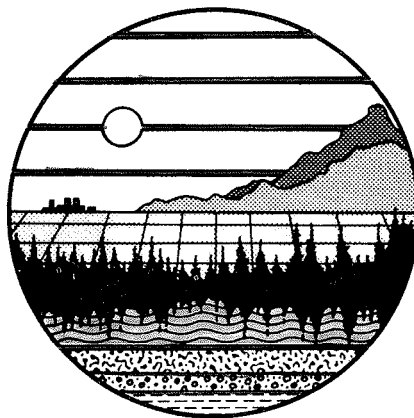


EROSION TRANSFRONTALIÈRE

par

JEAN-LOUIS BELAIR



QE
571
B44
Ex. B



Environnement
Canada
Direction régionale
des terres

Environment
Canada
Regional Lands
Directorate

L'érosion des sols deviendra au cours des prochaines années un point de mire dans notre société. Le principal secteur visé sera l'agriculture, mais l'ensemble de l'utilisation des terres sera à étudier.

Le présent rapport est fait dans le but de cerner quelques éléments du problème, principalement dans le secteur de l'érosion transfrontalière.



Monsieur C. Edmonds
Directeur général
Région de l'Atlantique

Your file Votre référence

Our file Notre référence

Monsieur P. Dionne
Directeur général
Région du Québec

Le département américain de l'Agriculture, Service de la conservation des sols a récemment communiqué avec moi en vue d'obtenir la collaboration du Canada concernant deux problèmes d'érosion des sols de nature transfrontalière. Le premier problème se retrouve à la baie Missisquoi dans le Vermont, à la frontière du Québec et a notamment pour objet des sédiments et du fumier. Le second problème a pour cadre le bassin hydrographique de Pattee Creek, que se partagent le Maine et le Nouveau-Brunswick. Il semble que ce bassin connaît un grave problème d'érosion, car on y évalue la perte de terre de culture à 1 pouce par 20 ans. La quantité de terre restante varie actuellement entre 5 et 10 pouces seulement.

Notre ministère - dans le cadre de l'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs - mène la lutte contre les problèmes d'érosion et de sédimentation dans le bassin des Grands Lacs, et en particulier ceux qui sont de nature transfrontalière. Toute aide que vous pourriez fournir en vue de résoudre les problèmes susmentionnés serait vivement appréciée.

Vous pouvez vous mettre en rapport avec les personnes suivantes:
Paul Vachon, SCS, Burlington, Vermont (STF 832-6795) et Arthur Dearborn, SCS, Orono, Maine 00473.

Je vous remercie de votre collaboration dans cette affaire et vous prie d'agréer l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Garth E. Bangay
Directeur régional
Région de l'Ontario, Direction des terres
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6

EROSION DES SOLS DANS LA REGION DE LA BAIE MISSISQUOI

Suite à la lettre de M. Bangay aux DGR Atlantique et Québec concernant l'érosion des sols de nature transfrontalière qui se retrouve à la Baie Missisquoi, j'ai contacté des représentants du Soil Conservation Service (SCS) du Vermont ainsi que M. Jocelyn Roy d'Environnement Québec à Sherbrooke, et M. Claude Bernard d'Environnement Québec à Québec. Au moment où j'ai rencontré M. Roy, celui-ci avait déjà rencontré les personnes du SCS.

Le problème

Le problème concerne le lac Champlain dont une partie est en territoire canadien, soit la baie Missisquoi. Au cours du mois de juillet 1981, il y a eu dans la baie une fleur d'eau très importante et tel que mentionné dans le rapport de la DGEI, ceci résultait de conditions très eutrophes puisque l'azote n'était pas le facteur limitant. Il y avait donc abondance de phosphore. Dans l'ensemble du lac Champlain la baie Missisquoi semble la partie la plus eutrophe.

Du côté américain leur territoire est divisé en Water Quality Management Area (WQMA), et la baie Missisquoi constitue un de ces territoires. Le but de la rencontre USA - Environnement Québec était d'abord d'échanger de l'information concernant les actions qui seront prises par les deux niveaux de gouvernements.

Le Vermont

Le lac Champlain, le sixième plus grand lac d'eau douce des USA est perçu comme une richesse inestimable à conserver. La qualité de l'eau se détériore rapidement via une eutrophisation rapide du lac. La situation peut se corriger rapidement en contrôlant les sources de phosphore autant ponctuelles que non-ponctuelles.

Le Vermont dispose actuellement d'études qui ont permis de quantifier les sources de P, et d'identifier les actions à prendre pour corriger la situation tout en tenant compte de l'impact économique des mesures correctives. (tableaux 4.5, 4.7)

Le Québec

Sherbrooke:

La région de Sherbrooke d'Environnement Québec, comme les autres régions de la province, verra à appliquer la réglementation d'Environnement Québec d'ici la fin '86, laquelle concerne l'épuration des eaux urbaines, les déchets industriels et la gestion des fumiers. En région, on ne se préoccupe pas de l'érosion des sols comme telle, et on n'est pas convaincu de l'importance du problème.

Québec:

A la division de l'assainissement agricole d'Environnement Québec, l'emphase est mise au niveau de la gestion des fumiers, où il existe déjà une réglementation qu'on est à mettre en vigueur conjointement avec les régions. En ce qui a trait aux pesticides, à l'érosion des sols et à la dégradation des sols en général, on en est qu'aux étapes initiales. Eventuellement on en viendra à une réglementation, ou peut-être mieux, à une politique de conservation des sols qui pourrait inclure des recommandations précises portant sur les méthodes culturales.

L'objectif poursuivi par Environnement Québec est d'apporter des correctifs aux zones agricoles qui menacent sérieusement la qualité des eaux. Il ne s'agit pas pour eux de se substituer à Agriculture Québec, qui a pour rôle de favoriser la conservation des sols pour une production soutenue. Ainsi, une zone agricole qui se dégraderait rapidement sans menacer la qualité des eaux ne serait pas considérée par Environnement Québec.

Table 4.5 Quantification of Nonpoint Source Pollutants by Major Drainage Basins 5/

	Uncontrollable Controllable as Percent										Percent				Tons per Year		Number				
	Agricultural					Agricultural of Total					Nonpoint Agricultural		Erosion		Sediment		Animal Waste				
	Phosphorus 2/					Phosphorus 3/					Phosphorus 4/		Land		Land		Forest		Manure Barn Milk		
Agricultural Nonpoint Source Phosphorus										Nonpoint		Nonpoint		Crop- Forest-6		Land		Land		Storage Yards House	
Total Nonpoint										Phosphorus 1/		House		Stacks							
Phosphorus										Pasture		Barnyard		Milk- Manure							
1/																					
Champlain	390,760	302,350	12,660	24,070	9,200	2,780	12,660	338,300	96	663,430	65,410	117,420	489	446	312						
North Branch	24,250	11,830	760	3,540	350	980	760	16,700	96	25,990	15,385	7,440	42	101	69						
Harveys Lake	3,860	3,080	80	180	90	20	80	3,360	98	4,690	1,020	1,250	9	7	9						
Shelburne Pond	1,220	640	110	180	70	0	110	890	89	670	130	190	4	2	1						

- 1/ Sum of phosphorus from forest land and roads, water, wetlands, urban, cropland, pasture, barnyards, milkhouse, manure stacks, and other, estimated as yields from study watersheds only.
- 2/ Nonpoint source phosphorus loads from pastures only.
- 3/ Sum of agricultural nonpoint source phosphorus from cropland, barnyards, milkhouses, and manure stacks.
- 4/ Percent, equals sum of uncontrollable and controllable agricultural nonpoint phosphorus divided by the controllable portion.
- 5/ Study portions only.

