501 St-Maurice	0.04	0.03	0.05	0.06	6	4	0.01	0.07	17	3
0502 Champlain	0.23	0.12	0.07	0.04	28	6	0.06	0.02	19	7
0503 Batiscau	0.08	0.05	0.03	0.03	8	2	0.01		13	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	0.13	0.06	0.02	0.01	7	4	0.01	0.10	9	2
0507 Portneuf	0.09	0.19	0.07	0.12	14	6	0.03	0.01	14	3
0508 Jacques-Cartier	0.07	0.12	0.03	0.01	6	5	0.05	0.09	14	5
0509-00.1 St-Charles	0.12	0.41	0.25	0.20	22	16	0.08	0.06	13	3
0509-03.0 St-Charles	0.25	0.08	0.06	0.03	11	7	0.02		11	1
0510 Montmorency	0.10	0.02	0.03	0.02	6	10	0.01		9	2

TABLEAU 4 (suite)

QUALITE DE LA VIE

Paramètres Sous- bassins	NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		Sol. Susp.		P tot. inorg.		D. C. O.	
	X̄	S	X̄	S	X̄	S	X̄	S	X̄	S
0512 Ste-Anne du Nord	0.08	0.05	0.03	0.03	8	7	0.02	0.02	8	3
0513 Du Gouffre	0.04	0.04	0.04	0.03	14	17	0.09	0.14	9	3
0515-00.1 Malbaie	0.01	0.01	0.03	0.02	32	23	0.02	0.01	99	80
0515-03.0 Malbaie	0.02	0.02	0.04	0.03	6	5	0.01	0.01	11	1
0522 Assomption	0.36	0.15	0.11	0.08	15	8	0.25	0.22	13	2
0524 Bayonne	1.94	3.58	0.26	0.21	31	11	0.17	0.13	16	3
0526 Maskinongé	0.12	0.06	0.04	0.02	13	7	0.05	0.05	13	3
0528 Du Loup	0.09	0.03	0.10	0.09	15	5	0.09	0.07	11	3
0530 Yamachiche	0.70	0.43	0.85	1.27	33	30	0.06	0.03	26	21
0629 Saguenay	0.05	0.02	0.03	0.01	8	2	0.02	0.01	15	3
0702 Escoumins	0.03	0.03	0.04	0.03	14	26	0.01		11	1
0703 Sault au Mouton	0.04	0.04	0.03	0.02	4	3	0.01		13	1
0704 Portneuf (Côte N)	0.06	0.06	0.03	0.02	6	2	0.02	0.03	15	8
0705 Sault au Cochon	0.02	0.01	0.03	0.02	9	14	0.01		13	1
0706 Laval	0.05	0.02	0.03	0.01	5	3	0.01		34	37
0707 Bersimis	0.05	0.01	0.03	0.03	6	3	0.03	0.04	12	1
0708 Papinachois	0.02	0.02	0.02	0.01	4	5	0.01	0.01	16	3

TABLEAU 4 (suite)
QUALITE DE LA VIE

Paramètres Sous- bassins	NO ₂ + NO ₃		NH ₄ ⁺		Sol. Susp.		P tot. inorg.		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	0.04	0.02	0.03	0.02	3	1	0.01	0.02	11	1
0711 Manicouagan	0.04	0.02	0.02	0.02	2	1	0.01	0.02	11	4
0712 Anglais	0.03	0.02	0.02	0.01	1	0	0.01		13	2
0713 Franquelin	0.03	0.03	0.03	0.02	4	1	0.01		19	4
0714 Godbout	0.02	0.01	0.03	0.01	1	0	0.01	0.01	13	3
0715 Trinité	0.01	<0.01	0.03	0.01	2	1	0.01		13	3
0717 Pentecôte	0.02	0.01	0.03	0.01	30	47	0.04	0.07	15	2
0719 Des Rochers	0.04	0.01	0.02	0.01	3	1	0.01		14	2
0720 Dominique	0.03	0.02	0.03	0.02	5	4	0.01	0.01	27	12
0721-00.1 Ste-Marguerite	0.01	0.01	0.02	0.02	5	1	0.01	0.01	14	3
0722 Des Rapides	0.02	0.01	0.04	0.03	2	1	0.02	0.03	18	2
0723 Moisie	0.01	0.01	0.02	0.01	3	1			12	2

⊙ Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 5

UTILISATION: INDUSTRIE DU TEXTILE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1	13	28
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1	16	34
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1	10	12
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1	3	4
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3	13	14
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3	4	2
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1	39	64
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4	6	8
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5	16	26
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3	24	41
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4	12	9
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4	14	25
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2	8	4
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3	48	83
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5	6	1
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3	18	6
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2	9	1

TABLEAU 5 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU TEXTILE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3	39	19
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1	10	3
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2	5	4
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4	46	26
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1	5	2
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3	7	2
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1	7	4
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2	42	35
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2	6	4
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1	28	6
0503 Batiscan	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5	8	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4	7	4
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2	14	6
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1	6	5
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1	22	16
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1	11	7
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5	6	10

TABLEAU 5 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU TEXTILE

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4	8	7
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3	14	17
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--	32	23
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--	6	5
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4	15	8
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6	31	11
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1	13	7
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2	15	5
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2	33	30
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2	8	2
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2	14	26
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2	4	3
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3	6	2
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2	9	14
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5	5	3
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2	6	3
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5	4	5

TABLERAU 5 (suite)
UTILISATION: INDUSTRIE DU TEXTILE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2	3	1
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1	2	1
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1	1	0
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3	4	1
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3	1	0
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4	2	1
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4	30	47
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0	3	1
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8	5	4
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3	5	1
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5	2	1
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3	3	1

● Valeur supérieure au critère.

21
TABLEAU 6

UTILISATION: INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1	13	28
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1	16	34
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1	10	12
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1	3	4
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3	13	14
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3	4	2
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1	39	64
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4	6	8
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5	16	26
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3	24	41
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4	12	9
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4	14	25
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2	8	4
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3	48	83
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5	6	1
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3	18	6
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2	9	1

TABLEAU 6 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3	39	19
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1	10	3
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2	5	4
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4	46	26
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1	5	2
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3	7	2
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1	7	4
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2	42	35
0501 St-Maurice	30	5.19	2.9	1.5	6.6	0.2	6	4
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1	28.57	6
0503 Batiscan	22	4	5.4	1.1	7.2	0.55	8	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4	7	4
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2	14	6
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1	6	5
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1	22	16
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1	11	7
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5	6	10

TABLEAU 6 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4	8	7
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3	14	17
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--	32	23
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--	6	5
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4	15	8
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6	31	11
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1	13	7
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2	15	5
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2	33	30
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2	8	2
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2	14	26
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2	4	3
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3	6	2
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2	9	14
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5	5	3
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2	6	3
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5	4	5

TABLEAU 6 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2	3	1
0711 Manicouagan	21	2.	1.6	0.6	6.5	0.1	2	1
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1	1	0
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3	4	1
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3	1	0
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4	2	1
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4	30	47
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0	3	1
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8	5	4
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3	5	1
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5	2	1
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3	3	1

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 7

UTILISATION: BRASSERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		D.C.O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1	0.15	0.04	5	1
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1	0.19	0.05	6	1
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1	0.12	0.07	9	2
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1	0.04	0.04	10	0
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3	0.05	0.06	12	2
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3	0.09	0.10	15	2
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1	0.07	0.10	24	4
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4	0.05	0.05	23	7
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5	0.18	0.11	15	5
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3	0.21	0.21	14	4
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4	0.12	0.12	17	3
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4	0.07	0.09	37	15
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2	0.08	0.06	28	13
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3	0.08	0.06	21	11
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5	0.15	0.15	17	5
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3	0.10	0.10	16	3
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2	0.09	0.08	17	2

TABLEAU 7 (suite)

UTILISATION: BRASSERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3	0.50	0.36	18	3
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1	0.20	0.06	9	1
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2	0.31	0.35	13	4
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4	0.32	0.38	18	7
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1	0.18	0.07	15	2
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3	0.25	0.09	14	2
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1	0.08	0.08	11	3
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2	0.69	0.20	23	5
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2	0.04	0.03	17	3
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1	0.23	0.12	19	7
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5	0.08	0.05	13	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4	0.13	0.06	9	2
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2	0.09	0.19	14	3
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1	0.07	0.12	14	5
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1	0.12	0.41	13	3
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1	0.25	0.08	11	1
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5	0.10	0.02	9	2

TABLEAU 7 (suite)

UTILISATION: BRASSERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4	0.08	0.05	8	3
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3	0.04	0.04	9	3
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--	0.01	0.01	99	80
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--	0.02	0.02	11	1
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4	0.36	0.15	13	2
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6	1.94	3.58	16	3
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1	0.12	0.06	13	3
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2	0.09	0.03	11	3
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2	0.70	0.43	26	21
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2	0.05	0.02	15	3
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2	0.03	0.03	11	1
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2	0.04	0.04	13	1
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3	0.06	0.06	15	8
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2	0.02	0.01	13	1
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5	0.05	0.02	34	37
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2	0.05	0.01	12	1
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5	0.02	0.02	16	3

TABLEAU 7 (suite)
UTILISATION: BRASSERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2	0.04	0.02	11	1
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1	0.04	0.02	11	4
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1	0.03	0.02	13	2
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3	0.03	0.03	19	4
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3	0.02	0.01	13	3
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4	0.01	<0.01	13	3
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4	0.02	0.01	15	2
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0	0.04	0.01	14	2
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8	0.03	0.02	27	12
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3	0.01	0.01	14	3
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5	0.02	0.01	18	2
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3	0.01	0.01	12	2

• Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 8

UTILISATION: LIQUEURS DOUCES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2

TABLEAU 8 (suite)
UTILISATION: LIQUEURS DOUCES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5

TABLEAU 8 (suite)

UTILISATION: LIQUEURS DOUCES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5

TABLEAU 8 (suite)

UTILISATION: LIQUEURS DOUCES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 9

UTILISATION: MISE EN CONSERVE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		Colis	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	7.8	0.1	0.15	0.04	13	28	74	42
0215 Cap-Chat	8	5	7.9	0.1	0.19	0.05	16	34	421	782
0216 Matane	11	7	8.0	0.1	0.12	0.07	10	12	1,758	2,740
0219 Métis	11	4	7.8	0.1	0.04	0.04	3	4	6,336	5,852
0220 Rimouski	18	4	8.1	0.3	0.05	0.06	13	14	3,358	6,095
0223 Trois-Pistoles	22	9	8.0	0.3	0.09	0.10	4	2	1,856	1,070
0225 Du Loup	57	36	7.3	0.1	0.07	0.10	39	64	70,633	78,724
0227 Ouelle	52	19	7.4	0.4	0.05	0.05	6	8	5,786	6,806
0231 Du Sud	28	10	7.6	0.5	0.18	0.11	16	26	6,731	6,233
0233 Etchemin	26	7	7.7	0.3	0.21	0.21	24	41	11,483	9,207
0234 Chaudière	33	12	7.5	0.4	0.12	0.12	12	9	20,242	19,099
0236 Du Chêne	116	38	8.1	0.4	0.07	0.09	14	25	12,663	21,244
0237 Petite Du Chêne	93	54	7.9	0.2	0.08	0.06	8	4	4,036	3,516
0239 Gentilly	113	56	7.9	0.3	0.08	0.06	48	83	6,386	11,535
0240 Bécancour	38	19	8.0	0.5	0.15	0.15	6	1	1,243	999
0301 Nicolet	28	11	8.2	0.3	0.10	0.10	18	6	3,454	4,393
0302 St-François	28	4	7.8	0.2	0.09	0.08	9	1	2,598	3,005

