

#112897(B1BHZ)

2000 114

11968
.04
C105
1977

TD
227
.52
C66
no 13
1977

Rapport soumis au
COMITE D'ETUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT
par
LES SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

RAPPORT TECHNIQUE NO 13

Description des mélanges

Denyse Gouin et Denise Malo

Décembre 1977

LISTE DES PARTICIPANTS :

Raymond BOUCHER (SPEQ)

Denyse GOUIN (SPEQ)

Conrad GROLEAU (SPEQ)

Guy LONGPRE (SPEQ)

Denise MALO (SPEQ)

Jean PARE (SPEQ)

Robert SEGUIN (SPEQ)

Alain VALLIERES (SPEQ)

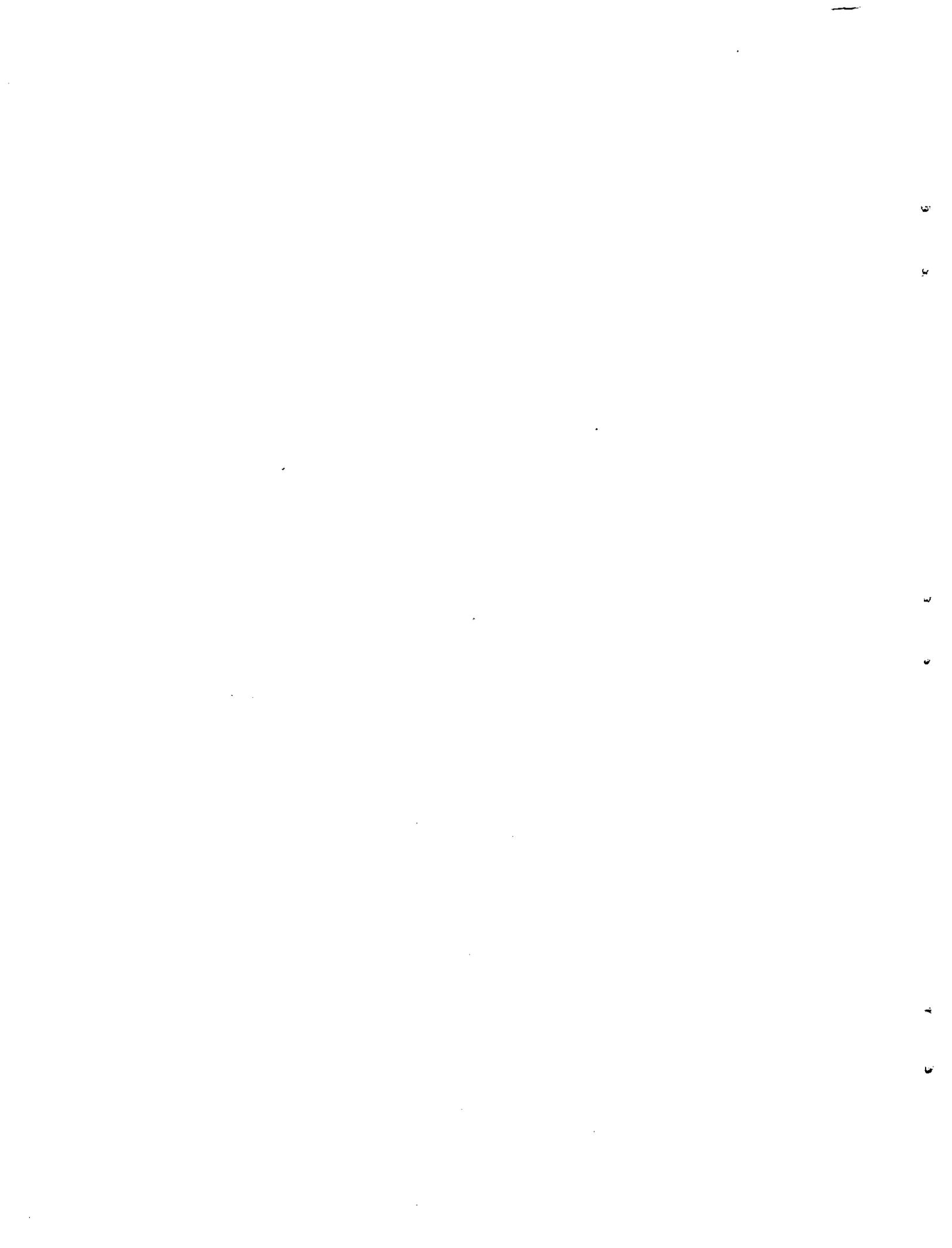


TABLE DES MATIERES

	Page
Les participants	3
Table des matières	5
Liste des tableaux	7
Liste des figures	9
Introduction	11
1 - Caractérisation du mélange des eaux des affluents	13
1.1 Carte isoparamétrique de la conductivité	13
1.2 Régime thermique des eaux	25
2 - Comparaison de la carte isoparamétrique de la conductivité et de la carte isothermique	39 39
3 - Conclusions	41
Bibliographie	43