Extrait de Agricultural runoff in Selected Vermont Watersheds
Main report of the Agricultural Runoff in Selected Vermont Watersheds
U.S.D.A. February 1983.

Table 4.7 Geographical Distribution of Controllable Nonpoint Source Agricultural Phosphorus Loadings from Study Areas to Lake Champlain Water Quality Management Areas (WQMA's)

WQMA	Dissolved P				Adsorbed P		Total Phosphorus ^{1/}	Total Available ^{2/}
	Barnyards	Manure Stacks	Milkhouse Waste	Manured Fields	Sum Dissolved P	Soil Erosion		

- 1/ Summation of barnyard, manure stacks, milkhouse waste, manured fields and soil derived phosphorus.
- 2/ Summation of barnyard, manure stacks, milkhouse waste, manured fields and 20% of soil derived phosphorus.

Au Fédéral

Le fédéral, au Québec, n'effectue aucune recherche reliée à l'érosion des sols ou à l'utilisation des terres reliée à l'érosion des sols. A ma connaissance, ceci est valable pour tous les ministères, incluant Agriculture Canada.

La qualité des eaux et l'érosion des sols

L'ensemble de la question de la qualité des eaux tel que décrit par le SCS est basée sur la quantité de P présent dans l'eau et immédiatement disponible pour la croissance des algues. Sur cette base, seulement 20% du P amené à travers l'érosion des sols est disponible aux algues, le reste étant absorbé sur les colloïdes; ceci explique pourquoi l'emphase est mise au niveau de la gestion des fumiers puisque ceci contribue pour 65% du P disponible dans la baie Missisquoi (tableau 4.7). Par contre, le P total provient à près de 75% de l'érosion des sols, ce qui confirme que l'érosion des sols est de première importance si on parle de la qualité des eaux dans l'ensemble. Les colloïdes du sol, en plus du P, entraînent avec eux beaucoup d'autres éléments, dont les métaux lourds, les pesticides, etc.

Un exemple parmi tant d'autres est la réfection des cours d'eau. Le matériel qui est repris dans les fossés comporte beaucoup de produits, dont les pesticides non dégradés ou leurs produits de dégradation, qui sont répandus avec le sol à une époque qui ne permet pas la reprise de la végétation, de telle sorte qu'à la fonte des neiges l'érosion en nappe sur ces parties est de beaucoup supérieure au taux normal d'érosion.

Recommandation

Etant donné que le problème est de nature transfrontalière,

étant donné que le fédéral a un mandat de conserver la faune, les eaux et les terres,

étant donné que le fédéral contribue au drainage des terres,

étant donné que le problème est de nature écologique, i.e. les interrelations sont nombreuses du côté des ressources et des juridictions,

étant donné que le St-Laurent est prioritaire pour la région du Québec,

Il est suggéré que:

une ou des ententes soient négociées avec le Gouvernement provincial sous la gouverne de lois actuelles ou nouvelles pour mettre sur pied une politique de conservation des sols;

la partie fédérale forme un comité interministériel régional pour la conservation des sols;

Environnement Canada établisse un groupe de travail dont les tâches seraient d'assumer le secrétariat permanent du comité interministériel, de coordonner le travail avec la Commission mixte internationale et les représentants du SCS des états américains voisins;

Environnement Canada fasse de la conservation des sols une priorité régionale.

Personnes contactées ou impliquées dans le dossier:

Jocelyn Roy 566-5882
Sherbrooke

Paul Vachon (802) 388-6746
Middleburg

Claude Bernard 644.6599
Assainissement Agricole

Harry Sloterdick 283-3916
François Lavoie
DGEI - Montréal

Richard Crost (802) 955-6795
SCS Burlington

Water Quality Branch Activities in the Missisquoi Bay basin 1980-1981

Water Quality Sampling

The Water Quality Branch has a network of about 20-30 stations (may vary from year to year) on transboundary rivers (Canada - U.S.) crossing the 45th parallel, which forms the border between Quebec and the states of New-York, Vermont and New Hampshire.

Sampling frequency and analytical parameter are as follows:

1980 - six (6) sampling trips
1981 - four (4) sampling trips

parameters: pH, conductivity (in the field)
SS, colour, turbidity, alkalinity, hardness
 NO_2 - NO_3 , TKN
total P, inorg. P
major ions
heavy metals (spring only)

Station locations can be found on maps 1-4 and in table 1

Toxic Substances

Heavy metals and PCB/OC were analysed in fish and sediment samples.

In 1980 about a 100 specimens of fish were caught in the Richelieu River

sunfish and sucker. These are analyzed for lipid content, PCB/OC and Hg.

Sediments were sampled throughout the Missisquoi Bay, about 10 stations, and in the Richelieu River at Noyan, about 5 stations. Parameters analysed are: particle size, organic carbon and nitrogen, heavy metals and PCB/OC.

Due to lack of resources, the last analyses were completed only recently (winter 1982), and results have yet to be compiled and interpreted.

Special Studies

In July 1981, a special study was carried out on the Tomifobia River and the Missisquoi Bay and its tributaries. Water samples from many stations throughout the basins were analyzed for the usual physical and chemical parameters, as well as for fecal coliforms and for the bio-availability of nutrients (algal bioassay).

Station locations can be found on the maps 5-8.

Results of the study indicate that there are sources of fecal pollution on the Tomifobia in the area of Rock Island. The open water of the Missisquoi Bay were found to be clear of coliforms, but phosphorus concentrations were high. The tributaries Rock River and Pike River are very polluted by fecal matter and nutrients. In the Missisquoi Bay Basin, nitrogen was found to be the limiting nutrient, indicating eutrophic conditions.

Indeed, in July 1981, a heavy algal bloom was observed in the Bay. Furthermore, fish kills have been observed in the Rock River in 1980.