TABLEAU 9 (suite)

UTILISATION: MISE EN CONSERVE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		Colis	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	37	8	8.2	0.3	0.50	0.36	39	19	14,713	24,688
0304 Richelieu	12	3	7.8	0.1	0.20	0.06	10	3	645,000	137,045
0309 Châteauguay	18	9	7.9	0.2	0.31	0.35	5	4	27,283	27,382
0311 St-Louis	12	6	8.2	0.4	0.32	0.38	46	26	1,178	2,270
0400 Outaouais	21	2	7.1	0.1	0.18	0.07	5	2	1,021	879
0401 Du Nord	20	6	7.5	0.3	0.25	0.09	7	2	3,900	3,689
0461 Delisle	12	10	8.2	0.1	0.08	0.08	7	4	5,817	8,469
0464 Mascouche	52	29	7.8	0.2	0.69	0.20	42	35	19,780	16,241
0501 St-Maurice	30	5	6.6	0.2	0.04	0.03	6	4	8,142	11,414
0502 Champlain	73	40	7.3	0.1	0.23	0.12	28	6	5,702	6,283
0503 Batiscau	22	4	7.2	0.5	0.08	0.05	8	2	3,307	3,324
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	7.2	0.4	0.13	0.06	7	4	2,367	2,109
0507 Portneuf	31	8	7.3	0.2	0.09	0.19	14	6	98,295	112,563
0508 Jacques-Cartier	27	6	7.0	0.1	0.07	0.12	6	5	7,190	5,742
0509-00.1 St-Charles	27	11	7.4	0.1	0.12	0.41	22	16	240,000	152,353
0509-03.0 St-Charles	21	6	7.3	0.1	0.25	0.08	11	7	4,332	6,806
0510 Montmorency	20	4	6.9	0.5	0.10	0.02	6	10	735	763

TABLEAU 9 (suite)

UTILISATION: MISE EN CONSERVE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		Colis	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	7.0	0.4	0.08	0.05	8	7	2,844	2,724
0513 Du Gouffre	20	12	7.3	0.3	0.04	0.04	14	17	74,604	102,368
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	0.01	0.01	32	23	11,785	14,437
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	0.02	0.02	6	5	4,186	9,035
0522 Assomption	21	4	7.5	0.4	0.36	0.15	15	8	87,014	130,615
0524 Bayonne	30	10	7.6	0.6	1.94	3.58	31	11	68,657	71,710
0526 Maskinongé	23	5	7.0	0.1	0.12	0.06	13	7	63,942	86,056
0528 Du Loup	21	4	7.0	0.2	0.09	0.03	15	5	79,166	75,260
0530 Yamachiche	28	11	7.5	0.2	0.70	0.43	33	30	9,028	14,966
0629 Saguenay	30	3	6.9	0.2	0.05	0.02	8	2	12,510	16,867
0702 Escoumins	24	5	6.8	0.2	0.03	0.03	14	26	2,059	3,625
0703 Sault au Mouton	32	6	7.0	0.2	0.04	0.04	4	3	367	690
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	7.0	0.3	0.06	0.06	6	2	18,881	49,000
0705 Sault au Cochon	32	6	6.9	0.2	0.02	0.01	9	14	256	159
0706 Laval	27	7	7.1	0.5	0.05	0.02	5	3	330	400
0707 Bersimis	25	5	6.5	0.2	0.05	0.01	6	3	278	385
0708 Papinachois	37	7	6.6	0.5	0.02	0.02	4	5	458	428

TABLEAU 9 (suite)

UTILISATION: MISE EN CONSERVE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		Colis	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	17	9	6.7	0.2	0.04	0.02	3	1	762	1,271
0711 Manicouagan	21	2	6.5	0.1	0.04	0.02	2	1	49	53
0712 Anglais	28	7	6.4	0.1	0.03	0.02	1	0	137	81
0713 Franquelin	33	8	6.8	0.3	0.03	0.03	4	1	287	152
0714 Godbout	26	6	6.7	0.3	0.02	0.01	1	0	221	144
0715 Trinité	28	6	6.7	0.4	0.01	<0.01	2	1	477	613
0717 Pentecôte	34	6	6.4	0.4	0.02	0.01	30	47	270	273
0719 Des Rochers	30	4	5.7	2.0	0.04	0.01	3	1	268	252
0720 Dominique	64	36	5.7	0.8	0.03	0.02	5	4	540	478
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	6.4	0.3	0.01	0.01	5	1	26	23
0722 Des Rapides	46	6	5.5	0.5	0.02	0.01	2	1	426	443
0723 Moisie	25	5	6.7	0.3	0.01	0.01	3	1	124	108

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 10

UTILISATION: DISTILLERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2

TABLEAU 10 (suite)
UTILISATION: DISTILLERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5

TABLEAU 10 (suite)

UTILISATION: DISTILLERIES

Paramètres Sous- bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5

TABLEAU 10 (suite)

UTILISATION: DISTILLERIES

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 11

UTILISATION: INDUSTRIE DU CUIR

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Colis	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	7.8	0.1	74	42
0215 Cap-Chat	8	5	7.9	0.1	421	782
0216 Matane	11	7	8.0	0.1	1,758	2,740
0219 Métis	11	4	7.8	0.1	6,336	5,852
0220 Rimouski	18	4	8.1	0.3	3,358	6,095
0223 Trois-Pistoles	22	9	8.0	0.3	1,856	1,070
0225 Du-Loup	57	36	7.3	0.1	70,633	78,724
0227 Ouelle	52	19	7.4	0.4	5,786	6,806
0231 Du Sud	28	10	7.6	0.5	6,731	6,233
0233 Etchemin	26	7	7.7	0.3	11,483	9,207
0234 Chaudière	33	12	7.5	0.4	20,242	19,099
0236 Du Chêne	116	38	8.1	0.4	12,663	21,244
0237 Petite Du Chêne	93	54	7.9	0.2	4,036	3,516
0239 Gentilly	113	56	7.9	0.3	6,386	11,535
0240 Bécancour	38	19	8.0	0.5	1,243	999
0301 Nicolet	28	11	8.2	0.3	3,454	4,393
0302 St-François	28	4	7.8	0.2	2,598	3,005

TABLEAU 11 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU CUIR

Paramètres Sous-bassins	Couleur		pH		Colis	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	8.2	0.3	14,713	24,688
0304 Richelieu	12	3	7.8	0.1	645,000	137,045
0309 Châteauguay	18	9	7.9	0.2	27,283	27,382
0311 St-Louis	12	6	8.2	0.4	1,178	2,270
0400 Outaouais	21	2	7.1	0.1	1,021	879
0401 Du Nord	20	6	7.5	0.3	3,900	3,689
0461 Delisle	12	10	8.2	0.1	5,817	8,469
0464 Mascouche	52	29	7.8	0.2	19,780	16,241
0501 St-Maurice	30	5	6.6	0.2	8,142	11,414
0502 Champlain	73	40	7.3	0.1	5,702	6,283
0503 Batiscau	22	4	7.2	0.5	3,307	3,324
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	7.2	0.4	2,367	2,109
0507 Portneuf	31	8	7.3	0.2	98,295	112,563
0508 Jacques-Cartier	27	6	7.0	0.1	7,190	5,742
0509-00.1 St-Charles	27	11	7.4	0.1	240,000	152,353
0509-03.0 St-Charles	21	6	7.3	0.1	4,332	6,806
0510 Montmorency	20	4	6.9	0.5	735	763

TABLEAU 11 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU CUIR

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Colis	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	7.0	0.4	2,844	2,724
0513 Du Gouffre	20	12	7.3	0.3	74,604	102,368
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	11,785	14,437
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	4,186	9,035
0522 Assomption	21	4	7.5	0.4	87,014	130,615
0524 Bayonne	30	10	7.6	0.6	68,657	71,710
0526 Maskinongé	23	5	7.0	0.1	63,942	86,056
0528 Du Loup	21	4	7.0	0.2	79,166	75,260
0530 Yamachiche	28	11	7.5	0.2	9,028	14,966
0629 Saguenay	30	3	6.9	0.2	12,510	16,867
0702 Escoumins	24	5	6.8	0.2	2,059	3,625
0703 Sault au Mouton	32	6	7.0	0.2	367	690
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	7.0	0.3	18,881	49,000
0705 Sault au Cochon	32	6	6.9	0.2	256	159
0706 Laval	27	7	7.1	0.5	330	400
0707 Bersimis	25	5	6.5	0.2	278	385
0708 Papinachois	37	7	6.6	0.5	458	428

TABLEAU 11 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU CUIR

Paramètres Sous-bassins	Couleur		pH		Colis	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	6.7	0.2	762	1,271
0711 Manicouagan	21	2	6.5	0.1	49	53
0712 Anglais	28	7	6.4	0.1	137	81
0713 Franquelin	33	8	6.8	0.3	287	152
0714 Godbout	26	6	6.7	0.3	221	144
0715 Trinité	28	6	6.7	0.4	477	613
0717 Pentecôte	34	6	6.4	0.4	270	273
0719 Des Rochers	30	4	5.7	2.0	268	252
0720 Dominique	64	36	5.7	0.8	540	478
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	6.4	0.3	26	23
0722 Des Rapides	46	6	5.5	0.5	426	443
0723 Moisie	25	5	6.7	0.3	124	108

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 12

UTILISATION: INDUSTRIE DU FER ET DE L'ACIER

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.	
	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	7.8	0.1	13	28
0215 Cap-Chat	7.9	0.1	16	34
0216 Matane	8.0	0.1	10	12
0219 Métis	7.8	0.1	3	4
0220 Rimouski	8.1	0.3	13	14
0223 Trois-Pistoles	8.0	0.3	4	2
0225 Du-Loup	7.3	0.1	39	64
0227 Ouelle	7.4	0.4	6	8
0231 Du Sud	7.6	0.5	16	26
0233 Etchemin	7.7	0.3	24	41
0234 Chaudière	7.5	0.4	12	9
0236 Du Chêne	8.1	0.4	14	25
0237 Petite Du Chêne	7.9	0.2	8	4
0239 Gentilly	7.9	0.3	48	83
0240 Bécancour	8.0	0.5	6	1
0301 Nicolet	8.2	0.3	18	6
0302 St-François	7.8	0.2	9	1

TABLEAU 12 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU FER ET DE L'ACIER

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.	
	X	S	X	S
0303 Yamaska	8.2	0.3	39	19
0304 Richelieu	7.8	0.1	10	3
0309 Châteauguay	7.9	0.2	5	4
0311 St-Louis	8.2	0.4	46	26
0400 Outaouais	7.1	0.1	5	2
0401 Du Nord	7.5	0.3	7	2
0461 Delisle	8.2	0.1	7	4
0464 Mascouche	7.8	0.2	42	35
0501 St-Maurice	6.6	0.2	6	4
0502 Champlain	7.3	0.1	28	6
0503 Batiscau	7.2	0.5	8	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	7.2	0.4	7	4
0507 Portneuf	7.3	0.2	14	6
0508 Jacques-Cartier	7.0	0.1	6	5
0509-00.1 St-Charles	7.4	0.1	22	16
0509-03.0 St-Charles	7.3	0.1	11	7
0510 Montmorency	6.9	0.5	6	10

TABLEAU 12 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU FER ET DE L'ACIER