2

3

4

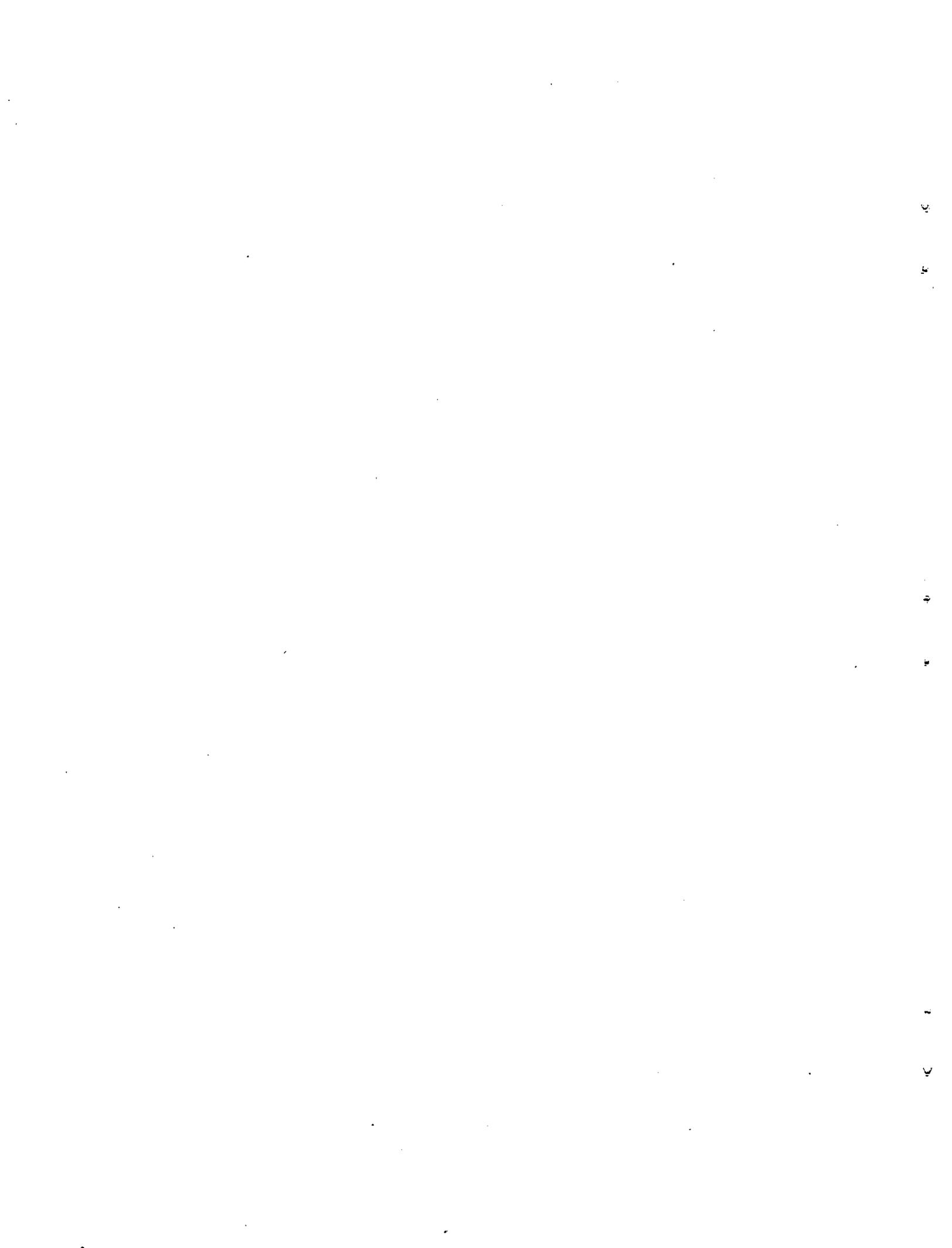
5

6

7

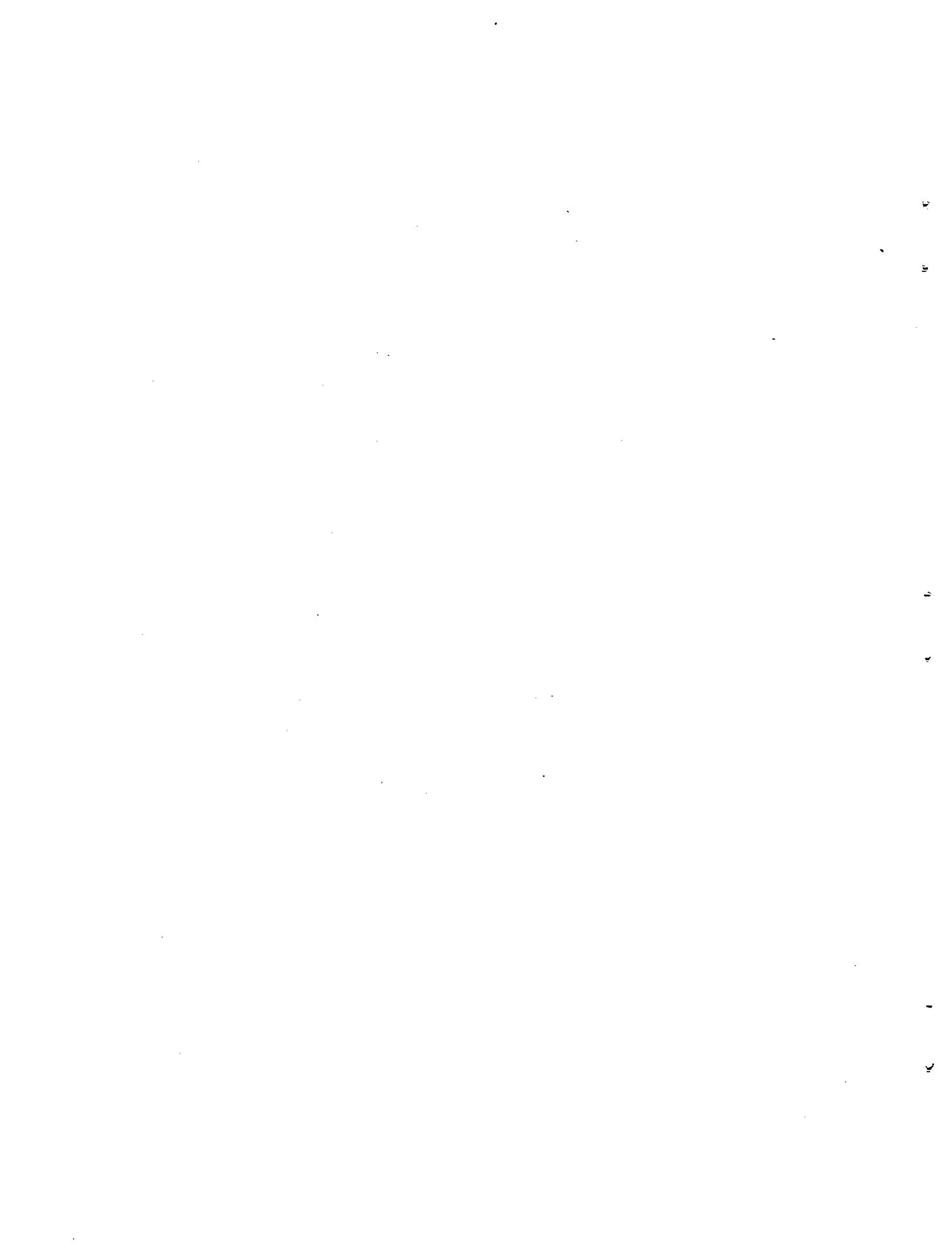
LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Page
1.1 Variation de la conductivité dans les eaux des tributaires	19
1.2 Conductivité des eaux du fleuve et des tributaires	22
1.3 Tableau comparatif des températures (relevé du 30 juillet 1975)	37



LISTE DES FIGURES

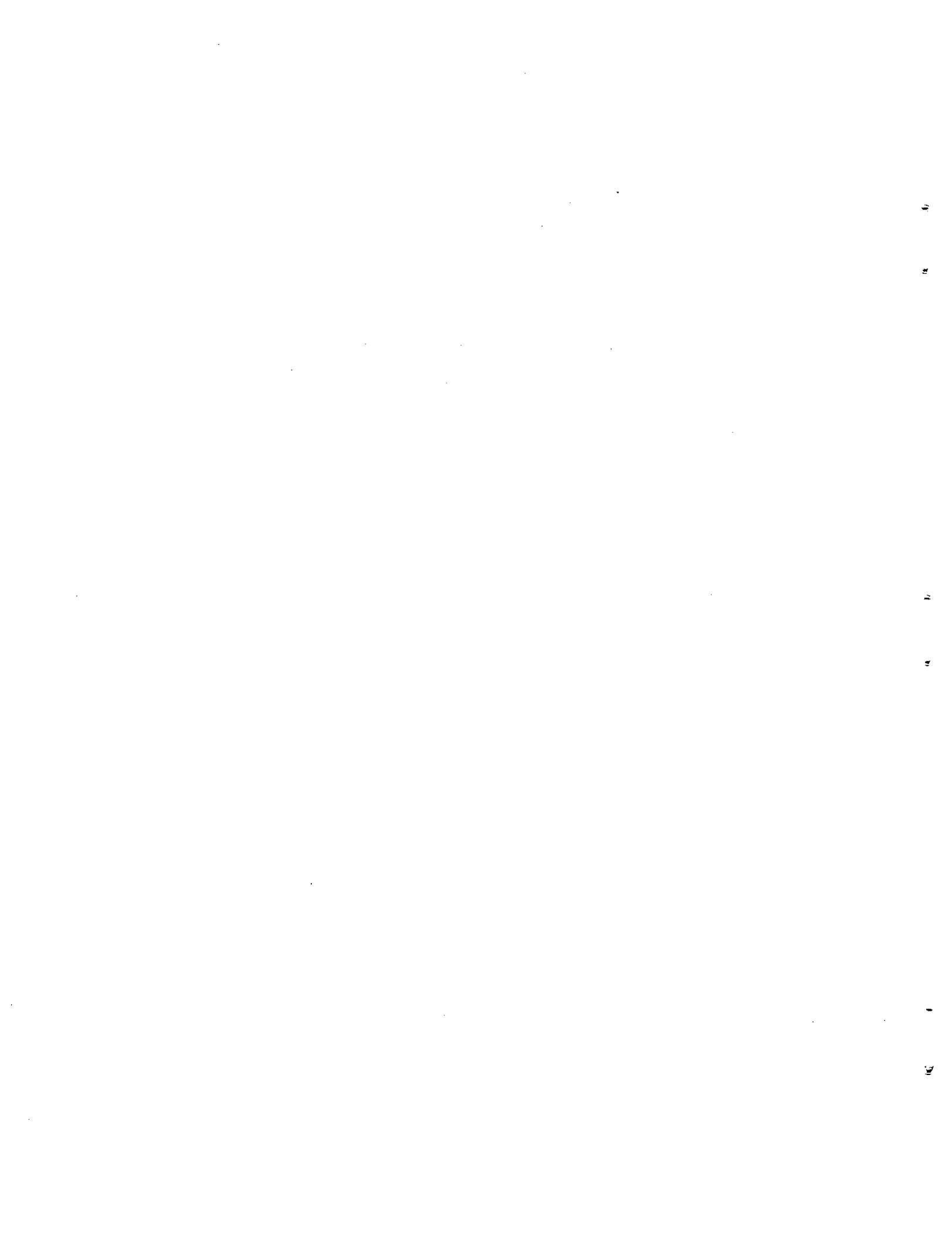
Figure	Page
1.1 Carte isoparamétrique de la conductivité - tronçon Cornwall-Varenes	15
1.2 Carte isoparamétrique de la conductivité - tronçon Varenes-Montmagny	17
1.3 Relevé thermographique du 3 juin 1975 - tronçon Cornwall-Québec	27
1.4 Relevé thermographique du 3 juin 1975 - tronçon Montréal- Québec	29
1.5 Relevé thermographique du 21 octobre 1975 - tronçon Montréal-Trois-Rivières	31
1.6 Relevé thermographique du 21 octobre 1975	33