Future Projects

Since the Missisquoi Bay basin shows signs of severe eutrophic conditions, future projects will deal with studies on phosphorus budgets and on agricultural activities. One approach might be identifying potential

vities and quantifying their contribution to the various water sheds in the basin. Models exists where phosphorus budgets and loadings can be calculated from agricultural and municipal activities. We hope to determine the sources, whether point or non-point, of the eutrophic conditions in a quantitative manner.

However, since the basin is shared between Canada and the United States, part of it is outside our jurisdiction. It would therefore be useful to have similar studies carried out on U.S. side by either state or federal agencies.

Table 1

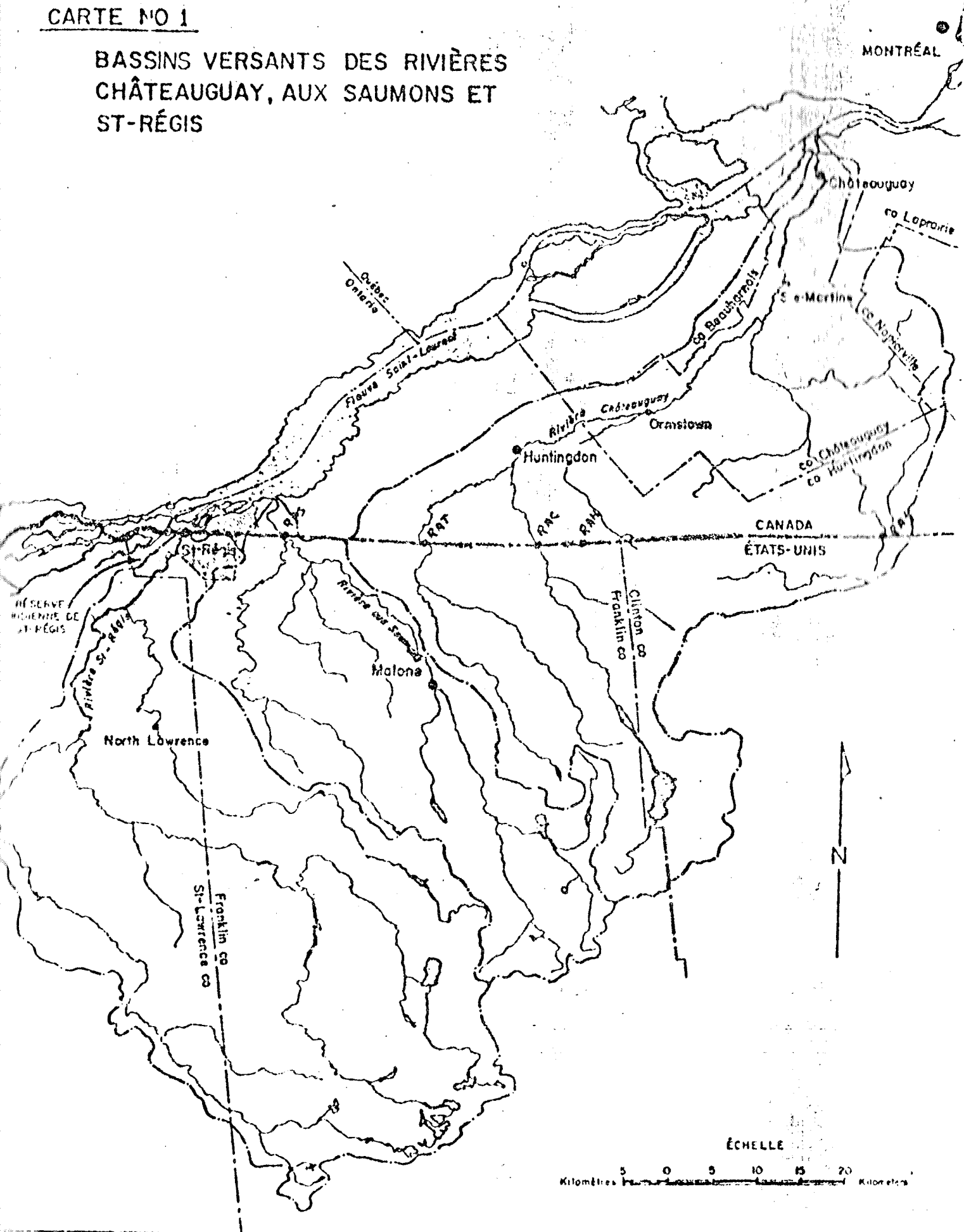
456 PARALLÈLE (TF1)

C7	rivière St-Régis	
RAS	rivière aux Saumons	
RAT	rivière à la truite	
RAC	rivière Chateauguay	
+ RAH	rivière Hinchinbrook	
RA4	rivière aux Anglais	
RP1	Rivière Richelieu	
+ BM1	Baie Missisquoi	frontière est
BM2	baie Missisquoi	frontière centre-est
+ BM3	baie Missisquoi	frontière centre
BM4	baie Missisquoi	frontière ouest
+ BM5	baie Missisquoi	baie Chapman
+ BM7	baie Missisquoi	face à Philipsburg
+ BM8	baie Missisquoi	face à la rivière aux brochets
+ BM9	baie Missisquoi	baie de Venise
+ BM10	baie Missisquoi	centre
RB1	rivière aux Brochets	frontière
+ RE2	rivière aux Brochets	Frelshsburg
+ RB3	rivière aux Brochets	Stanbridge east
+ RB4	rivière aux Brochets	Bedford
+ RE5	rivière aux Brochets	Pike River
+ RB6	rivière aux Brochets	émissaire
RDR1	rivière de la Roche	ancienne
RDR2	rivière de la Roche	ancienne
+ RDR7	rivière de la Roche	entre RDR1 et RDR2
+ RDR9	rivière de la Roche	frontière
RS1	rivière Sutton	
RM1	rivière Missisquoi	
RM2	rivière Missisquoi	
+ LM1	lac Memphrémagog est	
+ LM2	lac Memphrémagog ouest	
RT2	rivière Tomifobia	ancienne
RT4	rivière Tomifobia	ancienne
RT6	rivière Tomifobia	ancienne
+ RT14	rivière Tomifobia	route 55
+ RT18	rivière Tomifobia	sud de Camestock Mills
FC1	rivière Coaticook	
+ LW5	lac Wallace émissaire	
RL1	ruisseau Leach	
RH1	ruisseau Hall	