Paramètres Sous-bassins	pH		Sol. Susp.	
	X	S	X	S
0512 Ste-Anne du Nord	7.0	0.4	8	7
0513 Du Gouffre	7.3	0.3	14	17
0515-00.1 Malbaie	7.5	0.4	32	23
0515-03.0 Malbaie	7.5	0.4	6	5
0522 Assomption	7.5	0.4	15	8
0524 Bayonne	7.6	0.6	31	11
0526 Maskinongé	7.0	0.1	13	7
0528 Du Loup	7.0	0.2	15	5
0530 Yamachiche	7.5	0.2	33	30
0629 Saguenay	6.9	0.2	8	2
0702 Escoumins	6.8	0.2	14	26
0703 Sault au Mouton	7.0	0.2	4	3
0704 Portneuf (Côte N)	7.0	0.3	6	2
0705 Sault au Cochon	6.9	0.2	9	14
0706 Laval	7.1	0.5	5	3
0707 Bersimis	6.5	0.2	6	3
0708 Papinachois	6.6	0.5	4	5

TABLEAU 12 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU FER ET DE L'ACIER

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.	
	X	S	X	S
0710 Outardes	6.7	0.2	3	1
0711 Manicouagan	6.5	0.1	2	1
0712 Anglais	6.4	0.1	1	0
0713 Franquelin	6.8	0.3	4	1
0714 Godbout	6.7	0.3	1	0
0715 Trinité	6.7	0.4	2	1
0717 Pentecôte	6.4	0.4	30	47
0719 Des Rochers	5.7	2.0	3	1
0720 Dominique	5.7	0.8	5	4
0721-00.1 Ste-Marguerite	6.4	0.3	5	1
0722 Des Rapides	5.5	0.5	2	1
0723 Moisie	6.7	0.3	3	1

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 13

UTILISATION: INDUSTRIE DU PETROLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	7.8	0.1	13	28
0215 Cap-Chat	8	5	7.9	0.1	16	34
0216 Matane	11	7	8.0	0.1	10	12
0219 Métis	11	4	7.8	0.1	3	4
0220 Rimouski	18	4	8.1	0.3	13	14
0223 Trois-Pistoles	22	9	8.0	0.3	4	2
0225 Du-Loup	57	36	7.3	0.1	39	64
0227 Ouelle	52	19	7.4	0.4	6	8
0231 Du Sud	28	10	7.6	0.5	16	26
0233 Etchemin	26	7	7.7	0.3	24	41
0234 Chaudière	33	12	7.5	0.4	12	9
0236 Du Chêne	116	38	8.1	0.4	14	25
0237 Petite Du Chêne	93	54	7.9	0.2	8	4
0239 Gentilly	113	56	7.9	0.3	48	83
0240 Bécancour	38	19	8.0	0.5	6	1
0301 Nicolet	28	11	8.2	0.3	18	6
0302 St-François	28	4	7.8	0.2	9	1

TABLEAU 13 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU PETROLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	8.2	0.3	39	19
0304 Richelieu	12	3	7.8	0.1	10	3
0309 Châteauguay	18	9	7.9	0.2	5	4
0311 St-Louis	12	6	8.2	0.4	46	26
0400 Outaouais	21	2	7.1	0.1	5	2
0401 Du Nord	20	6	7.5	0.3	7	2
0461 Delisle	12	10	8.2	0.1	7	4
0464 Mascouche	52	29	7.8	0.2	42	35
0501 St-Maurice	30	5	6.6	0.2	6	4
0502 Champlain	73	40	7.3	0.1	28	6
0503 Batiscan	22	4	7.2	0.5	8	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	7.2	0.4	7	4
0507 Portneuf	31	8	7.3	0.2	14	6
0508 Jacques-Cartier	27	6	7.0	0.1	6	5
0509-00.1 St-Charles	27	11	7.4	0.1	22	16
0509-03.0 St-Charles	21	6	7.3	0.1	11	7
0510 Montmorency	20	4	6.9	0.5	6	10

TABLEAU 13 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU PETROLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	7.0	0.4	8	7
0513 Du Gouffre	20	12	7.3	0.3	14	17
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	32	23
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	6	5
0522 Assomption	21	4	7.5	0.4	15	8
0524 Bayonne	30	10	7.6	0.6	31	11
0526 Maskinongé	23	5	7.0	0.1	13	7
0528 Du Loup	21	4	7.0	0.2	15	5
0530 Yamachiche	28	11	7.5	0.2	33	30
0629 Saguenay	30	3	6.9	0.2	8	2
0702 Escoumins	24	5	6.8	0.2	14	26
0703 Sault au Mouton	32	6	7.0	0.2	4	3
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	7.0	0.3	6	2
0705 Sault au Cochon	32	6	6.9	0.2	9	14
0706 Laval	27	7	7.1	0.5	5	3
0707 Bersimis	25	5	6.5	0.2	6	3
0708 Papinachois	37	7	6.6	0.5	4	5

TABLEAU 13 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DU PETROLE

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Sol.	Susp.
	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	17	9	6.7	0.2	3	1
0711 Manicouagan	21	2	6.5	0.1	2	1
0712 Anglais	28	7	6.4	0.1	1	0
0713 Franquelin	33	8	6.8	0.3	4	1
0714 Godbout	26	6	6.7	0.3	1	0
0715 Trinité	28	6	6.7	0.4	2	1
0717 Pentecôte	34	6	6.4	0.4	30	47
0719 Des Rochers	30	4	5.7	2.0	3	1
0720 Dominique	64	36	5.7	0.8	5	4
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	6.4	0.3	5	1
0722 Des Rapides	46	6	5.5	0.5	2	1
0723 Moisie	25	5	6.7	0.3	3	1

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 14

UTILISATION: INDUSTRIE DES PRODUITS CHIMIQUES

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		D.C.O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	4.9	8.4	7.8	0.1	0.15	0.04	13	28	5	1
0215 Cap-Chat	8	5	6.5	10.1	7.9	0.1	0.19	0.05	16	34	6	1
0216 Matane	11	7	5.9	8.2	8.0	0.1	0.12	0.07	10	12	9	2
0219 Métis	11	4	2.8	1.4	7.8	0.1	0.04	0.04	3	4	10	0
0220 Rimouski	18	4	12.4	2.6	8.1	0.3	0.05	0.06	13	14	12	2
0223 Trois-Pistoles	22	9	3.5	1.8	8.0	0.3	0.09	0.10	4	2	15	2
0225 Du-Loup	57	36	36.0	63.5	7.3	0.1	0.07	0.10	39	64	24	4
0227 Ouelle	52	19	5.7	7.3	7.4	0.4	0.05	0.05	6	8	23	7
0231 Du Sud	28	10	13.3	15.6	7.6	0.5	0.18	0.11	16	26	15	5
0233 Etchemin	26	7	11.2	16.0	7.7	0.3	0.21	0.21	24	41	14	4
0234 Chaudière	33	12	7.2	5.4	7.5	0.4	0.12	0.12	12	9	17	3
0236 Du Chêne	116	38	4.4	1.0	8.1	0.4	0.07	0.09	14	25	37	15
0237 Petite Du Chêne	93	54	8.0	5.1	7.9	0.2	0.08	0.06	8	4	28	13
0239 Gentilly	113	56	19.5	26.6	7.9	0.3	0.08	0.06	48	83	21	11
0240 Bécancour	38	19	4.2	1.3	8.0	0.5	0.15	0.15	6	1	17	5
0301 Nicolet	28	11	15.2	7.6	8.2	0.3	0.10	0.10	18	6	16	3
0302 St-François	28	4	5.6	1.2	7.8	0.2	0.09	0.08	9	1	17	2

54
TABLEAU 14 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DES PRODUITS CHIMIQUES

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	3.2	2.2	7.0	0.4	0.08	0.05	8	7	8	3
0513 Du Gouffre	20	12	9.2	10.7	7.3	0.3	0.04	0.04	14	17	9	3
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	--	--	0.01	0.01	32	23	99	80
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	--	--	0.02	0.02	6	5	11	1
0522 Assomption	21	4	14.4	6.9	7.5	0.4	0.36	0.15	15	8	13	2
0524 Bayonne	30	10	17.5	9.3	7.6	0.6	1.94	3.58	31	11	16	3
0526 Maskinongé	23	5	18.6	15.8	7.0	0.1	0.12	0.06	13	7	13	3
0528 Du Loup	21	4	13.4	9.6	7.0	0.2	0.09	0.03	15	5	11	3
0530 Yamachiche	28	11	23.5	25.6	7.5	0.2	0.70	0.43	33	30	26	21
0629 Saguenay	30	3	4.5	2.8	6.9	0.2	0.05	0.02	8	2	15	3
0702 Escoumins	24	5	2.4	1.3	6.8	0.2	0.03	0.03	14	26	11	1
0703 Sault au Mouton	32	6	1.8	0.6	7.0	0.2	0.04	0.04	4	3	13	1
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	3.8	2.8	7.0	0.3	0.06	0.06	6	2	15	8
0705 Sault au Cochon	32	6	3.3	2.4	6.9	0.2	0.02	0.01	9	14	13	1
0706 Laval	27	7	3.6	1.2	7.1	0.5	0.05	0.02	5	3	34	37
0707 Bersimis	25	5	3.2	2.6	6.5	0.2	0.05	0.01	6	3	12	1
0708 Papinachois	37	7	1.3	0.7	6.6	0.5	0.02	0.02	4	5	16	3

TABLEAU 14 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DES PRODUITS CHIMIQUES

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		D. C. O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0303 Yamaska	37	8	36.4	22.5	8.2	0.3	0.50	0.36	39	19	18	3
0304 Richelieu	12	3	6.8	1.9	7.8	0.1	0.20	0.06	10	3	9	1
0309 Châteauguay	18	9	4.4	2.4	7.9	0.2	0.31	0.35	5	4	13	4
0311 St-Louis	12	6	45.8	29.3	8.2	0.4	0.32	0.38	46	26	18	7
0400 Outaouais	21	2	4.1	1.7	7.1	0.1	0.18	0.07	5	2	15	2
0401 Du Nord	20	6	6.5	2.6	7.5	0.3	0.25	0.09	7	2	14	2
0461 Delisle	12	10	8.2	6.6	8.2	0.1	0.08	0.08	7	4	11	3
0464 Mascouche	52	29	39.0	15.3	7.8	0.2	0.69	0.20	42	35	23	5
0501 St-Maurice	30	5	2.9	1.5	6.6	0.2	0.04	0.03	6	4	17	3
0502 Champlain	73	40	31.2	13.7	7.3	0.1	0.23	0.12	28	6	19	7
0503 Batiscau	22	4	5.4	1.1	7.2	0.5	0.08	0.05	8	2	13	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	4.6	1.2	7.2	0.4	0.13	0.06	7	4	9	2
0507 Portneuf	31	8	13.7	8.9	7.3	0.2	0.09	0.19	14	6	14	3
0508 Jacques-Cartier	27	6	3.4	2.0	7.0	0.1	0.07	0.12	6	5	14	5
0509-00.1 St-Charles	27	11	18.7	23.2	7.4	0.1	0.12	0.41	22	16	13	3
0509-03.0 St-Charles	21	6	5.9	3.0	7.3	0.1	0.25	0.08	11	7	11	1
0510 Montmorency	20	4	2.8	4.0	6.9	0.5	0.10	0.02	6	10	9	2

TABLEAU 14 (suite)