I N T R O D U C T I O N

Ce rapport regroupe les résultats des études dont l'objet était la caractérisation du mélange des eaux des affluents à celles du fleuve Saint-Laurent.

Nous tiendrons compte ici de deux éléments nous permettant de décrire le mélange des eaux, soit la conductivité et la température.



1 - Caractérisation du mélange des eaux

1.1 - Carte isoparamétrique de la conductivité

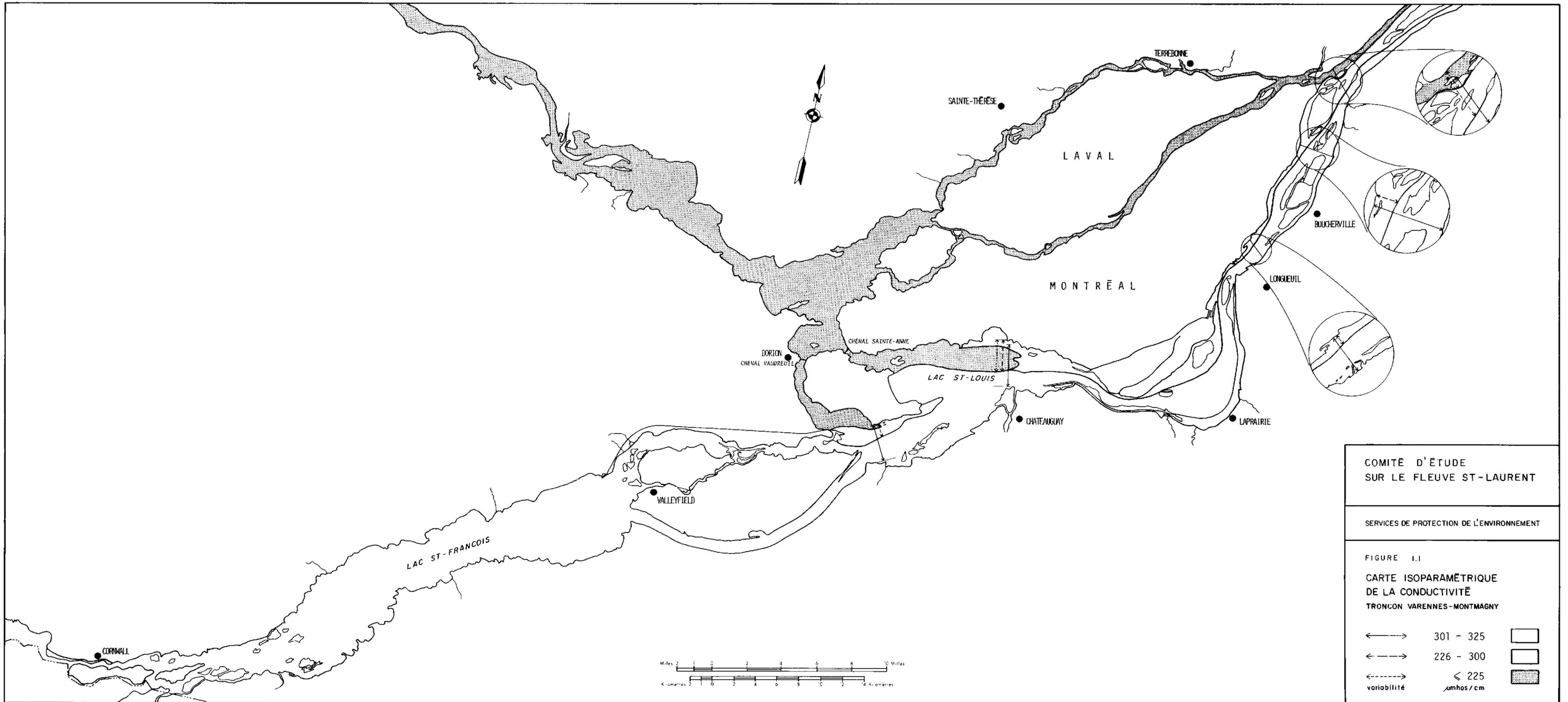
Dès leur arrivée dans le fleuve Saint-Laurent, les eaux des affluents sont rabattues sur les rives; elles se mélangent lentement avec les eaux du fleuve (Béland, 1974; Frénette et al., 1974). Ceci est bien démontré par la carte isoparamétrique de la conductivité (figures 1.1, 1.2).

L'influence des tributaires de la rive nord est beaucoup plus marquée, dû à la conductivité très basse de leurs eaux (généralement $<100 \mu\text{mhos/cm}$) (tableau 1.1). Les eaux des tributaires de la rive sud sont en général plus conductrices (118 à 745 $\mu\text{mhos/cm}$) (tableau 1.1).

Nous considérons trois principaux types d'eau dans le fleuve délimités par des valeurs de conductivité fixes:

- 1- la zone des eaux du fleuve en provenance des Grands Lacs ($>300 \mu\text{mhos/cm}$)
- 2- la zone de mélange caractérisée par les eaux du fleuve principalement (226-300 $\mu\text{mhos/cm}$); ces eaux sont en moyenne à 80% celles du fleuve¹.
- 3- les eaux davantage caractérisées par les eaux des tributaires ($<225 \mu\text{mhos/cm}$); dans ce type d'eau, les eaux des tributaires peuvent représenter de 5% à 77% de la masse d'eau.

¹ Pour plus de détails, consulter le rapport suivant : MALO, D., (1976), "Description des mélanges - Phase 1", Etude du fleuve Saint-Laurent.