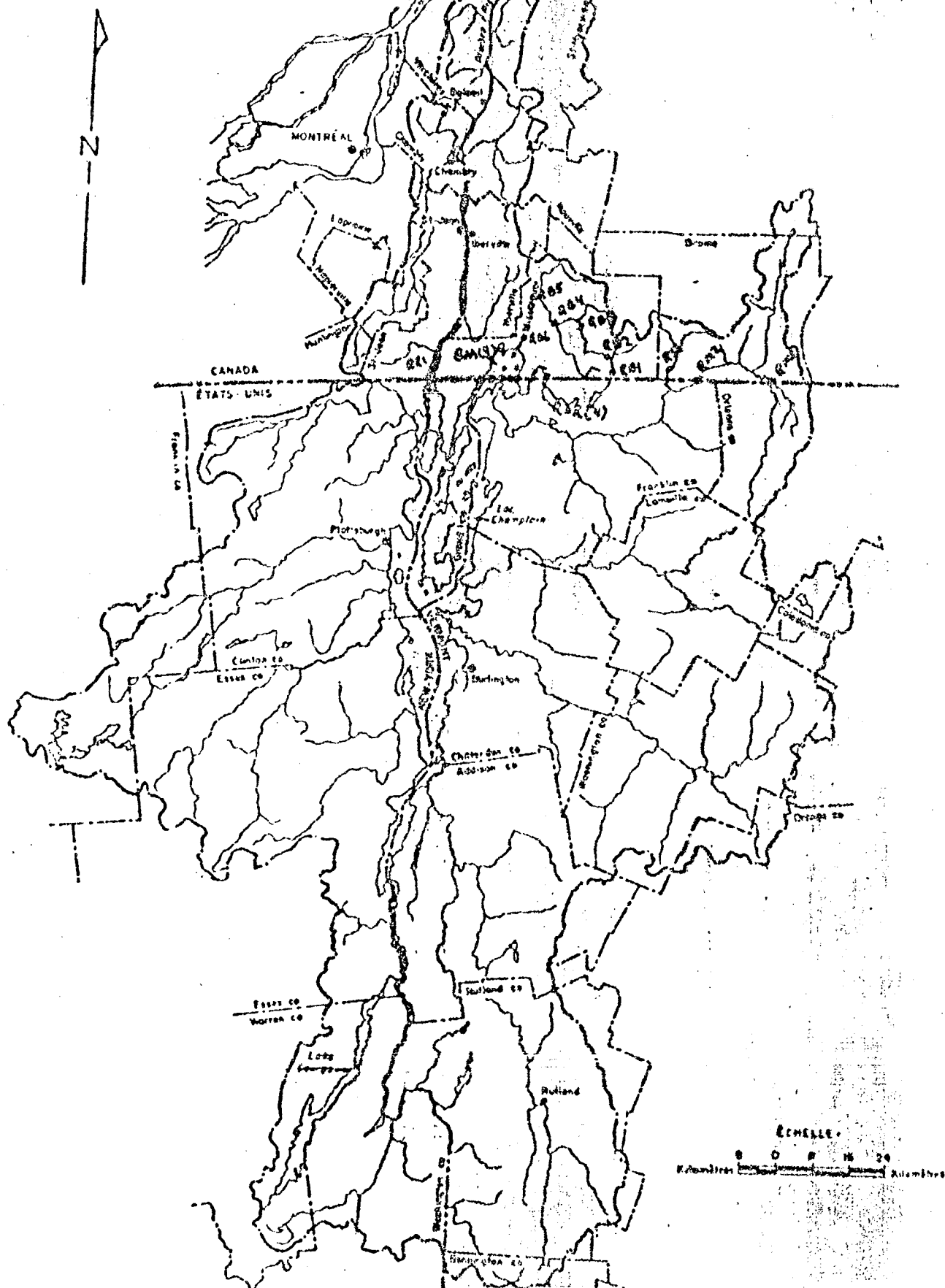
+ : stations ajoutées

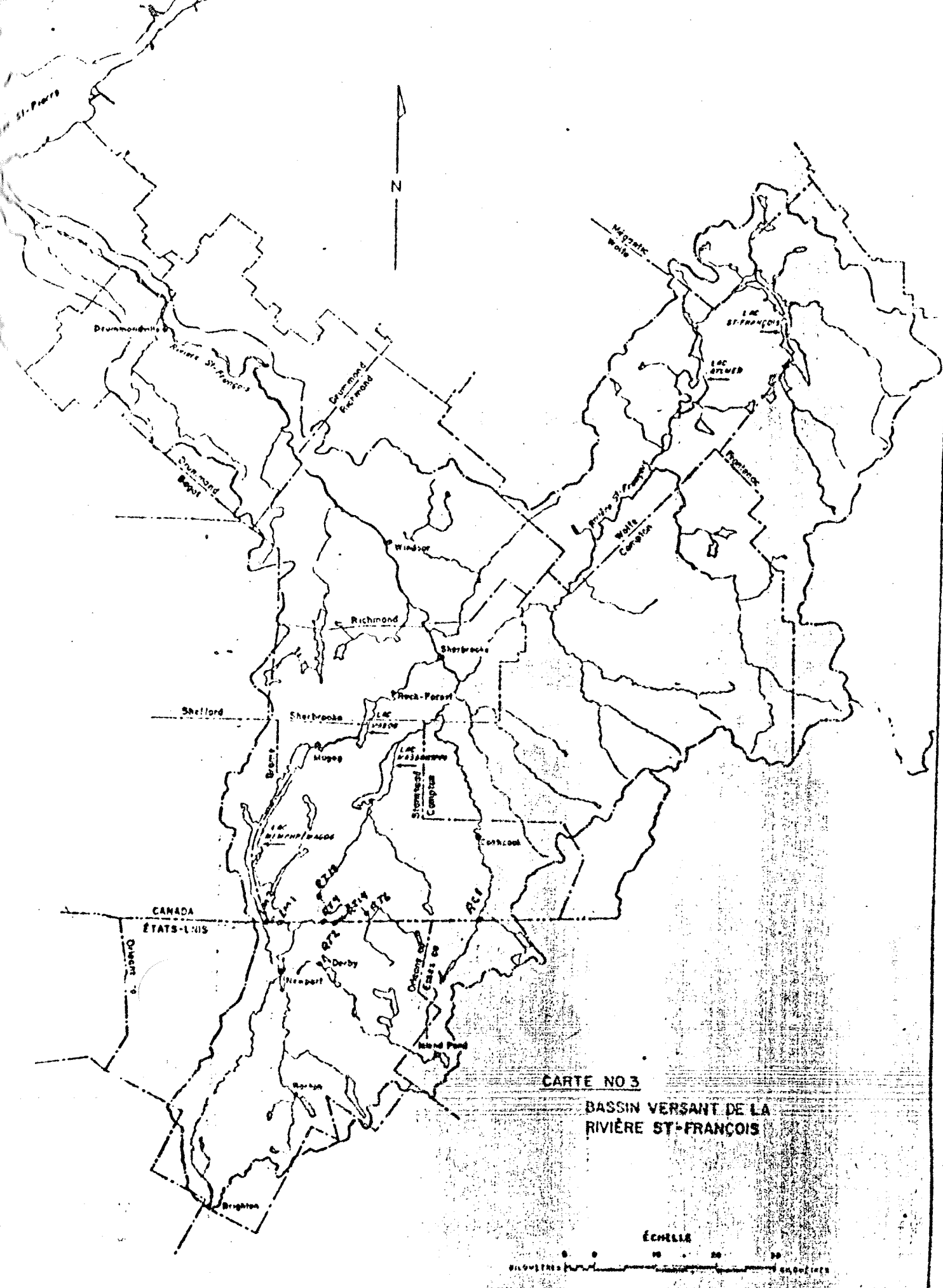
CARTE NO 1

BASSINS VERSANTS DES RIVIÈRES
CHÂTEAUGUAY, AUX SAUMONS ET
ST-RÉGIS