UTILISATION: INDUSTRIE DES PRODUITS CHIMIQUES

Paramètres Sous-bassins	Couleur		Turbidité		pH		NO ₂ + NO ₃		Sol. Susp.		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
0710 Outardes	17	9	1.3	0.5	6.7	0.2	0.04	0.02	3	1	11	1
0711 Manicouagan	21	2	1.6	0.6	6.5	0.1	0.04	0.02	2	1	11	4
0712 Anglais	28	7	2.4	0.9	6.4	0.1	0.03	0.02	1	0	13	2
0713 Franquelin	33	8	2.1	0.8	6.8	0.3	0.03	0.03	4	1	19	4
0714 Godbout	26	6	0.9	0.1	6.7	0.3	0.02	0.01	1	0	13	3
0715 Trinité	28	6	1.5	0.5	6.7	0.4	0.01	<0.01	2	1	13	3
0717 Pentecôte	34	6	15.2	20.6	6.4	0.4	0.02	0.01	30	47	15	2
0719 Des Rochers	30	4	1.2	0.4	5.7	2.0	0.04	0.01	3	1	14	2
0720 Dominique	64	36	2.2	1.2	5.7	0.8	0.03	0.02	5	4	27	12
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	4.6	1.7	6.4	0.3	0.01	0.01	5	1	14	3
0722 Des Rapides	46	6	1.3	0.3	5.5	0.5	0.02	0.01	2	1	18	2
0723 Moisie	25	5	2.2	0.7	6.7	0.3	0.01	0.01	3	1	12	2

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 15

UTILISATION: GENERATION DE VAPEUR

Paramètres Sous- bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.		D.C.O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7	5	7.8	0.1	13	28	5	1
0215 Cap-Chat	8	5	7.9	0.1	16	34	6	1
0216 Matane	11	7	8.0	0.1	10	12	9	2
0219 Métis	11	4	7.8	0.1	3	4	10	0
0220 Rimouski	18	4	8.1	0.3	13	14	12	2
0223 Trois-Pistoles	22	9	8.0	0.3	4	2	15	2
0225 Du-Loup	57	36	7.3	0.1	39	64	24	4
0227 Ouelle	52	19	7.4	0.4	6	8	23	7
0231 Du Sud	28	10	7.6	0.5	16	26	15	5
0233 Etchemin	26	7	7.7	0.3	24	41	14	4
0234 Chaudière	33	12	7.5	0.4	12	9	17	3
0236 Du Chêne	116	38	8.1	0.4	14	25	37	15
0237 Petite Du Chêne	93	54	7.9	0.2	8	4	28	13
0239 Gentilly	113	56	7.9	0.3	48	83	21	11
0240 Bécancour	38	19	8.0	0.5	6	1	17	5
0301 Nicolet	28	11	8.2	0.3	18	6	16	3
0302 St-François	28	4	7.8	0.2	9	1	17	2

TABLEAU 15 (suite)

UTILISATION: GENERATION DE VAPEUR

Paramètres Sous-bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	37	8	8.2	0.3	39	19	18	3
0304 Richelieu	12	3	7.8	0.1	10	3	9	1
0309 Châteauguay	18	9	7.9	0.2	5	4	13	4
0311 St-Louis	12	6	8.2	0.4	46	26	18	7
0400 Outaouais	21	2	7.1	0.1	5	2	15	2
0401 Du Nord	20	6	7.5	0.3	7	2	14	2
0461 Delisle	12	10	8.2	0.1	7	4	11	3
0464 Mascouche	52	29	7.8	0.2	42	35	23	5
0501 St-Maurice	30	5	6.6	0.2	6	4	17	3
0502 Champlain	73	40	7.3	0.1	28	6	19	7
0503 Batiscau	22	4	7.2	0.5	8	2	13	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	20	3	7.2	0.4	7	4	9	2
0507 Portneuf	31	8	7.3	0.2	14	6	14	3
0508 Jacques-Cartier	27	6	7.0	0.1	6	5	14	5
0509-00.1 St-Charles	27	11	7.4	0.1	22	16	13	3
0509-03.0 St-Charles	21	6	7.3	0.1	11	7	11	1
0510 Montmorency	20	4	6.9	0.5	6	10	9	2

TABLEAU 15 (suite)

UTILISATION: GENERATION DE VAPEUR

Paramètres Sous-bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.		D. C. O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	23	8	7.0	0.4	8	7	8	3
0513 Du Gouffre	20	12	7.3	0.3	14	17	9	3
0515-00.1 Malbaie	--	--	--	--	32	23	99	80
0515-03.0 Malbaie	--	--	--	--	6	5	11	1
0522 Assomption	21	4	7.5	0.4	15	8	13	2
0524 Bayonne	30	10	7.6	0.6	31	11	16	3
0526 Maskinongé	23	5	7.0	0.1	13	7	13	3
0528 Du Loup	21	4	7.0	0.2	15	5	11	3
0530 Yamachiche	28	11	7.5	0.2	33	30	26	21
0629 Saguenay	30	3	6.9	0.2	8	2	15	3
0702 Escoumins	24	5	6.8	0.2	14	26	11	1
0703 Sault au Mouton	32	6	7.0	0.2	4	3	13	1
0704 Portneuf (Côte N)	25	6	7.0	0.3	6	2	15	8
0705 Sault au Cochon	32	6	6.9	0.2	9	14	13	1
0706 Laval	27	7	7.1	0.5	5	3	34	37
0707 Bersimis	25	5	6.5	0.2	6	3	12	1
0708 Papinachois	37	7	6.6	0.5	4	5	16	3

TABLEAU 15 (suite)
UTILISATION: GENERATION DE VAPEUR

Paramètres Sous-bassins	Couleur		pH		Sol. Susp.		D. C. O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	17	9	6.7	0.2	3	1	11	1
0711 Manicouagan	21	2	6.5	0.1	2	1	11	4
0712 Anglais	28	7	6.4	0.1	1	0	13	2
0713 Franquelin	33	8	6.8	0.3	4	1	19	4
0714 Godbout	26	6	6.7	0.3	1	0	13	3
0715 Trinité	28	6	6.7	0.4	2	1	13	3
0717 Pentecôte	34	6	6.4	0.4	30	47	15	2
0719 Des Rochers	30	4	5.7	2.0	3	1	14	2
0720 Dominique	64	36	5.7	0.8	5	4	27	12
0721-00.1 Ste-Marguerite	34	7	6.4	0.3	5	1	14	3
0722 Des Rapides	46	6	5.5	0.5	2	1	18	2
0723 Moisie	25	5	6.7	0.3	3	1	12	2

● Valeur supérieure au critère.

TABLEAU 16

UTILISATION: REFROIDISSEMENT

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.		D.C.O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0214 Ste-Anne des Mts	7.8	0.1	13	28	5	1
0215 Cap-Chat	7.9	0.1	16	34	6	1
0216 Matane	8.0	0.1	10	12	9	2
0219 Métis	7.8	0.1	3	4	10	0
0220 Rimouski	8.1	0.3	13	14	12	2
0223 Trois-Pistoles	8.0	0.3	4	2	15	2
0225 Du-Loup	7.3	0.1	39	64	24	4
0227 Ouelle	7.4	0.4	6	8	23	7
0231 Du Sud	7.6	0.5	16	26	15	5
0233 Etchemin	7.7	0.3	24	41	14	4
0234 Chaudière	7.5	0.4	12	9	17	3
0236 Du Chêne	8.1	0.4	14	25	37	15
0237 Petite Du Chêne	7.9	0.2	8	4	28	13
0239 Gentilly	7.9	0.3	48	83	21	11
0240 Bécancour	8.0	0.5	6	1	17	5
0301 Nicolet	8.2	0.3	18	6	16	3
0302 St-François	7.8	0.2	9	1	17	2

TABLEAU 16 (suite)
UTILISATION: REFROIDISSEMENT

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.		D. C. O.	
	X	S	X	S	X	S
0303 Yamaska	8.2	0.3	39	19	18	3
0304 Richelieu	7.8	0.1	10	3	9	1
0309 Châteauguay	7.9	0.2	5	4	13	4
0311 St-Louis	8.2	0.4	46	26	18	7
0400 Outaouais	7.1	0.1	5	2	15	2
0401 Du Nord	7.5	0.3	7	2	14	2
0461 Delisle	8.2	0.1	7	4	11	3
0464 Mascouche	7.8	0.2	42	35	23	5
0501 St-Maurice	6.6	0.2	6	4	17	3
0502 Champlain	7.3	0.1	28	6	19	7
0503 Batiscau	7.2	0.5	8	2	13	2
0504 Ste-Anne (Pérade)	7.2	0.4	7	4	9	2
0507 Portneuf	7.3	0.2	14	6	14	3
0508 Jacques-Cartier	7.0	0.1	6	5	14	5
0509-00.1 St-Charles	7.4	0.1	22	16	13	3
0509-03.0 St-Charles	7.3	0.1	11	7	11	1
0510 Montmorency	6.9	0.5	6	10	9	2

TABLEAU 16 (suite)

UTILISATION: REFROIDISSEMENT

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.		D. C. O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0512 Ste-Anne du Nord	7.0	0.4	8	7	8	3
0513 Du Gouffre	7.3	0.3	14	17	9	3
0515-00.1 Malbaie	- -	- -	32	23	99	80
0515-03.0 Malbaie	- -	- -	6	5	11	1
0522 Assomption	7.5	0.4	15	8	13	2
0524 Bayonne	7.6	0.6	31	11	16	3
0526 Maskinongé	7.0	0.1	13	7	13	3
0528 Du Loup	7.0	0.2	15	5	11	3
0530 Yamachiche	7.5	0.2	33	30	26	21
0629 Saguenay	6.9	0.2	8	2	15	3
0702 Escoumins	6.8	0.2	14	26	11	1
0703 Sault au Mouton	7.0	0.2	4	3	13	1
0704 Portneuf (Côte N)	7.0	0.3	6	2	15	8
0705 Sault au Cochon	6.9	0.2	9	14	13	1
0706 Laval	7.1	0.5	5	3	34	37
0707 Bersimis	6.5	0.2	6	3	12	1
0708 Papinachois	6.6	0.5	4	5	16	3

TABLEAU 16 (suite)

UTILISATION: REFROIDISSEMENT

Paramètres Sous- bassins	pH		Sol. Susp.		D. C. O.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
0710 Outardes	6.7	0.2	3	1	11	1
0711 Manicouagan	6.5	0.1	2	1	11	4
0712 Anglais	6.4	0.1	1	0	13	2
0713 Franquelin	6.8	0.3	4	1	19	4
0714 Godbout	6.7	0.3	1	0	13	3
0715 Trinité	6.7	0.4	2	1	13	3
0717 Pentecôte	6.4	0.4	30	47	15	2
0719 Des Rochers	5.7	2.0	3	1	14	2
0720 Dominique	5.7	0.8	5	4	27	12
0721-00.1 Ste-Marguerite	6.4	0.3	5	1	14	3
0722 Des Rapides	5.5	0.5	2	1	18	2
0723 Moisie	6.7	0.3	3	1	12	2

● Valeur supérieure au critère.

ANNEXE X : Calculs statistiques



ANALYSE DE VARIANCE A UN CRITERE (Bobée, 1973)

L'analyse de variance permet de vérifier l'égalité simultanée de de plusieurs moyennes. Pour l'application de ce test, chaque série d'échantillons doit être tirée d'une population normale dont les variances sont égales.

Généralement, on suppose que la distribution est normale mais on vérifie l'égalité des variances par le test de Bartlett¹.

Par ce test, on veut vérifier l'hypothèse suivante :

$$H_0) \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

μ : moyenne de la population.

Soient les relations suivantes :

$$\begin{aligned} SS &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x})^2 && \text{variation totale} \\ SS_1 &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 && \text{variation à l'intérieur des séries} \\ SS_2 &= \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2 && \text{variation entre les moyennes des séries} \end{aligned}$$

k : nombre de séries

n : nombre de valeurs de la série

$\bar{x}$: moyenne de l'échantillon

¹ Voir test de Bartlett, Annexe X, page 5.

on détermine alors :

$$F_c = \frac{SS_2}{SS_1} \cdot \frac{N - k}{k - 1}$$

N = nombre total de valeur pour l'ensemble des échantillons.