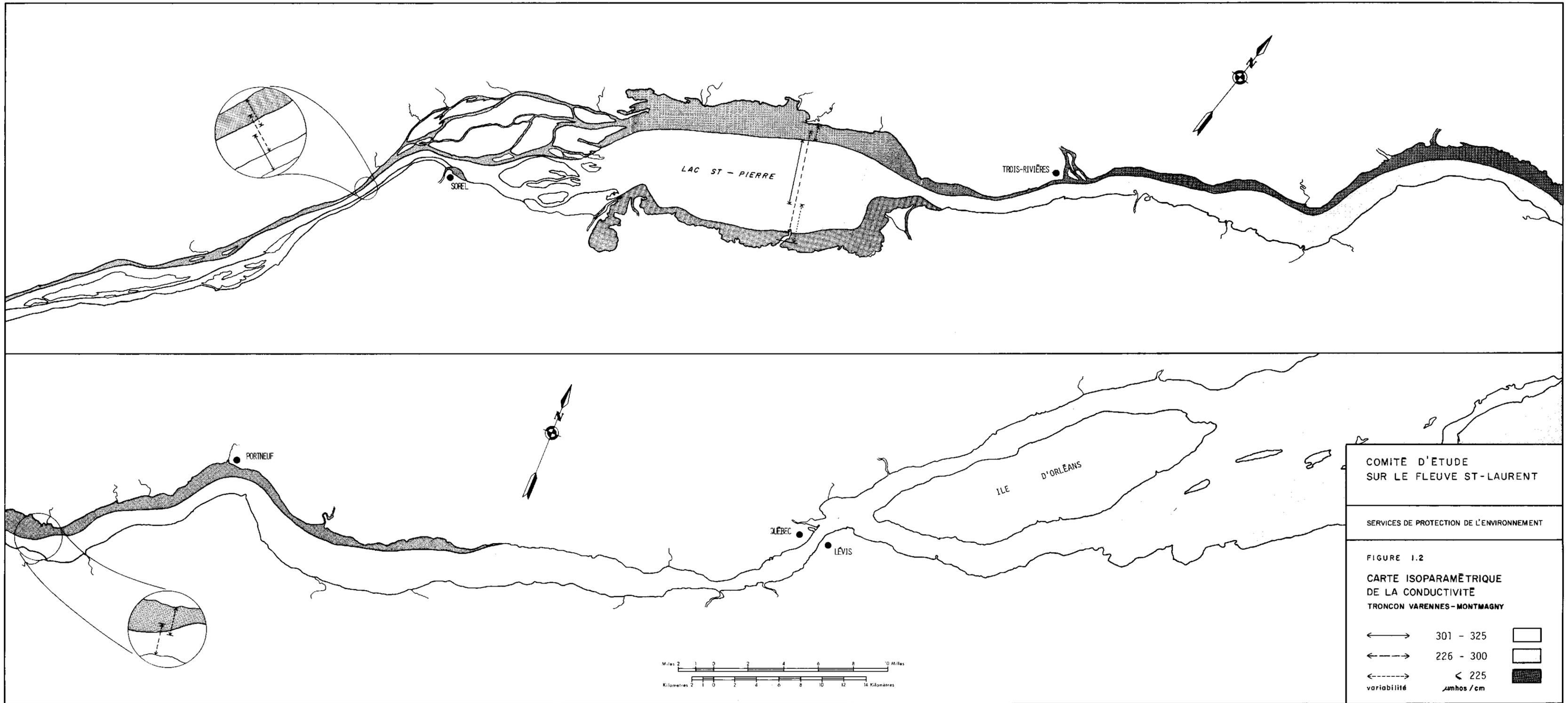
COMITÉ D'ÉTUDE
SUR LE FLEUVE ST-LAURENT

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

FIGURE 1.1
CARTE ISOPARAMÉTRIQUE
DE LA CONDUCTIVITÉ
TRONCON VARENNES-MONTMAGNY

←——→	301 - 325	
←---→	226 - 300	
←- - ->	< 225	
variabilité	µmhos/cm	

Miles 2 1 0 2 4 6 8 10 Miles
Kilomètres 2 1 0 2 4 6 8 10 Kilomètres



COMITE D'ETUDE
SUR LE FLEUVE ST-LAURENT

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

FIGURE 1.2
CARTE ISOPARAMÉTRIQUE
DE LA CONDUCTIVITÉ
TRONÇON VARENNES-MONTMAGNY

←→	301 - 325	□
←- - - ->	226 - 300	□
←- - - ->	< 225	■
variabilité	μmhos / cm	

Miles 2 1 0 2 4 6 8 10 Miles
Kilomètres 2 1 0 2 4 6 8 10 12 14 Kilomètres

TABLEAU 1.1

VARIATION DE LA CONDUCTIVITE DANS LES EAUX DES TRIBUTAIRES¹

TRIBUTAIRES	Conductivité moyenne µmhos/cm	Ecart-type	Coefficient de variation
RIVE SUD			
Saint-Louis	754	534	0.71
Chateauguay	270	57	0.21
Richelieu	164	23	0.14
Yamaska	324	64	0.20
Saint-François	143	17	0.12
du Chêne	225	64	0.28
Chaudière	118	43	0.37
RIVE NORD			
Outaouais	79	18	0.22
Rivière des Prairies	87	7	0.08
Rivière des Mille Iles	101	9	0.09
Assomption	146	55	0.38
Bayonne	212	49	0.23
Maskinongé	76	35	0.47
du Loup	63	18	0.29
Petite du Loup	247	19	0.08
Petite Yamachiche	553	113	0.20
Yamachiche	127	37	0.29
Saint-Maurice	39	3	0.08
Champlain	196	52	0.27
Batiscan	81	76	0.94
Sainte-Anne	39	10	0.26
Portneuf	205	225	1.10
Jacques-Cartier	49	43	0.87

¹ Données non publiées provenant de l'étude des tributaires (1975, 1976)

Le problème de mélange se pose tout d'abord au lac Saint-Louis dû à l'arrivée des eaux peu conductrices de la rivière Outaouais via les chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne.

A la sortie de chenal Vaudreuil, le mélange des eaux de la rivière Outaouais à celles du fleuve est graduel. L'influence des eaux moins conductrices se fait sentir jusqu'à la pointe à Fourneau.

A la sortie du chenal Sainte-Anne, le phénomène est plus complexe. Les eaux de plus faible conductivité auraient tendance à se diriger vers le centre du lac. Le gradient est très prononcé de l'île Docker (Pointe du Domaine) jusqu'au niveau de la baie de Valois, où l'on note de fortes perturbations attribuables à la présence de chenaux profonds s'étendant de la voie maritime vers la rive nord. Ceci favorise le mélange rapide des différents types d'eau. Cette perturbation influencerait particulièrement la conductivité de la baie de Valois; quoique la présence de trois émissaires municipaux puisse contribuer aussi à la hausse de la conductivité des eaux peu profondes de ce secteur.

L'impact de la rivière Châteauguay est réduit. La zone influencée s'étend de l'île Saint-Bernard jusqu'à l'entrée du canal de la rive sud.

A la sortie du lac Saint-Louis et dans le bassin Laprairie, on ne distingue que les eaux du fleuve Saint-Laurent et la zone de mélange fortement influencée par la qualité des eaux du fleuve.

Dans les régions où la variabilité temporelle des contacts fut évaluée nous avons déterminé les proportions de mélange des types d'eau. Nous avons supposé que le mélange suivait une relation linéaire. Les proportions furent établies à partir des données de conductivité du fleuve et des tributaires concernés (tableau 1.2).

En bordure de la rive sud de l'île Perrot (figure 1.1, section 1A), le mélange des eaux de la rivière Outaouais et du fleuve Saint-Laurent peut être de 47% à 100% (eau du fleuve). En aval de la baie de Valois (figure 1.1, section 1B, le long de la rive nord, le mélange varie de 26% à 81% (eau du fleuve). Les eaux longeant l'île de Montréal, du canal Lachine jusqu'au bout de l'île, sont en général le résultat d'un mélange de 80% et plus des eaux du fleuve. Dans certains cas la conductivité des eaux longeant la rive est supérieure à 300 $\mu\text{mhos/cm}$ (figure 1.1, sections 1C, 1D). Ceci suppose alors le mélange complet des eaux. Ce phénomène fut observé aux mois d'août et septembre. A cette époque de l'année les débits aux chenaux Vaudreuil et Sainte-Anne sont relativement faibles ($\approx 5\%$ du débit du fleuve) et de plus la température des eaux du fleuve et de celles de l'Outaouais sont équivalentes. Ces facteurs ajoutés à la perturbation au lac Saint-Louis et à la présence des rapides lachine favorisent alors le mélange complet des eaux dans ce secteur du fleuve.