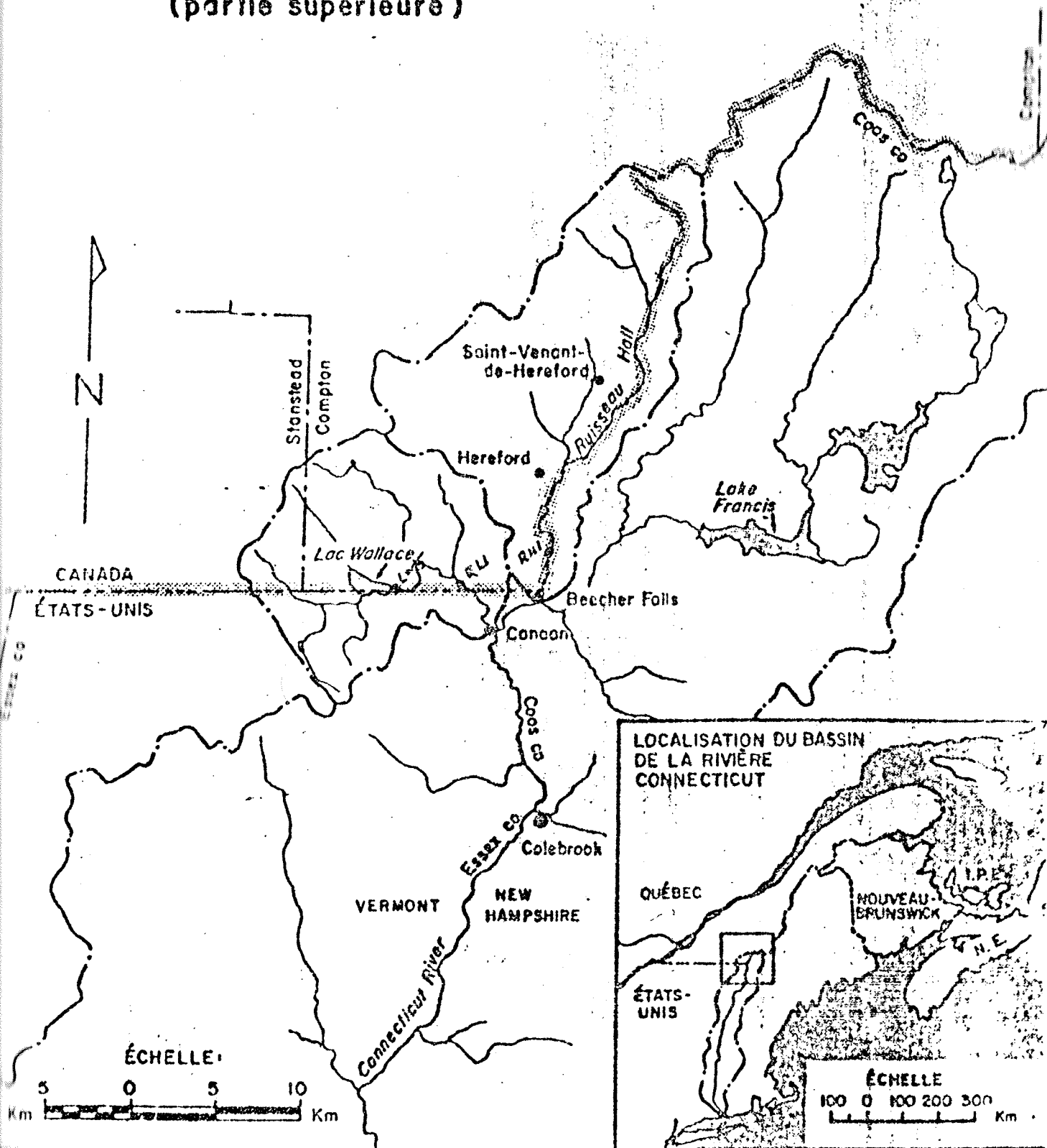
BASSIN VERSANT DE
LA RIVIÈRE RICHELIEU





CARTE NO 4

BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE CONNECTICUT (partie supérieure)