F_0 suit une loi F avec $\nu_1 = k-1$ et $\nu_2 = N-k$ degrés de liberté.

Pour un niveau de signification fixé α^1 , si la valeur calculée F_c tombe dans la zone d'acceptation de la loi F_{ν_1, ν_2} , c'est-à-dire $F_c < F_{\nu_1, \nu_2} (F_t)$, l'hypothèse H_0 est acceptée.

Dans le cas où l'hypothèse est rejetée, nous pouvons appliquer le test de Scheffe².

¹ Dans tous les cas, nous avons utilisé un niveau de signification $\alpha = 95\%$.

² Voir test de Scheffe, Annexe X, page 7.

ANALYSE DE VARIANCE A DEUX (2) CRITERES (Van Te Chow, 1964)

Tandis que l'analyse de variance à un critère permet de mettre en relief une variation due à un seul facteur, l'analyse de variance à deux (2) critères permet de vérifier la variation due à deux (2) facteurs à la fois.

Ainsi, considérons un tableau indiquant, pour un paramètre donné, les valeurs mesurées à plusieurs stations versus les dates d'échantillonnage. L'analyse de variance à un critère permettra de vérifier soit la variation temporelle (il faut alors supposer que la variation entre les stations est due au hasard), soit la variation spatiale (il faut alors supposer que la variation entre les dates d'échantillonnage est due au hasard), mais pas les deux (2) à la fois. L'analyse de variance à deux (2) critères appliquée au même tableau permettra de vérifier la variation temporelle et spatiale en même temps.

Ce test est également plus sensible que le précédent : il met en relief des différences significatives là où l'analyse de variance à un critère n'en révèle aucune.

TEST DE BARTLETT (Bobée, 1973)

Ce test nous permet de vérifier l'égalité de k variances. Par ce test, on veut vérifier l'hypothèse suivante :

$$H_0) \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2 = \sigma^2$$

$$\sigma_i^2 = \text{variance de la population.}$$

Pour un échantillon donné, la variance non biaisée est donnée par la relation suivante :

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

$$n_i = \text{taille de l'échantillon } i$$

$$\bar{x}_i = \text{moyenne de l'échantillon}$$

Considérons la quantité μ définie comme suit :

$$\mu = \frac{1}{C} \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln \frac{S_i^2}{S^2}$$

$$\text{où } C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i - 1} \right) - \frac{1}{N-k} \right]$$

$$N = \sum_{i=1}^k n_i$$

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{N - k}$$

$$k : \text{nombre d'échantillons}$$

μ est distribué suivant une loi χ^2 à $(k-1)$ degrés de liberté. On calcule pour un niveau de signification donné α^1 la valeur du χ^2 correspondant. Si $\mu < \chi^2(\alpha)$, l'hypothèse H_0 est acceptée.

¹ Dans tous les cas, nous avons utilisé un niveau de signification $\alpha = 95\%$.

TEST DE SCHEFFE (Bobée, 1973)

Par ce test, nous pouvons comparer les moyennes entre elles et ainsi déterminer lesquelles pourront être considérées égales et inégales.

Considérons la relation linéaire suivante :

$$\sum_{i=1}^k C_i \alpha_i$$

Avec la condition $\sum_{i=1}^k C_i = 0$

Les C_i sont des coefficients, α_i est l'effet spécifique à la série i .
On veut vérifier au niveau de signification α^1 l'hypothèse :

$$H_0) \sum_{i=1}^k C_i \alpha_i = 0$$

On pose : $\mu_1 = \sqrt{(k-1) F_{k-1, n-k}(\alpha) \sum_{i=1}^k \frac{C_i^2}{n_i}}$

$F_{k-1, N-k}(\alpha)$ est la variable F pour $k-1$ et $N-k$ degrés de liberté avec la probabilité au dépassement α .

¹ Dans tous les cas, nous avons utilisé un niveau de signification $\alpha = 95\%$.

On calcule :

$$A = \sum_{i=1}^k C_i \bar{x}_i - \sigma_i \mu_l$$

$$A_2 = \sum_{i=1}^k C_i \bar{x}_i + \sigma_i \mu_l$$

Si $A_1 < 0 < A_2$ l'hypothèse H_0 est acceptée

Si $A_1 < 0$ H_0 est refusée et $\sum_i C_i \alpha_i > 0$

Si $A_2 < 0$ H_0 est refusée et $\sum_i C_i \alpha_i > 0$

TEST DE STUDENT (+) (Bobée, 1973)

Ce test statistique nous permet de vérifier la moyenne d'un échantillon lorsque la variance de la population est inconnue.

Soit un échantillon de taille N tiré d'une population de moyenne μ on peut calculer la moyenne et l'écart type de l'échantillon.

On détermine alors la variable t selon la relation suivante :

$$t = \frac{\bar{y} - \mu}{\frac{s^2}{N}}$$

$\bar{y}$: moyenne de l'échantillon

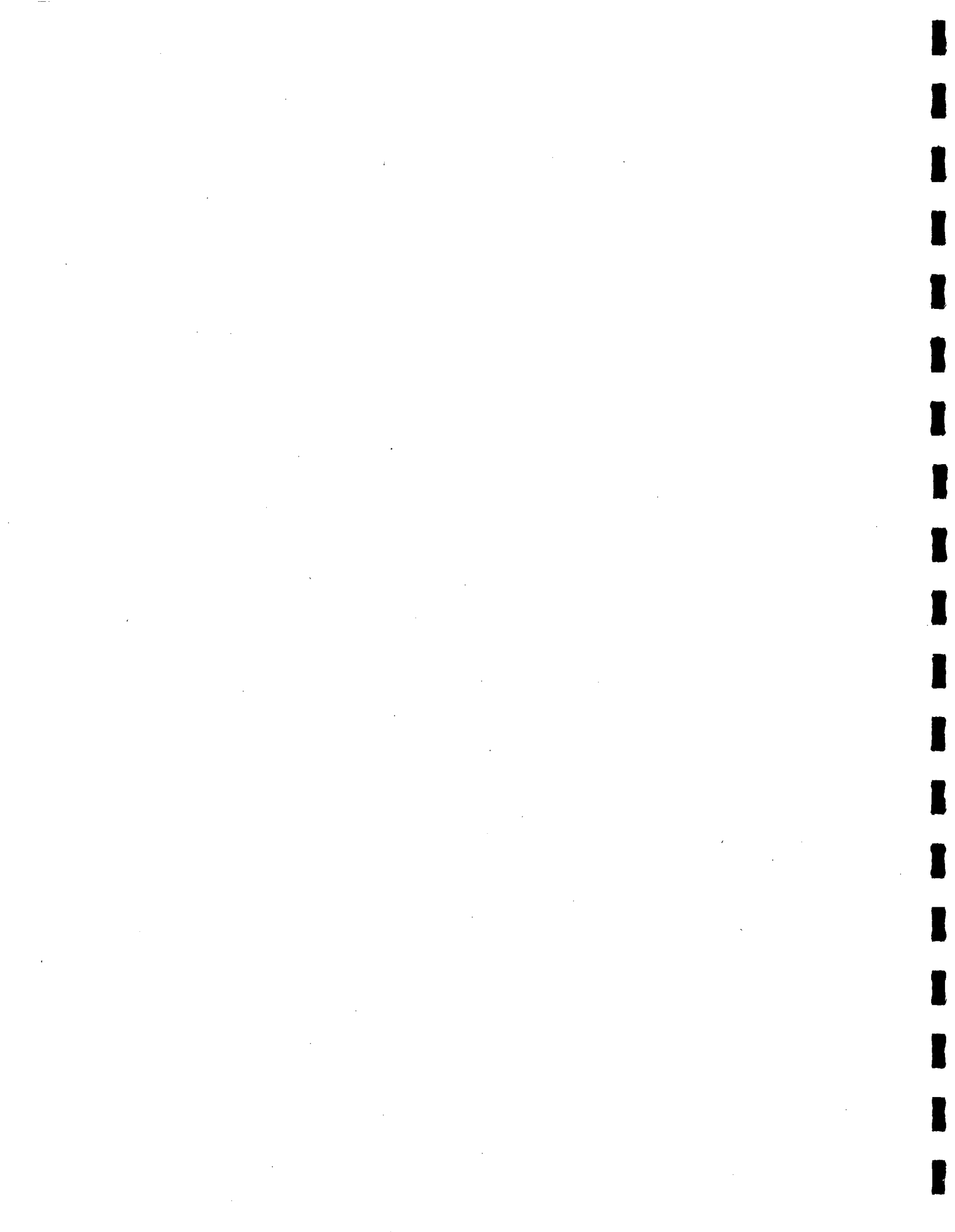
μ : moyenne de la population

s : estimateur non biaisé de la variance de la population

N : taille de l'échantillon

" t " suit une loi de Student à $(N-1)$ degrés de liberté.

ANNEXE XI : Comparaison de la couleur et des concentrations de
tannin-lignine dans les eaux du canal de Beauharnois
et des chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne



A l'aide du test de Student (Annexe X), nous avons comparé la qualité moyenne des eaux du fleuve à Beauharnois - Melocheville (stations 7 à 12 du millage 131.1) et des eaux des chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne (stations 1 à 6 du millage 131.3) pour les paramètres suivants : couleur vraie et tannin-lignine.

LOCALISATION	COULEUR			TANIN-LIGNINE		
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s
Beauharnois - Melocheville	37	5.8	3.2	6	0.12	0.08
Chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne	40	22.6	3.1	12	0.95	0.24

Test de Student :

Couleur : T : -23.38

α : 2.5 % = $\pm$ 2.6

α : 0.5 % = $\pm$ 1.9

La qualité de l'eau par rapport à la couleur est significativement différente pour les deux régions.

Tannin-lignine : T : -8.74

α : 2.5 % = $\pm$ 2.9

α : 0.5 % = $\pm$ 2.1

Les concentrations de tannin-lignine sont significativement différentes pour les deux régions.