Au niveau de Repentigny, les trois types d'eau réapparaissent. L'influence des rivières des Prairies, des Mille Îles et l'Assomption est marquée. Les îles aux Bois-Blanc, aux Cerfeuil et Saint-Laurent peuvent être baignées par des eaux à dominance tributaires ou à dominance fleuve Saint-Laurent. Ceci est fonction du rapport des débits

TABLEAU 1.2

CONDUCTIVITE DES EAUX DU FLEUVE ET DES TRIBUTAIRES

CONDUCTIVITE ($\mu\text{mhos/cm}$)			
Section	Affluents de la rive nord	Fleuve	Affluents de la rive sud
1A lac Saint-Louis	80	305	
1B lac Saint-Louis	80	305	170
2 Tracy	80	305	
3 lac Saint-Pierre	70	305	150
4 Leclercville	90	285	235

En appliquant cette relation aux résultats du lac Saint-Louis nous obtenons les proportions suivantes:

Types d'eau ($\mu\text{mhos/cm}$)	Outaouais (80 $\mu\text{mhos/cm}$) %	Fleuve (305 $\mu\text{mhos/cm}$) %	Châteauguay (170 $\mu\text{mhos/cm}$) %
<225	54	46	
226-300	18	82-86	14
>300		100	

des rivières des Prairies, des Mille Iles et de l'Assomption. Pour un rapport de débits tributaires¹/fleuve près de 20%, les îles sont baignées par des eaux influencées par la qualité des tributaires à 50%; par contre lorsque le rapport des débits baisse à 10%, ces îles sont alors baignées par des eaux influencées à 80% par les eaux du fleuve. La berge à Repentigny est baignée par des eaux caractérisées par la qualité des affluents.

A Tracy (figure 1.2, section 2), l'eau du fleuve longeant la rive nord correspond à un mélange de 60% des eaux des rivières des Prairies, des Mille Iles et l'Assomption. La rive sud est baignée par les eaux du fleuve Saint-Laurent.

La zone des eaux de conductivité supérieure à 300 μ mhos/cm se termine généralement à Sorel, au contact des eaux du Richelieu, quoique cette conductivité fut retrouvée à quelques reprises au centre du lac Saint-Pierre². Les variations des débits et de la conductivité peuvent expliquer ces modifications de patron.

Les eaux du Richelieu sont rapidement assimilées par les eaux du fleuve et celles de la zone 2.

Dans le lac Saint-Pierre on retrouve généralement les eaux des zones 2 et 3 (figure 1.2). Les rives nord et sud sont respectivement baignées par les eaux des tributaires nord et sud. Vu la largeur du fleuve à cet endroit le mélange est plus lent.

¹ Rivières des Prairies, des Mille Iles et l'Assomption

² MALO, D., (1976). "Description des mélanges - Phase 1", Etude du fleuve Saint-Laurent.

La zone 3 de la rive nord correspond à un mélange pouvant varier de 28% à 100% eaux des affluents versus les eaux du fleuve. Celle de la rive sud correspond à un mélange de 23% à 100% eaux des affluents versus les eaux du fleuve.

Les eaux de la rivière Nicolet sont rapidement assimilées

L'incidence du Saint-Maurice a pour effet de prolonger la zone 3 plus en aval. Il en est de même pour tous les tributaires de la rive nord situés en aval (Champlain, Batiscan, Sainte-Anne, Portneuf et Jacques-Cartier). Les tributaires de la rive sud sont beaucoup moins importants et leur conductivité se rapproche de celle de la zone 2; aussi leur influence perceptible est-elle plus réduite.

A Lerclercville (figure 1.2, section 4), les eaux bordant la rive nord correspondent à un mélange de 76% à 100% des eaux des tributaires, la différence étant celles du fleuve. L'ensemble de la zone 3 représente un rapport pouvant varier de 44% à 100% eaux des tributaires versus les eaux du fleuve.

L'étendue des différents types d'eau varie considérablement dans le temps. Bien que l'on ait tenté d'établir une relation entre les débits des tributaires et les aires de propagation des types d'eau aux sections étudiées, dans l'ensemble nous n'avons pas pu en établir¹. Les variations de débits sont très faibles pour les périodes d'échantillonnage et pourtant les variations des étendues de chaque type d'eau sont très importantes.

¹ Pour plus de détails, consulter le rapport suivant : MALO, D., (1976), "Description des mélanges - Phase 1", Etude du fleuve Saint-Laurent.

L'échantillonnage n'ayant été fait qu'en surface, nous ne sommes pas en mesure d'évaluer s'il y a ou non superposition de certains types d'eau. La différence de densité de chacun des types d'eau (fonction de la température et des solides dissous) pourrait expliquer en partie les variations importantes des aires de propagation malgré les faibles fluctuations de débits. De plus, nous supposons que la conductivité du fleuve et des tributaires est constante dans le temps; ceci facilitait de beaucoup la démarche. Cependant nous savons qu'il y a des variations dans la conductivité du fleuve et des tributaires (tableau 1.1). Tous ces facteurs peuvent influencer la localisation de la démarcation entre les différents types d'eau.

De plus mentionnons que cette représentation du mélange à partir de la conductivité (figure 1.1) constitue un assemblage d'instantanés.

L'assimilation des eaux des affluents est complète au niveau de Québec. Ce mélange représente 86% des eaux du fleuve à Beauharnois.

1.2 - Régime thermique des eaux

La distribution verticale de la température montre peu de variation; en général, la variation n'est que de 0.1 à 0.3°C (Soucy et al. 1973; Frénette et al., 1974). Cette considération est valable pour l'ensemble du fleuve de Cornwall à Québec.

La distribution longitudinale de la température est intéressante: au printemps, jusqu'au mois de juin, on remarque un réchauffement progressif des eaux de l'amont vers l'aval, pour en arriver à un régime

presque isothermique au mois de juillet. En automne, on note un refroidissement d'amont en aval.

La distribution transversale présente davantage de variation que la distribution verticale (figures 1.3 à 1.6). Notons que la technique utilisée dans ce cas est une étude thermographie¹. La précision relative de la méthode est de 0.5°C.