POUR LOCALISATION DES SAIES D'ECUATIONNAIRE
A LA REVERE ROCHER

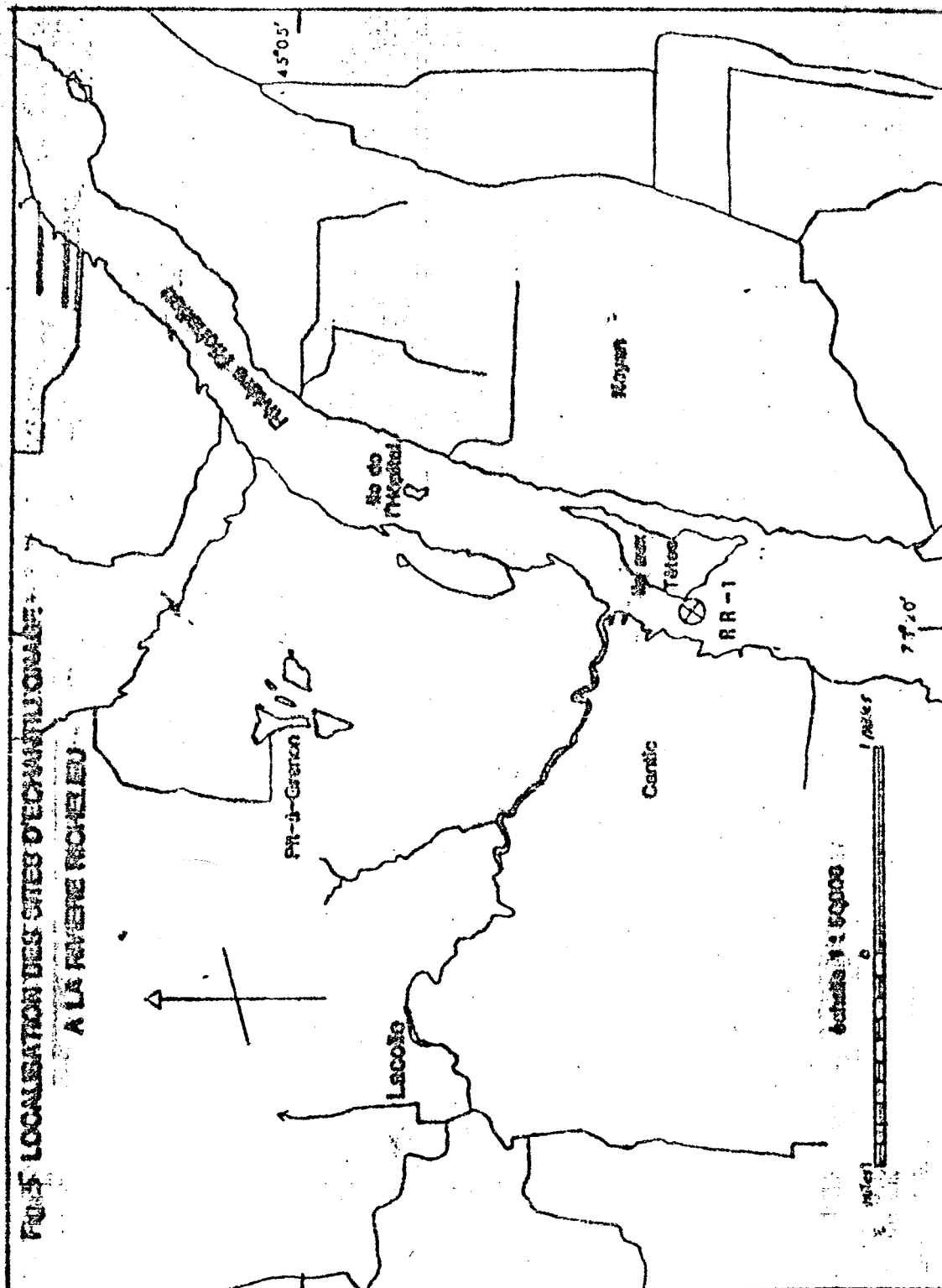
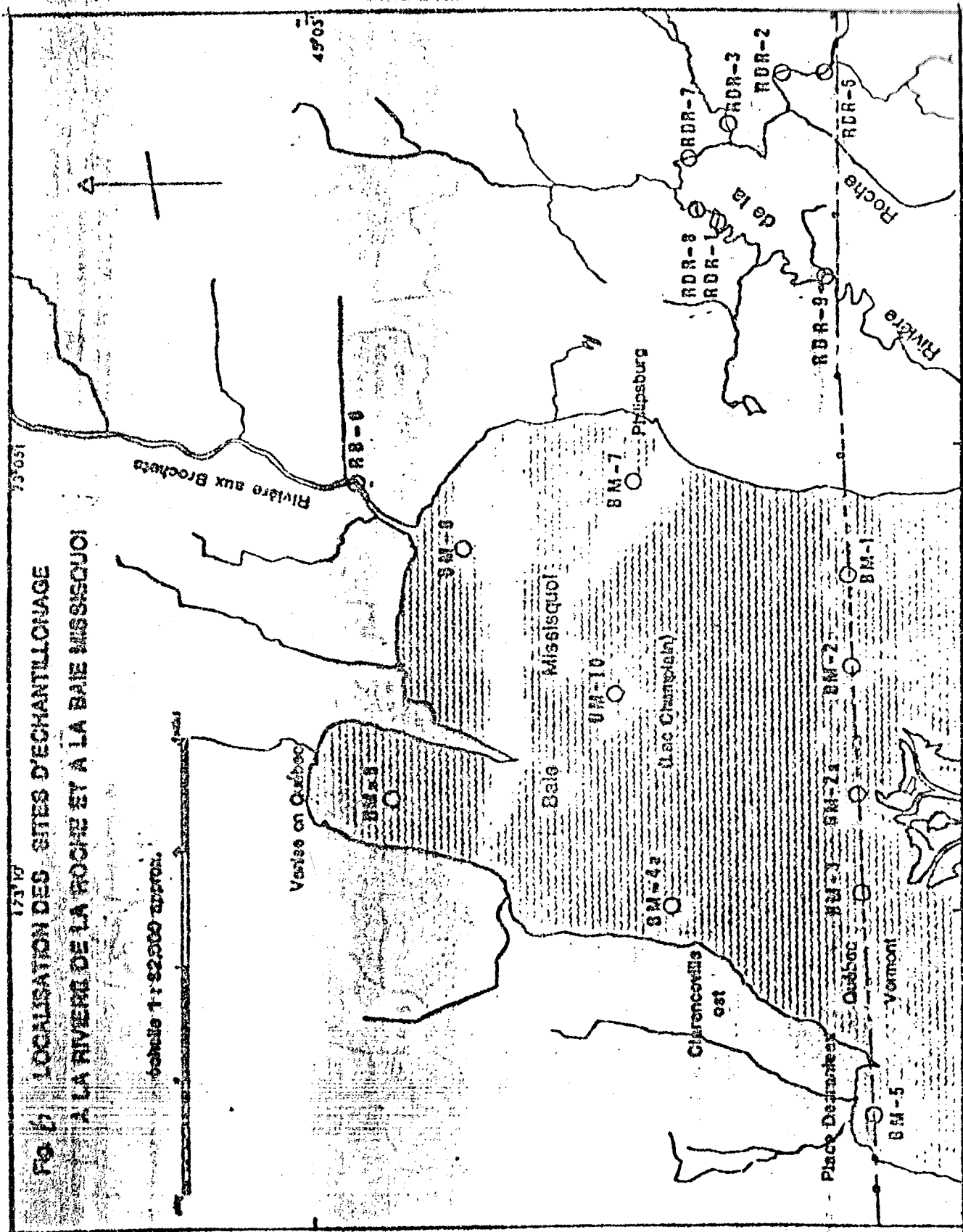