ANNEXE XII : Distribution des formes d'azote et de phosphore
aux sections transversales



TABLEAU 1

Distribution des formes d'azote et de phosphore
aux sections transversales (%)

Echantillonnage de juin 1975

SECTION	$\frac{\text{NH}_4 \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{NO}_{2-3} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{N}_{\text{org}} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$
Cornwall	11	32	68	50	50	66
Beauharnois - Melocheville	3	35	53	33	80	13
Chenaux Sainte- Anne et Vaudreuil	11	46	44	50	71	60
Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles	12	37	66	46	63	66
Aval du lac Saint- Louis	9	27	66	--	30	66
Varennnes	12	41	47	25	67	17
Pont Legardeur	13	44	44	57	80	50
Amont du lac Saint-Pierre	11	34	53	14	38	33
Aval du lac Saint-Pierre	9	37	56	14	36	25
Leclercville	4	33	67	29	27	66
Québec	4	28	64	14	33	25

¹ (F) : échantillon filtré

² (NF) : échantillon non filtré

TABLEAU 2

Distribution des formes d'azote et de phosphore
aux sections transversales (%)
Echantillonnage de juillet 1975

SECTION	$\frac{\text{NH}_4 \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{NO}_{2-3} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{N}_{\text{org}} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$
Cornwall	19	23	58	60	63	66
Beauharnois - Melocheville	10	26	51	67	56	80
Chenaux Sainte- Anne et Vaudreuil	13	28	60	86	67	100
Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles	9	23	68	93	38	90
Aval du lac Saint- Louis	14	28	58	71	71	100
Varennnes	14	35	51	71	60	83
Pont Legardeur	19	48	46	61	62	88
Amont du lac Saint-Pierre	12	33	55	64	62	88
Aval du lac Saint-Pierre	9	29	62	70	62	88
Leclercville	9	32	61	50	38	83
Québec	3	38	55	33	50	75

¹ (F) : échantillon filtré

² (NF) : échantillon non filtré

TABLEAU 3

Distribution des formes d'azote et de phosphore
aux sections transversales (%)
Echantillonnage d'août 1975

SECTION	$\frac{\text{NH}_4 \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{NO}_{2-3} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{N}_{\text{org}} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$
Cornwall	10	10	83	67	71	80
Beauharnois - Melocheville	9	35	65	80	67	100
Chenaux Sainte- Anne et Vaudreuil	7	17	76	57	71	83
Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles	3	9	88	--	40	88
Aval du lac Saint- Louis	6	21	74	43	40	75
Varennas	16	19	66	33	63	40
Pont Legardeur	14	23	62	21	46	66
Amont du lac Saint-Pierre	15	18	68	57	56	80
Aval du lac Saint-Pierre	7	17	77	36	46	67
Leclercville	10	17	70	43	46	60
Québec	7	13	70	33	57	50

¹ (F) : échantillon filtré

² (NF) : échantillon non filtré

TABLEAU 4

Distribution des formes d'azote et de phosphore
aux sections transversales (%)

Echantillonnage de septembre 1975

SECTION	$\frac{\text{NH}_4 \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{NO}_{2-3} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{N}_{\text{org}} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$
Cornwall	12	15	71	67	67	50
Beauharnois - Melocheville	10	29	68	100	67	75
Chenaux Sainte- Anne et Vaudreuil	8	39	58	80	86	83
Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles	9	38	55	67	69	88
Aval du lac Saint- Louis	8	22	69	43	63	60
Varennnes	9	27	62	75	63	80
Pont Legardeur	17	37	43	93	57	100
Amont du lac Saint-Pierre	12	31	40	--	--	78
Aval du lac Saint-Pierre	7	32	48	89	80	80
Leclercville	7	37	52	33	77	29
Québec	11	40	47	50	50	100

¹ (F) : échantillon filtré

² (NF) : échantillon non filtré

TABLEAU 5

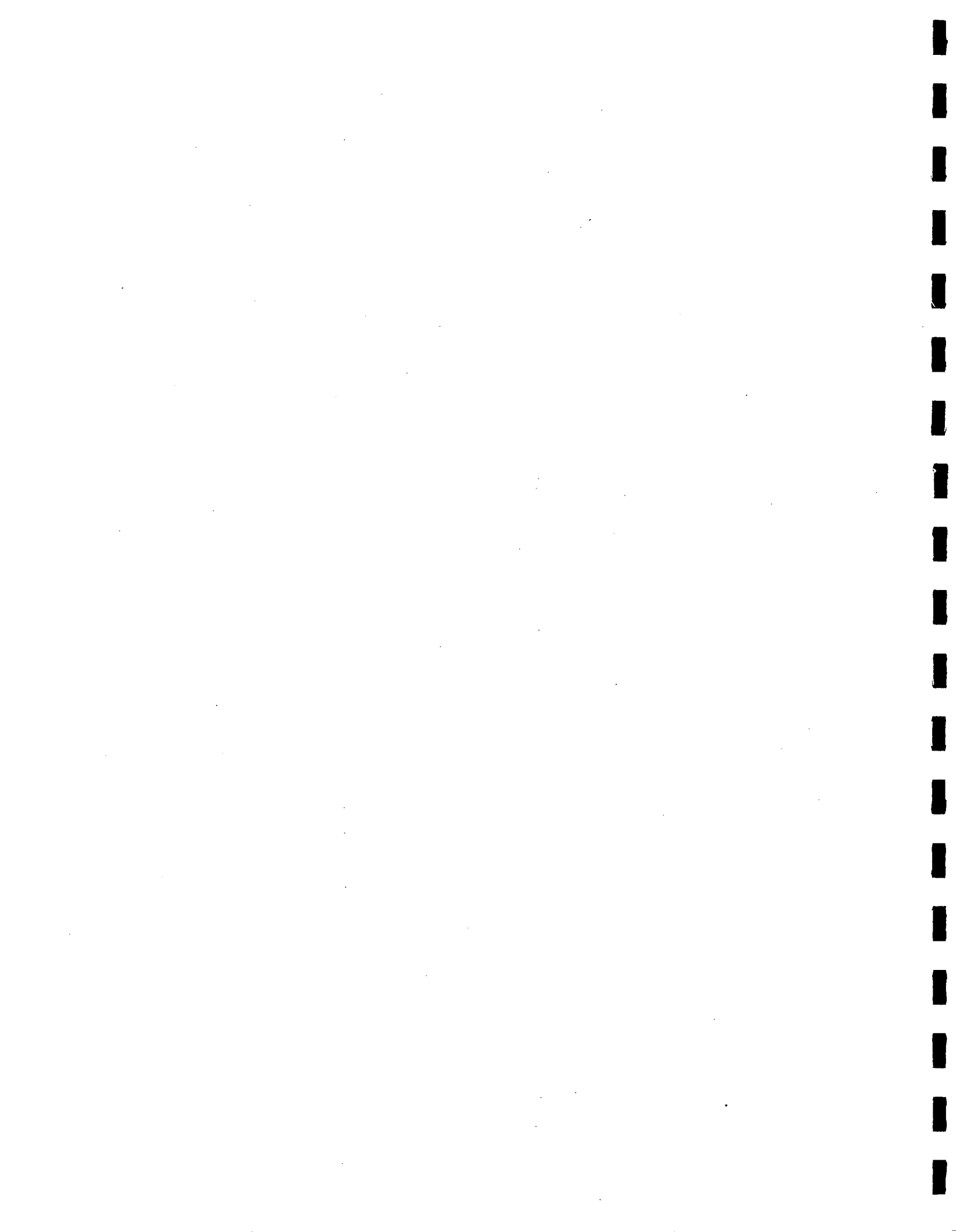
Distribution des formes d'azote et de phosphore
aux sections transversales (%)

Echantillonnage de novembre 1975

SECTION	$\frac{\text{NH}_4 \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{NO}_{2-3} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{N}_{\text{org}} \text{ (F)}^1}{\text{N}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (NF)}^2}$	$\frac{\text{P}_{\text{inorg}} \text{ (F)}^1}{\text{P}_{\text{tot}} \text{ (F)}^1}$
Cornwall	10	35	53	13	75	17
Beauharnois - Melocheville	10	48	45	12	25	50
Chenaux Sainte- Anne et Vaudreuil	8	47	37	12	50	50
Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles	7	48	40	27	32	82
Aval du lac Saint- Louis	4	40	73	33	57	57
Varenes	13	35	50	33	50	75
Pont Legardeur	14	45	36	44	69	54
Amont du lac Saint-Pierre	26	45	41	50	60	83
Aval du lac Saint-Pierre	6	43	52	31	43	67
Leclercville	10	41	49	29	50	57
Québec	6	44	52	17	39	57

¹ (F) : échantillon filtré

² (NF) : échantillon non filtré



ANNEXE XIII : Variabilité spatiale et temporelle de la qualité
de l'eau aux sections transversales.

TABLEAU 1

Variabilité spatiale des concentrations de solides en suspension le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	11.247	15.09	2.48	2.74	X		1.5 - 5.9
Beauharnois - Melocheville	25.50	16.74	0.50	2.68	X		4.3 - 34.0
Aval du lac Saint-Louis	9.66	31.99	0.34	2.52	X		7.0 - 15.5
Varenes	37.64	41.53	0.317	2.04	X		6.4 - 18.6
Amont du lac Saint-Pierre	6.45	50.89	3.14	2.02	X		3.3 - 50.5
Aval du lac Saint-Pierre	28.21	46.96	2.52	1.9		X	10.5 - 51.2
Leclercville	19.11	31.3	0.66	2.55	X		9 - 30.5
Québec	4.39	24.7	0.17	2.73	X		7.0 - 24.0

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 2

Variabilité spatiale des concentrations de DCO (F)² le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	0.98	15.08	1.03	2.7	X		8.2 - 11.7
Beauharnois - Melocheville	1.82	16.70	0.57	2.77	X		7.0 - 10.3
Aval du lac Saint-Louis	7.11	31.99	2.54	2.45	X		7.3 - 11.5
Varennes	2.87	41.53	0.56	2.00	X		8.6 - 11.3
Amont du lac Saint-Pierre	20.34	50.89	2.526	1.80	X		6.5 - 14.7
Aval du lac Saint-Pierre	14.4	46.96	2.19	2.00	X		7.6 - 14.0
Leclercville	6.57	30.57	2.48	2.54	X		8.3 - 13.3
Québec	2.1	2.472	0.097	2.55	X		8.8 - 9.8

¹ Voir Annexe X

² F : échantillon filtré

TABLEAU 3

Variabilité spatiale des concentrations de phosphore total en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	0.30	13.27	0.997	2.66	X		0.03 - 0.05
Beauharnois - Melocheville	3.24	16.74	2.57	2.70	X		0.03 - 0.05
Aval du lac Saint-Louis	93.2	31.99	0.67	2.47	X		0.04 - 0.12
Varenes	45.82	41.53	0.737	2.07	X		0.04 - 0.07
Amont du lac Saint-Pierre	93.5	55	1.95	2.00	X		0.04 - 0.11
Aval du lac Saint-Pierre	46.32	46.92	2.34	1.99		X	0.04 - 0.13
Leclercville	10.26	31.99	0.72	2.44	X		0.05 - 0.08
Québec	17.03	24.7	0.26	2.52	X		0.04 - 0.06

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 4

Variabilité spatiale des concentrations de phosphore inorganique en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	X^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	3.09	15.08	0.63	2.71	X		0.01 - 0.03
Beauharnois - Melocheville	3.29	16.8	0.08	2.66	X		0.02 - 0.04
Aval du lac Saint-Louis	54.07	33.41	0.76	2.42	X		0.02 - 0.07
Varcanes	10.54	42.98	1.07	2.03	X		0.02 - 0.05
Amont du lac Saint-Pierre	61.47	≈ 58	2.055	1.80		X	0.02 - 0.11
Aval du lac Saint-Pierre	41.94	45.64	1.24	1.95	X		0.02 - 0.10
Leclercville	6.08	30.6	0.73	2.44	X		0.02 - 0.04
Québec	7.39	24.72	0.81	2.5	X		0.02 - 0.05

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 5

Variabilité spatiale des concentrations d'azote assimilable ($\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3$) le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	2.13	15.08	1.25	2.71	X		0.08 - 0.15
Beauharnois - Melocheville	2.89	16.74	1.01	2.66	X		0.13 - 0.20
Aval du lac Saint-Louis	4.22	33.41	0.17	2.42	X		0.11 - 0.26
Varenes	10.61	42.98	3.11	2.03		X	0.12 - 0.37
Amont du lac Saint-Pierre	95.85	58	1.15	1.80	X		0.16 - 0.54
Aval du lac Saint-Pierre	72.9	45.65	0.89	1.98	X		0.15 - 0.43
Leclercville	5.27	30.57	0.24	2.54	X		0.165 - 0.22
Québec	2.36	24.7	0.33	2.55	X		0.17 - 0.23