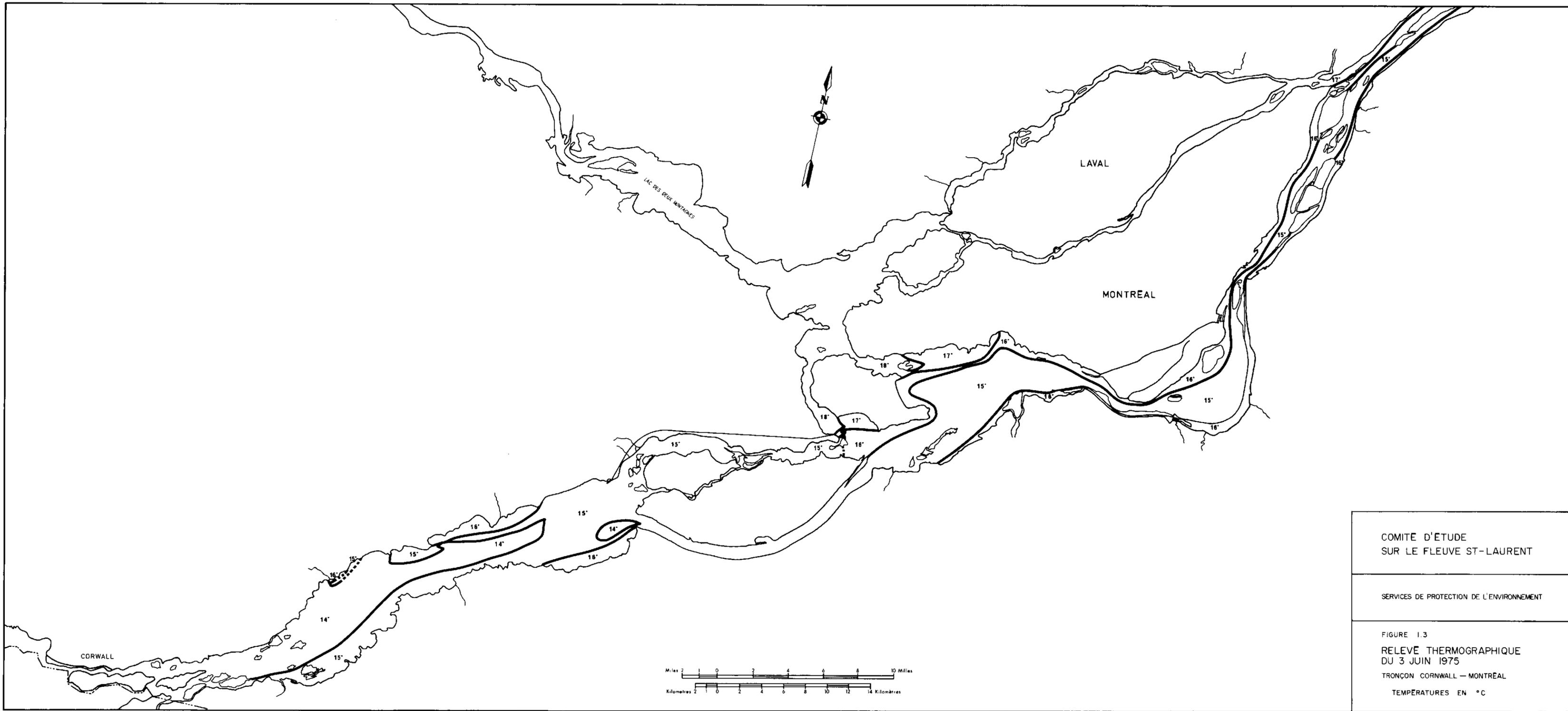
RELEVÉ DU 3 JUIN 1975

De manière générale, on note le réchauffement progressif des eaux les plus chaudes ont tendance à longer la rive sud. Ceci implique qu'à cette période de l'année les eaux des tributaires sont plus chaudes que celles du fleuve Saint-Laurent. Le temps de réchauffement des eaux du fleuve est plus long que celui des tributaires. On remarque aussi que l'eau des tributaires de la rive sud est plus chaude que celle des tributaires de la rive nord, à l'exception de la rivière des Outaouais et des rivières des Prairies et des Mille Îles, localisées plus au sud.

Les eaux du fleuve se réchauffent à partir du lac Saint-François. Elles passent de 14°C à l'entrée du lac à 15°C à sa sortie. Cette zone à 15°C s'étend jusqu'à Contrecoeur, en aval de Montréal.

A contact des eaux de l'Outaouais (18°C), il se crée des zones de mélange (16°C et 17°C). Les eaux à 17°C se localisent de part et d'autre

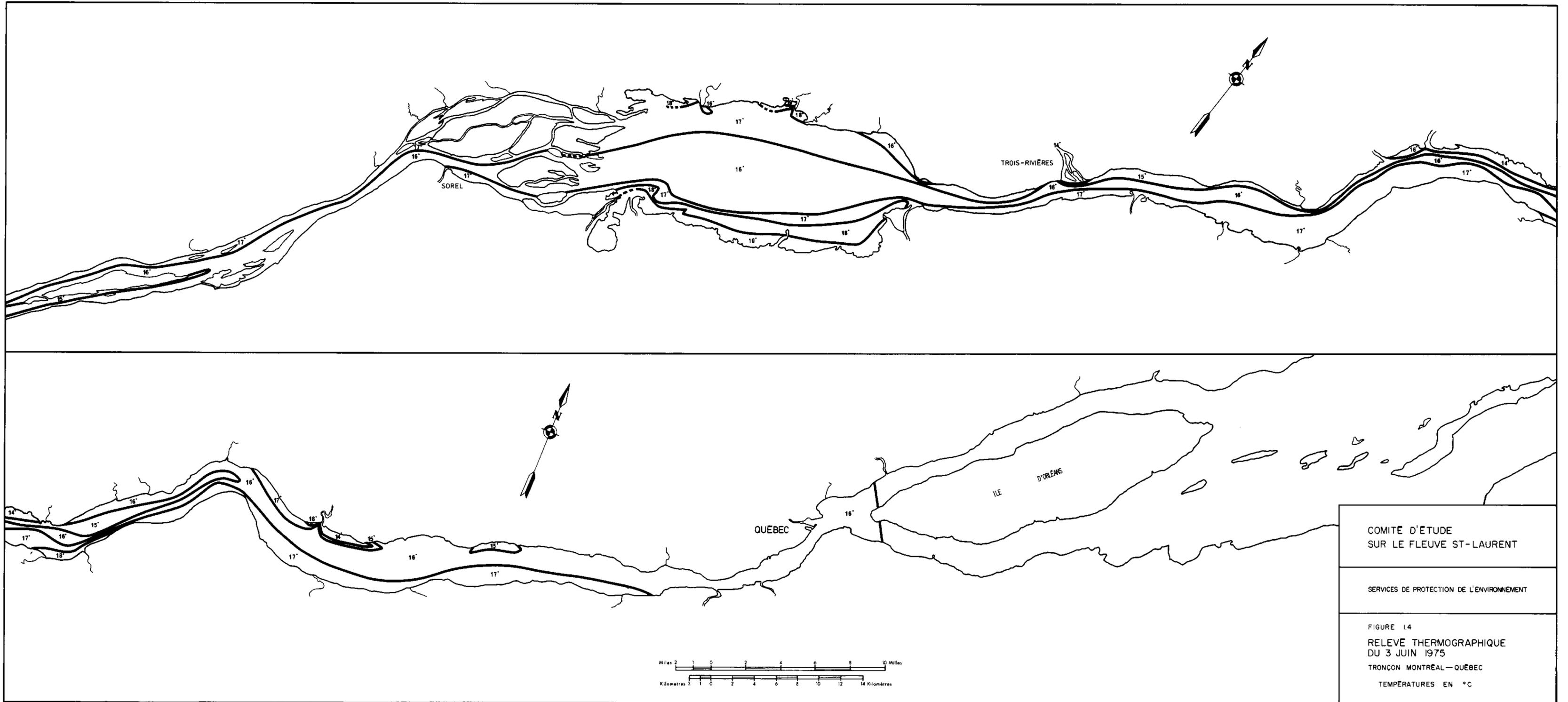
¹ Consulter le rapport suivant: MALO, D., (1976), "Description des mélanges - Phase 1", Etude du fleuve Saint-Laurent.



COMITE D'ETUDE
SUR LE FLEUVE ST-LAURENT

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

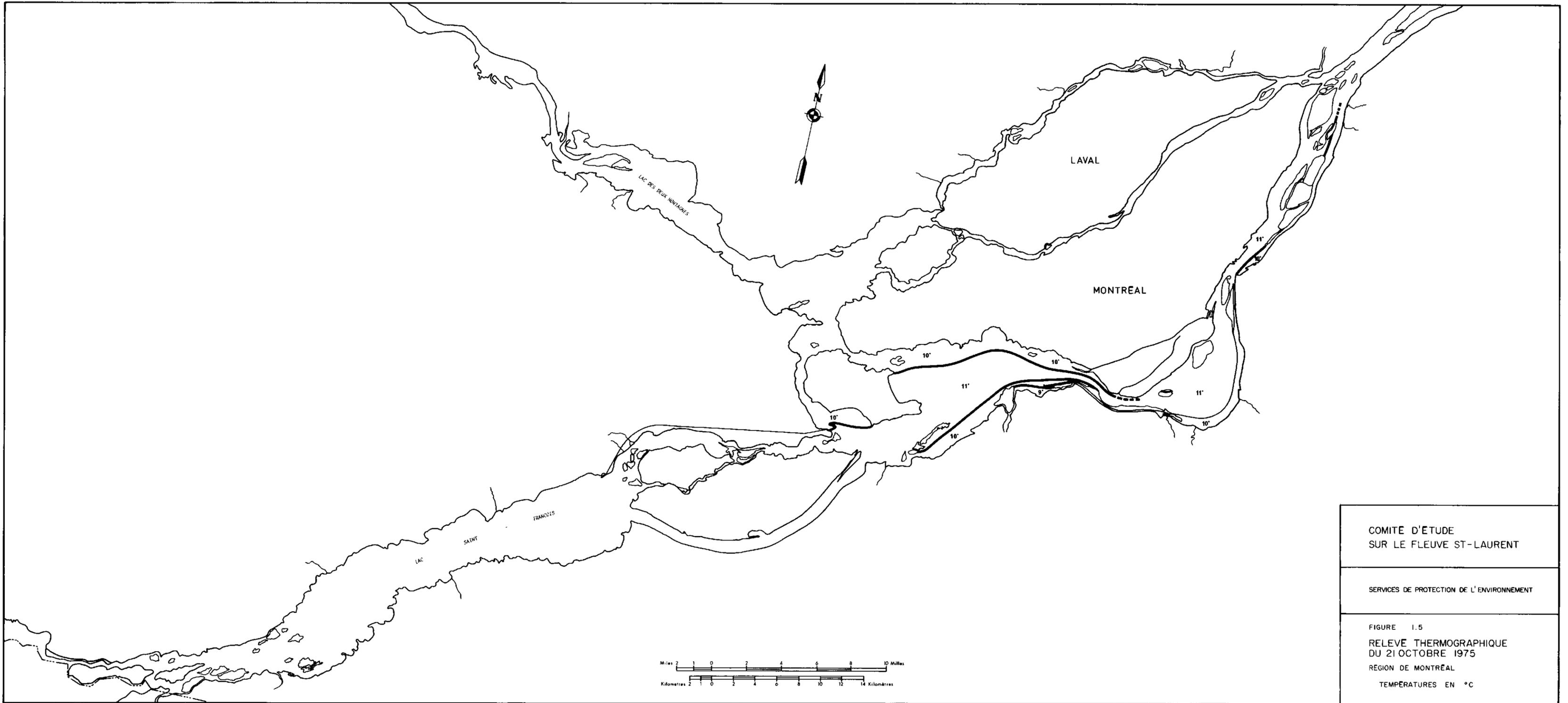
FIGURE 1.3
RELEVÉ THERMOGRAPHIQUE
DU 3 JUIN 1975
TRONÇON CORNWALL — MONTREAL
TEMPÉRATURES EN °C