FIG. 1 LOCALISATION DES SITES D'ÉCHANTILLONNAGE
 À LA RIVIÈRE DE LA ROCHE ET À LA BAIE MISSISQUOI



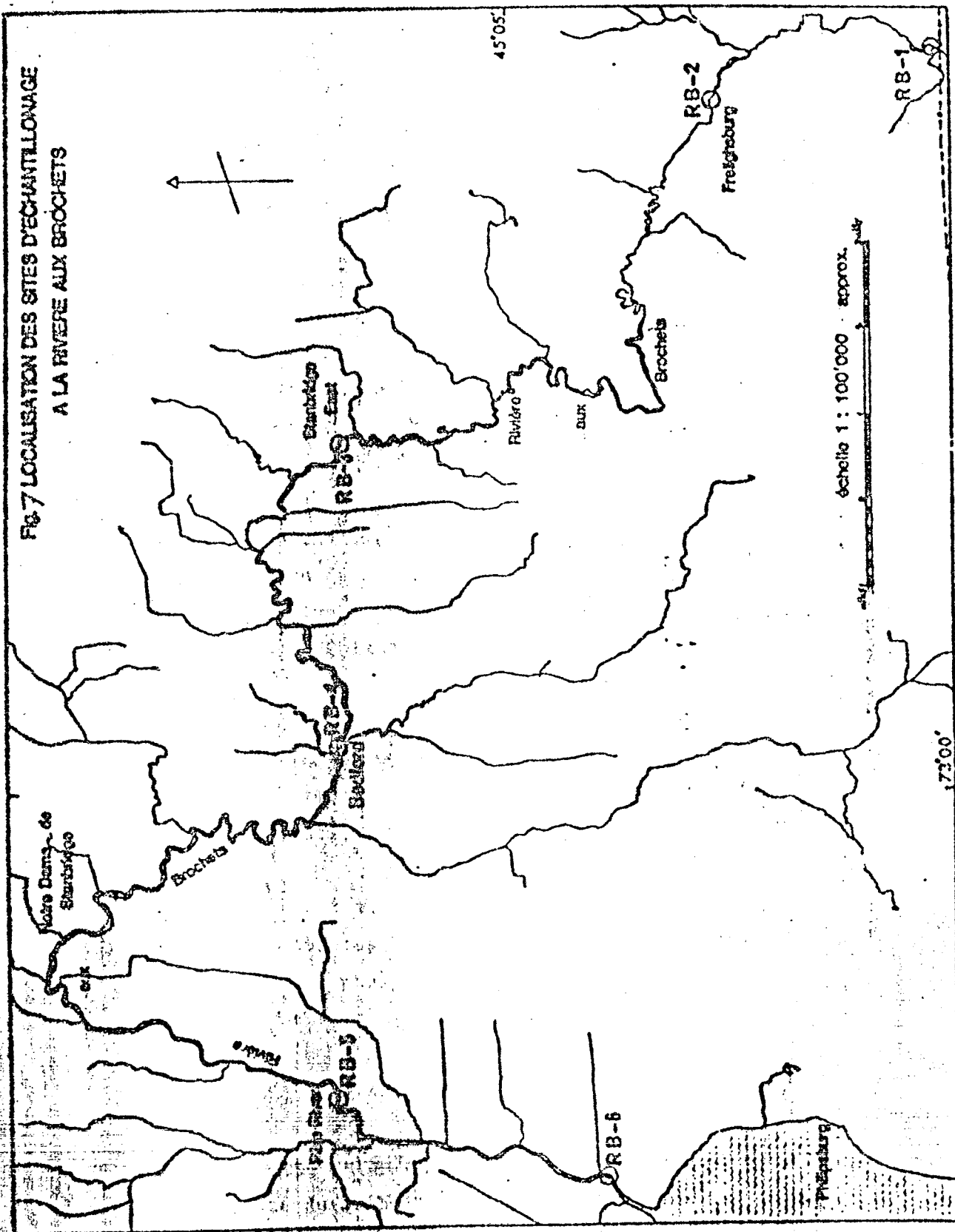
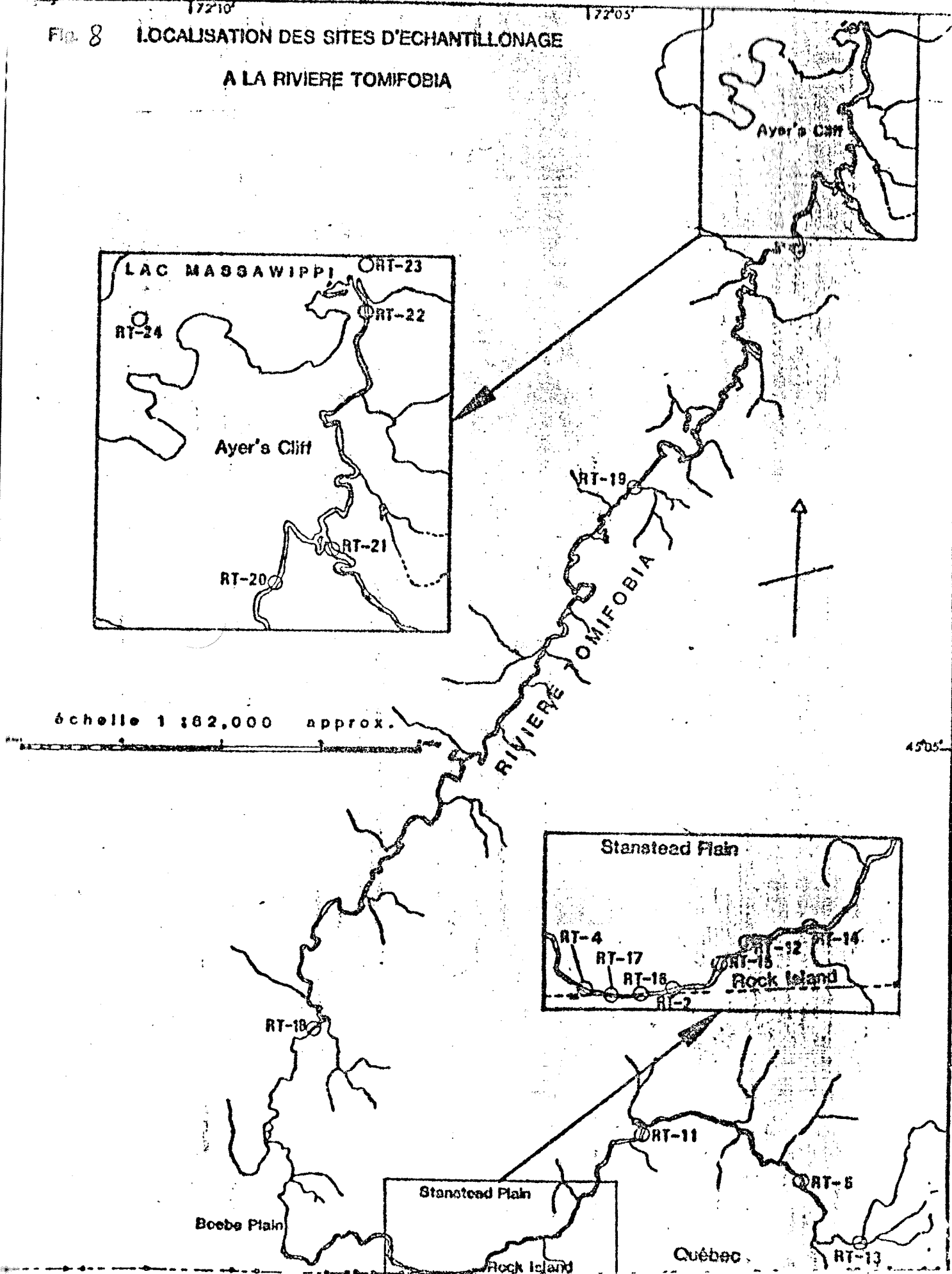


Fig. 8 LOCALISATION DES SITES D'ÉCHANTILLONAGE
A LA RIVIÈRE TOMIFOBIA



Environment Canada,

Water Quality Branch

Quebec Region

Algae Bloom - the Missisquoi Bay

July 1981

An extensive algae bloom was observed in the Missisquoi Bay, Lake Champlain, during the month of July 1981. The situation was particularly bad during the latter part of the month. Besides eutrophic conditions, no particular cause has been identified.