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 6

Variabilité spatiale des concentrations d'azote total en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Comwall	7.68	15.09	0.41	2.66	X		0.36 - 0.42
Beauharnois - Melocheville	10.35	16.74	0.85	2.66	X		0.33 - 0.41
Aval du lac Saint-Louis	26.48	31.99	0.52	2.48	X		0.37 - 0.52
Varenes	19.33	42.9	1.81	2.19	X		0.30 - 0.56
Amont du lac Saint-Pierre	77.3	55	1.79	2.00	X		0.38 - 0.94
Aval du lac Saint-Pierre	59.32	46.96	1.28	1.92	X		0.37 - 0.73
Leclercville	13.4	34.3	0.48	2.44	X		0.37 - 0.50
Québec	3.06	24.72	0.46	2.55	X		0.37 - 0.47

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 7

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - DCO (forme dissoute)

PERIODE	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS MOYENNES EXTREMES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	Non égalité des moyennes	
Juin	71.19	24.73	29.75	2.52		X	7.0 - 14.7
Juillet	64.29	24.73	26.86	2.40		X	7.3 - 15.8
Août	60.78	24.73	92.93	2.40		X	8.4 - 20.4
Septembre	87.78	26.21	13.90	2.40		X	6.8 - 14.3
Novembre	54.08	24.73	23.98	2.40		X	8.3 - 17.9

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 8

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - phosphore total (forme dissoute)

PERIODE	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS MOYENNES EXTREMES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	Non égalité des moyennes	
Juin							
Juillet	123.6	23.2	18.50	2.14		X	0.035 - 0.153
Août	84.2	18.4	8.24	2.08		X	0.035 - 0.081
Septembre	167.0	24.7	6.39	1.97		X	0.032 - 0.122
Novembre	106.3	23.2	4.61	2.10		X	0.035 - 0.124

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 9

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - phosphore inorganique (forme dissoute)

PERIODE	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS MOYENNES EXTREMES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	Non égalité des moyennes	
Juin	138.70	21.66	16.22	2.50		X	0.006 - 0.082
Juillet	78.9	18.47	7.23	2.07		X	0.025 - 0.133
Août	84.6	23.2	5.87	2.40		X	0.015 - 0.050
Septembre	171.0	24.7	13.04	2.39		X	0.015 - 0.136
Novembre	120	23.2	3.25	2.32		X	0.012 - 0.074

¹ Voir Annexe -X

TABLEAU 10

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Azote total (Azote total Kjeldahl + NO₂₋₃, forme dissoute)

PERIODE	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS MOYENNES EXTREMES
	μ	X^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	Non égalité des moyennes	
Juin	31.9	23.2	9.5	2.5		X	0.34 - 0.64
Juillet	43.2	21.3	6.7	2.4		X	0.28 - 0.49
Août	30.8	23.2	17.9	2.5		X	0.28 - 0.52
Septembre	93.5	23.2	7.9	2.3		X	0.31 - 0.65
Novembre	98.1	21.7	5.2	2.4		X	0.37 - 0.80

¹ Voir Annexe X

TAB¹EAU 11

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Azote assimilable ($\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$, forme dissoute)

PERIODE	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS MOYENNES EXTREMES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	Non égalité des moyennes	
Juin							
Juillet	96.1	23.2	5.04	2.04		X	0.14 - 0.26
Août	112.1	23.2	10.42	2.42		X	0.05 - 0.19
Septembre	212.6	24.7	8.97	2.28		X	0.10 - 0.37
Novembre	257.5	23.2	6.78	2.32		X	0.19 - 0.34

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 12

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Résultats du test de Scheffe - DCO (forme dissoute)

PERIODE	TEST DE SCHEFFE											
Juin	1A, 1B 7.0	2C, 2D 7.2	4D, 4E 7.7	8 8.1	6 8.4	5 8.9	7 9.3	3 11.3	4B, 4C 13.5	2A, 2B 14.0	2F, 2G 14.7	
Juillet	2C, 2D 7.3	3 8.2	1A, 1B 9.7	4D, 4E 11.8	8 12.9	7 12.9	5 13.1	6 13.2	2A, 2B 14.3	2F, 2G 15.7	4B, 4C 15.8	
Août	8 8.4	6 8.4	7 9.0	5 9.0	3 9.8	4D, 4E 11.0	2C, 2D 12.3	1A, 1B 13.0	2A, 2B 18.7	2F, 2G 19.3	4B, 4C 20.4	
Septembre	1A, 1B 6.8	3 6.8	4D, 4E 6.8	2C, 2D 7.0	8 AM 7.1	8 PM 7.9	5 8.2	6 9.3	7 9.7	2F, 2G 12.3	4B, 4C 13.1	2A, 2B 14.3
Novembre	1A, 1B 8.3	3 8.4	4D, 4E 8.9	2C, 2D 9.7	5 9.8	6 10.8	8 11.3	7 11.5	2F, 2G 14.5	2A, 2B 14.7	4B, 4C 17.9	

1A, 1B : Cornwall
 2A, 2B : Chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil
 2C, 2D : Beauharnois, Melocheville
 2F, 2G : Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles
 3 : Aval du lac Saint-Louis
 4B, 4C : Pont Legardeur

4D, 4E : Varennes
 5 : Amont du lac Saint-Pierre
 6 : Aval du lac Saint-Pierre
 7 : Leclercville
 8 : Québec

TABLEAU 13

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Résultats du test de Scheffe - Phosphore total (forme dissoute)

PERIODE	TEST DE SCHEFFE											
Juin												
Juillet	8 0.035	2C, 2D 0.050	1A, 1B 0.052	3 0.054	2A, 2B 0.060	7 0.061	4D, 4E 0.063	2F, 2G 0.074	6 0.080	5 0.081	4B, 4C 0.153	
Août	2F, 2G 0.035	8 0.037	3 0.041	1A, 1B 0.045	7 0.046	2C, 2D 0.050	5 0.052	4D, 4E 0.053	2A, 2B 0.057	6 0.061	4B, 4C 0.064	
Septembre	8 AM 0.032	1A, 1B 0.042	2C, 2D 0.044	3 0.049	4D, 4E 0.049	2A, 2B 0.057	2F, 2G 0.063	7 0.068	8 PM 0.071	4 0.090	6 0.095	4B, 4C 0.122
Novembre	2C, 2D 0.035	4D, 4E 0.040	1A, 1B 0.046	5 0.055	6 0.057	2F, 2G 0.060	7 0.068	8 0.070	2A, 2B 0.073	3 0.078	4B, 4C 0.124	

1A, 1B : Cornwall
 2A, 2B : Chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil
 2C, 2D : Beauharnois, Melocheville
 2F, 2G : Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles
 3 : Aval du lac Saint-Louis
 4B, 4C : Pont Legardeur

4D, 4E : Varennes
 5 : Amont du lac Saint-Pierre
 6 : Aval du lac Saint-Pierre
 7 : Leclercville
 8 : Québec

TABLEAU 14

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Résultats du test de Scheffe - Phosphore inorganique (forme dissoute)

PERIODE	TEST DE SCHEFFE											
Juin	2C, 2D 0.006	5 0.008	8 0.008	4D, 4E 0.013	6 0.015	7 0.017	3 0.018	1A, 1B 0.023	2A, 2B 0.032	2F, 2G 0.047	4B, 4C 0.082	
Juillet	Le test n'est pas assez puissant pour discerner les différences.											
Août	Le test n'est pas assez puissant pour discerner les différences.											
Septembre	7 0.015	1A, 1B 0.020	2C, 2D 0.026	8 AM 0.029	3 0.034	4D, 4E 0.034	2A, 2B 0.042	2F, 2G 0.045	8 PM 0.056	5 0.069	6 0.083	4B, 4C 0.136
Novembre	Le test n'est pas assez puissant pour discerner les différences.											

1A, 1B : Cornwall

2A, 2B : Chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil

2C, 2D : Beauharnois, Melocheville

2F, 2G : Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles

3 : Aval du lac Saint-Louis

4B, 4C : Pont Legardeur

4D, 4E : Varennes

5 : Amont du lac Saint-Pierre

6 : Aval du lac Saint-Pierre

7 : Leclercville

8 : Québec

TABLEAU 15

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Résultats du test de Scheffe - Azote total (forme filtrée)

PERIODE	TEST DE SCHEFFE											
Juin	2C, 2D 0.32	4D, 4E 0.35	1A, 1B 0.38	6 0.43	2F, 2G 0.46	5 0.47	8 0.48	7 0.49	2A, 2B 0.57	4B, 4C 0.62	3 0.64	
Juillet	8 0.28	4D, 4E 0.37	2A, 2B 0.40	2C, 2D 0.40	1A, 1B 0.43	3 0.44	7 0.44	6 0.45	2F, 2G 0.47	4B, 4C 0.48	5 0.49	
Août	8 0.28	6 0.30	7 0.30	4D, 4E 0.32	3 0.34	5 0.34	2A, 2B 0.38	1A, 1B 0.42	2C, 2D 0.43	2F, 2G 0.46	4B, 4C 0.52	
Septembre	2C, 2D 0.31	1A, 1B 0.34	4D, 4E 0.34	3 0.36	8 AM 0.40	2F, 2G 0.42	2A, 2B 0.42	8 PM 0.45	7 0.46	5 0.53	6 0.60	4B, 4C 0.65
Novembre	1A, 1B 0.37	2C, 2D 0.40	7 0.46	3 0.48	8 0.51	4D, 4E 0.34	6 0.54	2F, 2G 0.59	5 0.59	2A, 2B 0.61	4B, 4C 0.80	

1A, 1B : Cornwall

2A, 2B : Chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil

2C, 2D : Beauharnois, Melocheville

2F, 2G : Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles

3 : Aval du lac Saint-Louis

4B, 4C : Pont Legardeur

4D, 4E : Varennes

5 : Amont du lac Saint-Pierre

6 : Aval du lac Saint-Pierre

7 : Leclercville

8 : Québec

TABLEAU 16

Comparaison de la qualité de l'eau aux sections transversales - Résultats du test de Scheffe - Azote assimilable ($\text{NH}_4 + \text{NO}_2\text{-}_3$, forme dissoute)

PERIODE	TEST DE SCHEFFE											
Juin												
Juillet	2F, 2G 0.14	8 0.16	2C, 2D 0.16	6 0.16	1A, 1B 0.18	3 0.18	4D, 4E 0.18	7 0.19	2A, 2B 0.19	5 0.22	4B, 4C 0.26	
Août	2F, 2G 0.05	8 0.06	6 0.07	3 0.08	1A, 1B 0.09	7 0.09	4D, 4E 0.11	5 0.11	2A, 2B 0.11	2C, 2D 0.18	4B, 4C 0.19	
Septembre	1A, 1B 0.10	3 0.10	2C, 2D 0.12	4D, 4E 0.12	2A, 2B 0.17	2F, 2G 0.20	7 0.20	8 PM 0.22	8 AM 0.24	5 0.26	6 0.30	4B, 4C 0.37
Novembre	1A, 1B 0.19	3 0.20	2C, 2D 0.21	8 0.25	4D, 4E 0.25	7 0.26	6 0.27	2A, 2B 0.33	5 0.34	2F, 2G 0.38	4B, 4C 0.47	