COMITE D'ETUDE
SUR LE FLEUVE ST-LAURENT

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

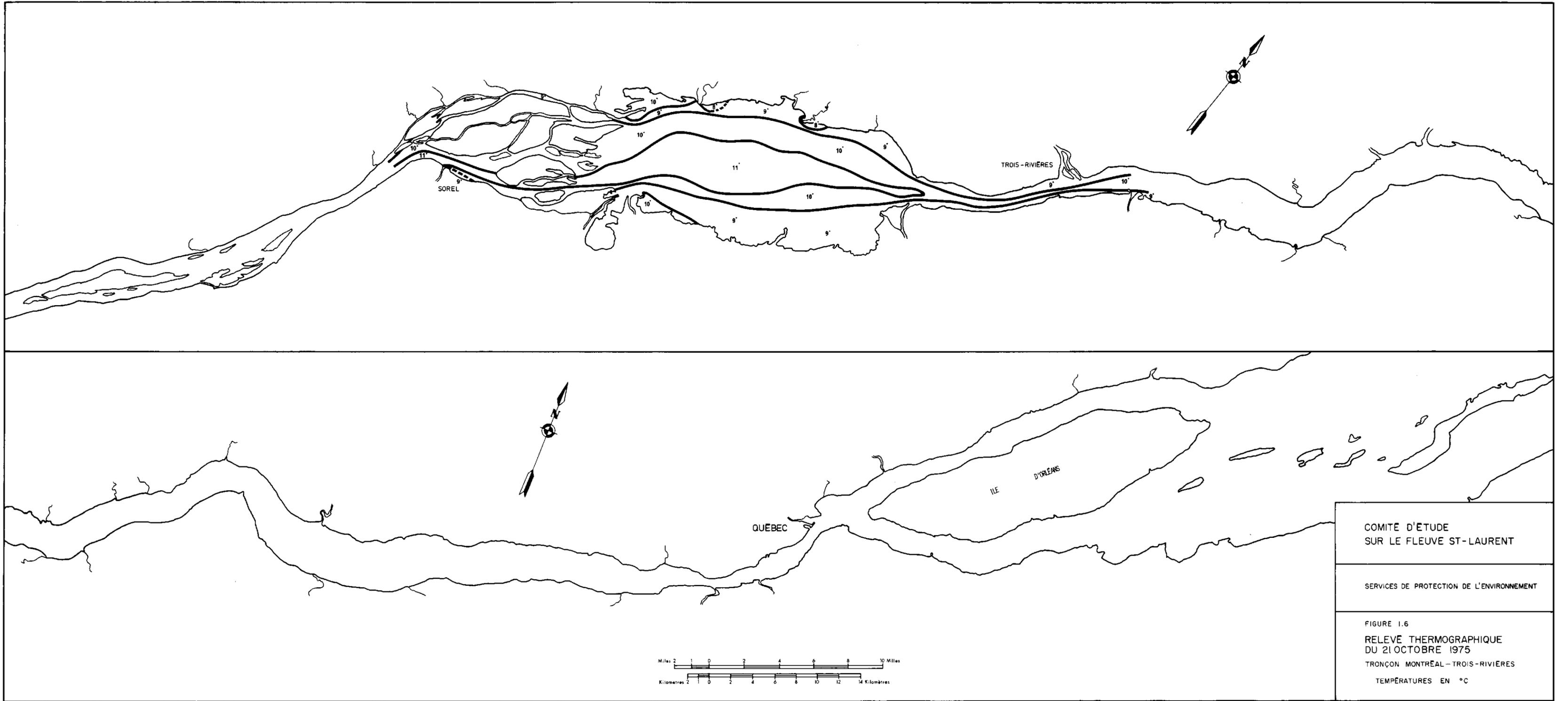
FIGURE 14
RELEVÉ THERMOGRAPHIQUE
DU 3 JUIN 1975
TRONÇON MONTRÉAL—QUÉBEC
TEMPÉRATURES EN °C



COMITE D'ETUDE
SUR LE FLEUVE ST-LAURENT

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

FIGURE 1.5
RELEVÉ THERMOGRAPHIQUE
DU 21 OCTOBRE 1975
RÉGION DE MONTRÉAL
TEMPÉRATURES EN °C



COMITÉ D'ÉTUDE
SUR LE FLEUVE ST-LAURENT

SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

FIGURE 1.6
RELEVÉ THERMOGRAPHIQUE
DU 21 OCTOBRE 1975
TRONÇON MONTRÉAL - TROIS-RIVIÈRES
TEMPÉRATURES EN °C

de l'île Perrot et leur aire de propagation se limite au lac Saint-Louis. La zone à 16°C longe la rive sud de l'île de Montréal. A partir de Beauharnois, il y a réchauffement des eaux (de 15°C à 16°C) le long de la rive sud du fleuve. Ce réchauffement pourrait être attribuable à l'écoulement plus lent de cette zone.

A l'extrémité est de l'île de Montréal, les eaux des rivières l'Assomption, des Prairies et des Mille Îles réchauffent à 17°C les eaux longeant la rive nord du fleuve.

Au niveau Contrecoeur, on distingue quatre types d'eaux: les eaux à 17°C des affluents de la rive nord, deux zones à 16°C (zone de mélange des eaux du fleuve et des affluents de la rive nord et sud), et les eaux du fleuve à 15°C (cette dernière zone se termine à Contrecoeur).

Le Richelieu est à l'origine d'une nouvelle zone à 17°C le long de la rive sud. Au centre du lac Saint-Pierre, la température de l'eau est à 16°C. On note un réchauffement progressif vers les berges atteignant 19°C.

En aval du lac, la zone centrale à 16°C est bordée de deux zones à 17°C. La bande d'eau plus chaude de la rive sud s'étend jusqu'à Saint-Nicolas. On note une zone légèrement plus chaude (18°C) dans la région de la batture de Gentilly. Les eaux plus chaudes (17°C) de la rive nord se propagent jusqu'à l'embouchure du Saint-Maurice dont la température est de 14°C. Ce dernier crée une zone de température à 15°C le long de la rive nord jusqu'au coude de Portneuf. Les eaux longeant la rive sont alors réchauffées à 16°C par l'effet combiné du

mélange des eaux du fleuve et des affluents. Le patron plus complexe des zones de mélange s'explique en partie par le refoulement des eaux du fleuve dans ce secteur.