The dominant algal species was found to be Aphanizomenon flos-aquae, although in certain locations Microcystis flos-aquae was co-dominant. Both belong to the blue-green algae, the Cyanophyta or Myxophyceae.

A study of the bay and certain tributaries, using algal bioassay techniques, indicate that the tributaries Rock River and Pike River might contribute significantly to the phosphorus budget of the bay. Nitrogen was found to be consistently the limiting nutrient, indicating eutrophic conditions.

La Baie Missisquoi, ses tributaires: les rivières aux Brochets, Missisquoi et de la Roche et, le phénomène d'eutrophisation.

INTRODUCTION

Faisant suite à des études sur la qualité de l'eau dans la région du bassin de la Baie Missisquoi en 1979-1982, des problèmes d'eutrophisation ont été décelés. Des bioessais d'algues ont indiqué que le Phosphore n'est pas le facteur limitant pour la croissance de celles-ci. C'est pourquoi les conditions climatiques aidant une fleur d'eau importante s'est produite dans la baie en 1981.

PROJET

Objet principal: Déterminer débits massiques en substances nutritives (principalement Phosphore) des 3 tributaires de la Baie Missisquoi et ainsi préciser la source de l'eutrophisation de la Baie.

<u>11 relevés:</u>	- 12, 13, 14	avril	19, 20, 21	avril	
	- 10, 11, 12	mai	24, 25, 26	mai	intensification
	- 14, 15, 16			juin	
	- 12, 13, 14			juillet	
	- 22, 23, 24, 25			août	à venir
	- 12, 13, 14, 15			septembre	
	- 3, 4, 5, 6,			octobre	
	- 31 oct. 1, 2, 3			novembre	intensification
	- 21, 22, 23, 24			novembre	

(1)

18 stations:

- RRI, BM9, BM10
- RB: 1, 5, 6 (Gauche, Centre, Droite); CI: 1, 2.
- RM: 1, 2, 3 (Gauche, Centre, Droite).
- RDR: 6, 9, 10.

Paramètres analysés:

- Toutes: turbidité, solides suspension, Nitrites-Nitrates ($\text{NO}_2\text{-NO}_3$), température
pH, conductivité

Phosphore total inorganique

Azote kjedhal total

- Embouchures: (RB6, RM3, RDR10) ajouter:
- Oxygène dissous, chlorures

- le lac: (BM9, BM10) ajouter:
- Oxygène dissous, chlorures
- Chlorophylle
- Disque de Secchi

(1) RR: Rivière Richelieu
BM: Baie Missisquoi
RB: Rivière aux brochets
RM: Rivière Missisquoi
RDR: Rivière de la Roche

(suite)

- 2 échantillonnages spéciaux avec l'échantillonneur automatique Manning (24 heures) en août et en octobre-novembre.

Endroits: - Ruisseau aux castors
 - Rivière aux Brochets
 - Peut-être ruisseau Ewing.

Etude d'eutrophisation

Problématique:

La baie Missisquoi s'est avérée très eutrophe, suite à nos études en 1979-82. Cette eutrophisation s'est manifestée par une fleur d'eau extrême en 1981. De plus, des bioessais avec algues ont indiqué que l'azote est le facteur limitatif pour leur croissance, indiquant des conditions très eutrophe.

La baie a trois tributaires: les rivières aux Brochets, de la Roche et Missisquoi. Toutes ces rivières drainent des terres agricoles et sont probablement les sources majeures de phosphore.

Etude proposée:

Afin d'évaluer les apports par chaque rivière et leur contribution relative à l'eutrophisation de la baie, nous proposons de faire une étude dans laquelle on mesure les concentrations de phosphore et le débit aux embouchures. Il y aura deux (2) stations aux Etats-Unis (état du Vermont), dans l'embouchure des rivières Missisquoi et de la Roche. Des négociations avec le "Water Quality Branch" du Vermont ont eu lieu et un accord préliminaire a été conclu verbalement. Un accord officiel va être établi lorsque nous avons planifié le programme (voir note de service du 21 décembre 1982, du directeur général aux directeurs régionaux de la DGEI pour la politique au sujet de l'échantillonnage aux Etats-Unis).

Nous proposons le réseau suivant pour le bassin de la baie Missisquoi, dont la plupart font déjà partie de notre réseau actuel. Des anciennes stations de ce réseau pas mentionnées ne seront pas retenues pour cette étude. Il y a deux nouvelles stations, qui se trouvent au Vermont:

<u>Rivière aux Brochets:</u>	RB-1	à la frontière
	RB-5	à Pike River
	RB-6	à l'embouchure
<u>Rivière de la Roche:</u>	RDR-6	à la frontière où la rivière entre au Québec
	RDR-9	à la frontière où elle retourne au Vermont
	RDR-10	au Vermont au pont un peu en amont de l'embouchure.
<u>Rivière Missisquoi:</u>	RM-1	à la frontière, près de Highwater
	RM-2	à la frontière, où la rivière retourne au Vermont
	RM-3	entre l'embouchure et Swanton.
<u>Baie Missisquoi:</u>	Stations:	BM-1, BM-3, BM-4, BM-9, BM-10, BM-8, BM-7

Paramètres à mesurer:

- 1) température, pH, conductivité, turbidité, oxygène dissous (sur le terrain).
- 2) alcalinité, dureté, matières solides en suspension
- 3) $\text{NO}_2\text{-NO}_3$
- 4) $\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$
- 5) P inorganique: dissous et particulaire
- 6) P total: dissous et particulaire (2-6: au laboratoire de Longueuil)
- 7) TKN (au laboratoire de Burlington)
- 8) TOC
- 9) Coliformes fécaux, streptocoques fécaux (dans les rivières seulement)
- 10) Chlorophylle "a" (dans la baie seulement) (8-10: au laboratoire SPE, par notre personnel).

<u>Fréquences:</u>	<u>mois</u>	<u>paramètres</u>
	début avril	1,2,3,4,5,6,7,8,9
	mi-mai	1,2,3,4,5,6,7
	fin-avril	1,2,3,4,5,6,7
	début mai	1,2,3,4,5,6,7,8,10
	mi-mai	1,2,3,4,5,6,7

Fréquences (suite)

mois

paramètres

fin mai
juin
juillet
août
septembre
octobre

1,2,3,4,5,6,7
1,2,3,4,5,6,7,8
1,2,3,4,5,6,7,8,10
1,2,3,4,5,6,7,8,10
1,2,3,4,5,6,7
1,2,3,4,5,6,7