1A, 1B : Cornwall

2A, 2B : Chenaux Sainte-Anne et Vaudreuil

2C, 2D : Beauharnois, Melocheville

2F, 2G : Amont des rivières des Prairies et des Mille-Iles

3 : Aval du lac Saint-Louis

4B, 4C : Pont Legardeur

4D, 4E : Varennes

5 : Amont du lac Saint-Pierre

6 : Aval du lac Saint-Pierre

7 : Leclercville

8 : Québec

TABLEAU 17

Variabilité temporelle des solides en suspension le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	3.64	2.74	2.5	15.09	X		2.3 - 67
Beauharnois - Melocheville	69.69	13.27	8.29	2.81		X	4.5 - 69
Aval du lac Saint-Louis	39.7	13.28	50.8	2.5		X	4.13 - 22.4
Varennnes	76.96	13.27	24.63	2.47		X	4.9 - 19.8
Amont du lac Saint-Pierre	32.85	15.08	2.51	2.46		X	10.09 - 16.5
Aval du lac Saint-Pierre	45.73	11.34	4.43	2.49		X	9.63 - 29.4
Leclercville	30.5	15.09	32.15	2.56		X	11.8 - 33.6
Québec	12.53	15.08	57.45	2.4		X	10.8 - 36.8

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 18

Variabilité temporelle de la DCO en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Comwall	6.05	13.27	17.01	2.8		X	6.8 - 13.0
Beauhamois - Melcheville	20.06	11.3	13.7	3.15		X	7 - 12.3
Aval du lac Saint-Louis	7.34	13.27	13.8	2.5		X	6.8 - 11.3
Varennas	3.78	13.27	84.9	2.48		X	6.8 - 11.8
Amont du lac Saint-Pierre	20.07	13.27	20.05	2.37		X	8.133- 13.066
Aval du lac Saint-Pierre	16.6	13.27	12.6	2.5		X	8.36 - 12.9
Leclercville	9.04	15.08	9.31	2.53		X	9.0 - 12.9
Québec	16.95	15.08	92.6	2.36		X	7.08 - 12.92

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 19

Variabilité temporelle des concentrations de phosphore total en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	10.95	13.27	3.49	2.66		X	0.028 - 0.058
Beauharnois - Melocheville	7.64	13.28	0.77	2.84	X		0.035 - 0.050
Aval du lac Saint-Louis	113.3	13.27	1.02	2.5	X		0.030 - 0.07
Varennas	81.8	13.28	3.13	2.46		X	0.040 - 0.063
Amont du lac Saint-Pierre	94.75	13.27	11.63	2.37		X	0.030 - 0.091
Aval du lac Saint-Pierre	23.98	13.28	1.014	2.48	X		0.044 - 0.098
Leclercville	0.57	15.08	22.05	2.52		X	0.033 - 0.070
Québec	28.9	15.08	22.58	2.36		X	0.032 - 0.071

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 20

Variabilité temporelle des concentrations de phosphore inorganique en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	28.09	13.28	6.99	2.84		X	0.009 - 0.038
Beauharnois - Melocheville	15.15	2.79	27.26	15.08		X	0.005 - 0.046
Aval du lac Saint-Louis	79.91	15.08	2.23	2.52	X		0.018 - 0.053
Varennes	77.25	15.08	8.78	2.47		X	0.031 - 0.16
Amont du lac Saint-Pierre	93.84	15.08	1.813	2.37	X		0.008 - 0.069
Aval du lac Saint-Pierre	66.15	13.28	2.06	2.45	X		0.013 - 0.082
Leclercville	13.34	15.08	30.5	2.51		X	0.015 - 0.045
Québec	27.8	15.8	2.96	2.36		X	0.008 - 0.057

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 21

Variabilité temporelle d'azote total en solution le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ¹		ANALYSE DE VARIANCE ¹		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	14.42	15.09	1.16	2.66	X		0.34 - 0.43
Beauharnois - Melocheville	6.41	14.86	3.82	2.79		X	0.31 - 0.43
Aval du lac Saint-Louis	21.38	15.08	13.23	2.52		X	0.34 - 0.64
Varenes	64.87	11.4	10.08	2.49		X	0.32 - 0.54
Amont du lac Saint-Pierre	72.03	13.28	11.43	2.37		X	0.34 - 0.59
Aval du lac Saint-Pierre	39.95	13.28	10.64	2.49		X	0.30 - 0.60
Leclercville	14.71	13.28	25.3	2.52		X	0.30 - 0.51
Québec	10.52	15.08	13.53	2.36		X	0.28 - 0.51

¹ Voir Annexe X

TABLEAU 22

Variabilité temporelle d'azote assimilable¹ le long des sections transversales

SECTION	TEST DE BARTLETT ²		ANALYSE DE VARIANCE ²		RESULTAT		VALEURS EXTREMES MOYENNES
	μ	χ^2_t	Fc	Ft	Egalité des moyennes	non égalité des moyennes	
Cornwall	30.08	13.27	4.4	2.84		X	0.086 - 0.177
Beauharnois - Melocheville	22.07	13.27	2.37	2.8	X		0.12 - 0.21
Aval du lac Saint-Louis	1.69	15.08	263.02	2.52		X	0.08 - 0.43
Varennes	7.13	15.08	19.48	2.47		X	0.10 - 0.23
Anont du lac Saint-Pierre	144.7	15.08	17.06	2.37		X	0.109 - 0.3384
Aval du lac Saint-Pierre	80.39	13.27	13.61	2.5		X	0.070 - 0.295
Leclercville	6.01	15.08	75.84	2.52		X	0.09 - 0.26
Québec	53.3	15.09	171.5	2.36		X	0.062 - 0.25

¹ Voir Annexe X² Azote assimilable ($\text{NH}_4 + \text{NO}_{2-3}$, échantillon filtré)

TABLEAU 23

Variabilité temporelle des concentrations des solides en suspension le long des sections transversales

Résultats du test de Scheffe

SECTION	RESULTS
Beauharnois - Melocheville	4.5 5.35 5.3 6.8 69.0 Sept. Juillet Août Juin Nov. ←————→ ↔
Aval du lac Saint-Louis	Le test ne permet pas de voir les différences.
Varennes	4.9 5.9 8.8 11.6 19.8 Sept. Août Juillet Juin Nov. ←————→ ↔
Amont du lac Saint-Pierre	Le test ne permet pas de voir les différences.
Aval du lac Saint-Pierre	Le test ne permet pas de voir les différences.
Leclercville	11.8 14.6 15.0 15.6 33.6 Sept. Juillet Août Juin Nov. ←————→ ↔
Québec	10.8 14.3 14.3 14.8 19.3 36.8 Juillet Juin Août Sept. PM Sept. AM Nov. ←————→ ↔

TABLEAU 24

Variabilité temporelle des concentrations de la DCO le long des sections transversales

Résultats du test de Scheffe

SECTION	RESULTS
Cornwall	6.8 7.0 8.3 9.7 13.0 Sept. Juin Nov. Juillet Août ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
Beauharnois - Melocheville	7.0 7.2 9.7 12.3 Sept. Juin Nov. Août ↔ ↔ ↔ ↔
Aval du lac Saint-Louis	6.8 8.2 8.5 9.8 11.3 Sept. Juillet Nov. Août Juin ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
Varennnes	6.8 8.1 8.9 11.0 11.8 Sept. Juin Nov. Août Juillet ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
Amont du lac Saint-Pierre	8.1 8.8 9.0 9.8 13.1 Sept. Juin Août Nov. Juillet ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
Aval du lac Saint-Pierre	8.4 8.4 9.5 11.0 12.9 Août Juin Sept. Nov. Juillet ↔ ↔ ↔ ↔ ↔
Leclercville	9.0 9.8 11.5 12.9 Juin - Août Sept. Nov. Juillet ↔ ↔ ↔ ↔
Québec	7.1 7.9 8.1 8.4 11.3 12.9 Sept. AM Sept. PM Juin Août Nov. Juillet ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔

TABLEAU 25

Variabilité temporelle des concentrations de phosphore total en solution le long des sections transversales

----- Résultats du test de Scheffe -----

SECTION	RESULTS
Cornwall	Le test ne permet pas de voir les différences
Varennnes	0.040 0.049 0.053 0.056 0.063 Nov. Sept. Août Juin Juillet ←—————→
Amont du lac Saint-Pierre	0.030 0.052 0.055 0.081 0.091 Juin Août Nov. Juillet Sept. ←—————→
Leclercville	0.033 0.045 0.062 0.066 0.070 Juin Août Juillet Nov. Sept. ←—————→
Québec	0.032 0.035 0.036 0.038 0.070 0.071 Sept. AM Juillet Août Juin Nov. Sept. AM ←—————→

TABLEAU 26

Variabilité temporelle des concentrations de phosphore inorganique en solution le long des sections transversales
 ----- Résultats du test de Scheffe -----

SECTION	RESULTATS					
Cornwall	0.009 Nov.	0.020 Sept.	0.023 Juin	0.028 Juillet	0.038 Août	
	↔					
Beauharnois - Melocheville	0.005 Juin	0.023 Nov.	0.026 Sept.	0.04 Juillet	0.046 Août	
	↔					
Varenes	0.120 Juin	0.160 Août	0.031 Nov.	0.034 Sept.	0.048 Juillet	
	↔					
Amont du lac Saint-Pierre	0.008 Juin	0.036 Août	0.052 Nov.	0.070 Juillet	0.070 Sept.	
	↔					
Leclercville	0.015 Sept.	0.017 Juin	0.025 Août	0.037 Nov.	0.045 Juillet	
	↔					
Québec	0.008 Juin	0.018 Août	0.026 Juillet	0.029 Sept. AM	0.035 Nov.	0.057 Sept. PM
	↔					↔

TABLEAU 27

Variabilité temporelle des concentrations d'azote total en solution le long des sections transversales

Résultats du test de Scheffe

SECTION	RESULTS
Beauharnois - Melocheville	Le test ne permet pas de voir les différences.
Aval du lac Saint-Louis	0.34 0.38 0.44 0.48 0.64 Sept. Août Juillet Nov. Juin ←————→
Varennnes	0.32 0.34 0.34 0.37 0.54 Août Juin Sept. Juillet Nov. ←————→
Amont du lac Saint-Pierre	0.34 0.47 0.49 0.52 0.59 Août Juin Juillet Sept. Nov. ←————→
Aval du lac Saint-Pierre	0.30 0.43 0.45 0.54 0.60 Août Juin Sept. Juillet Nov. ←————→
Leclercville	0.30 0.44 0.46 0.49 0.51 Août Juillet Sept. Juin Nov. ←————→
Québec	0.28 0.37 0.40 0.45 0.48 0.51 Août Juillet Sept. AM Sept. PM Juin Nov. ←————→

TABLEAU 28

Variabilité temporelle des concentrations d'azote assimilable le long des sections transversales
 ----- Résultats du test de Scheffe -----

SECTION	R E S U L T A T S					
Cornwall	0.09 Août ↔	0.10 Sept. ↔	0.15 Nov. ↔	0.16 Juin ↔	0.18 Juillet ↔	
Aval du lac Saint-Louis	0.08 Août ↔	0.10 Sept. ↔	0.19 Nov. ↔	0.21 Juin ↔	0.43 Juillet ↔	
Varenes	0.10 Août ↔	0.12 Sept. ↔	0.18 Juin ↔	0.183 Juillet ↔	0.23 Nov. ↔	
Amont du lac Saint-Pierre	0.11 Août ↔	0.21 Juin ↔	0.22 Juillet ↔	0.26 Sept. ↔	0.34 Nov. ↔	
Aval du lac Saint-Pierre	0.07 Août ↔	0.15 Juillet ↔	0.20 Juin ↔	0.28 Nov. ↔	0.30 Sept. ↔	
Leclercville	0.09 Août ↔	0.17 Juin ↔	0.19 Juillet ↔	0.21 Sept. ↔	0.26 Nov. ↔	
Québec	0.06 Août ↔	0.16 Juin ↔	0.16 Juillet ↔	0.22 Sept. AM ↔	0.24 Sept. PM ↔	0.25 Nov. ↔