A Saint-Nicolas jusqu'à l'extrémité amont de l'île d'Orléans, le mélange est complet; la température est uniforme (16°C).

RELEVÉ DU 30 JUILLET

Dans l'ensemble, on remarque une situation isothermique; les eaux du fleuve atteignent 21°C et les tributaires sont à la même température (tableau 1.3).

RELEVÉ DU 21 OCTOBRE

Pour le tronçon lac Saint-Louis - Trois-Rivières, la température des eaux s'abaisse d'amont en aval (figures 1.5, 1.6). La température des eaux du fleuve se maintient à 11°C depuis le lac Saint-Louis jusqu'à la partie aval du lac Saint-Pierre où elle passe à 10°C. Les eaux de l'Outaouais sont à 10°C et occasionnellement le refroidissement des eaux longeant la rive nord du lac Saint-Louis. Le bassin Laprairie est à une température uniforme de 11°C sur toute sa surface. La voie maritime au sud du bassin est à 10°C.

A l'extrémité aval de l'île de Montréal, on distingue les eaux de la rivière l'Assomption à 9°C, les rivières des Prairies et des Mille Îles à 10°C, les eaux du fleuve à 11°C. Les eaux longeant la rive sud sont à 10°C et sont absorbées par les eaux à 11°C avant d'atteindre Tracy.

TABLEAU 1.3

Tableau comparatif des températures (relevé du 30 juillet 1975)

FLEUVE (T° C)				TRIBUTAIRES DE LA RIVE NORD	T° C	TRIBUTAIRES DE LA RIVE SUD	T° C
Régions	Rive nord	Voie Maritime	Rive sud				
Beauharnois	22	22	22	Rivière Raisin	22	Rivière aux Saumons	
Pointe-Claire	21	21	21	Outaouais	22	Rivière à la Guerre	
Lachine	21	21	21	des Mille Iles	21	Saint-Louis	22
Verdun	21	21	21	des Prairies	21	Châteauguay	21
Montréal Est	21	21	21	l'Assomption	21	Richelieu	22
Repentigny	21	21	21	Bayonne	23	Yamaska	21.5
Sorel	22	21.5	22	Maskinongé	23	Saint-François	21
Louiseville	21.5	21.5	21	du Loup	21.5	Nicolet	21
Pointe du Lac	21.5	21	21	Yamachiche	20	Bécancour	21
Trois-Rivières	21	21	21	Saint-Maurice	21		
Gentilly				Champlain			
Batiscan				Batiscan			
Grondines				Sainte-Anne			
Donnacona				Jacques-Cartier			
Saint-Antoine-de-Tilly							
Québec							

Les eaux du Richelieu à 9°C sont à l'origine d'une nouvelle zone de température à 10°C le long de la rive sud.

La distribution transversale de la température dans les eaux du fleuve constitue un autre élément en faveur du mélange lent des eaux des tributaires à celles du fleuve.

2 - Comparaison de la carte isoparamétrique de la conductivité et de la carte isothermique.

Si on examine parallèlement les cartes de la conductivité et de la température, on peut faire ressortir certaines similitudes.

Dans le lac Saint-Louis, les patrons généraux de mélange se ressemblent. Selon le relevé, l'influence de l'Outaouais se fera sentir tout autour de l'île Perrot, ou s'estompera à son extrémité sud. Ceci sera fonction des rapport des débits, mais aussi des différences de température. Ainsi en juin, la différence de température entre les eaux des Outaouais et du fleuve est beaucoup plus grande qu'en octobre (3°C en juin versus 1°C en octobre). Dans le premier cas, il en résulte un mélange plus progressif. Les cartes thermographiques sont moins représentatives de la turbulence du milieu en face de la baie de Valois.

Dans le bassin Laprairie, la carte de la conductivité ne distingue pas la zone du canal de la rive sud. La différence de température (soit négative ou positive) serait attribuable à la masse d'eau beaucoup plus faible que celle du fleuve et au temps de séjour beaucoup plus grand que dans le bassin Laprairie. Le contact des eaux du fleuve et des eaux partiellement mélangées apparaît le même dans le cas de la carte de la conductivité et de la carte thermographique de juin de Lachine jusqu'au Bout de l'Île. En octobre on ne distingue qu'une seule zone de température uniforme dans le grand bassin Laprairie; à cette période de l'année la différence de température entre les eaux du fleuve et des Outaouais est plus faible et la présence des rapides Lachine favorise alors le mélange plus complet.

L'influence de la rivière des Prairies et de la rivière des Mille Îles est bien marquée par les deux types de relevés.

L'influence du Richelieu est plus marquée si on examine la carte isothermique. Dans le lac Saint-Pierre l'effet des tributaires est très marqué. En effet la faible profondeur de l'eau en favorise la diffusion. De plus les discontinuités de températures sont suffisamment élevées pour que le temps de mélange soit plus long.

En aval de Trois-Rivières les comparaisons deviennent plus compliquées. Mentionnons néanmoins que le mélange des eaux des tributaires et du fleuve est complet quelques milles en amont de Québec. Les deux types de relevés en témoignent.

3 - Conclusions

Dans le fleuve Saint-Laurent, les eaux des tributaires ont tendance à longer les rives. Le mélange est général lent et progressif. Tout dépend des conditions du milieu; turbulence locale (chenaux profonds, rapides...), différences de températures, concentrations de sels dissous. Plus les différences sont élevées et plus le temps de mélange est lent. C'est pourquoi l'influence des tributaires de la rive nord est plus marquée que celle des tributaires de la rive sud; la conductivité des tributaires de la rive nord est généralement beaucoup plus faible que celle des tributaires de la rive sud.

Les proportions de mélange sont très variables selon le lieu considéré. Dans la région de Montréal les eaux longeant la rive nord représentent 80% des eaux du fleuve; ceci est dû à la turbulence dans le lac Saint-Louis et à la présence des rapides Lachine qui favorisent le mélange des eaux. Par contre, à Tracy, les eaux longeant la rive nord représentent 40% des eaux du fleuve. Dans le lac Saint-Pierre la rive nord et la rive sud sont baignées par des eaux dont le mélange varie de 28% à 100% eaux des tributaires. A Leclercville, la zone longeant la rive nord correspond à un mélange variant de 44% à 100% eaux des tributaires.

La distribution verticale de la température montre peu de variation pour l'ensemble du fleuve. Par contre, de la distribution longitudinale nous pouvons ressortir les constatations suivantes: au printemps, il y a réchauffement progressif des eaux du fleuve de l'amont vers l'aval. A cette période la température des eaux des tributaires est plus élevée que celle du fleuve et tend donc à réchauffer les eaux

du fleuve. En juillet les eaux du fleuve et des tributaires sont pratiquement à la même température. En automne, on note un refroidissement progressif des eaux d'amont en aval. A cette période, le phénomène inverse se produit, la température des eaux des tributaires est plus froide que celle du fleuve. La masse des eaux du fleuve est beaucoup plus lente à réagir aux variations de la température.

La distribution transversale de la température dénote aussi le mélange lent des eaux des tributaires aux eaux du fleuve.

Par les deux types d'étude nous trouvons que le mélange des eaux est complet dans la région de Québec.

BIBLIOGRAPHIE

BELAND, J., (1974) "Qualité des eaux" Etude du fleuve Saint-Laurent
-Tronçon Varennes - Montmagny, mars, p. 256.

FRENETTE, M., SERODES, J.B., VARETTE, J.L., (1974) "Aspects physiques
et sédimentologiques Etude du fleuve Saint-Laurent. -Tronçon
Varennes - Montmagny, mars, p. 266.

SOUCY, A., Llamas J., (1973) "Aspects physiques et sédimentologiques"
Etude du fleuve Saint-Laurent -Tronçon Cornwall-Varennes, février
p. 138.

Achévé d'imprimer à
Québec en mars 1978, sur
les presses du Service de la reprographie
du Bureau de l'Éditeur officiel
du Québec

