

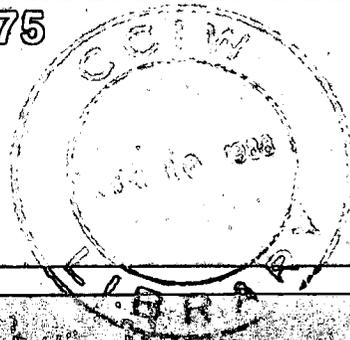
147F



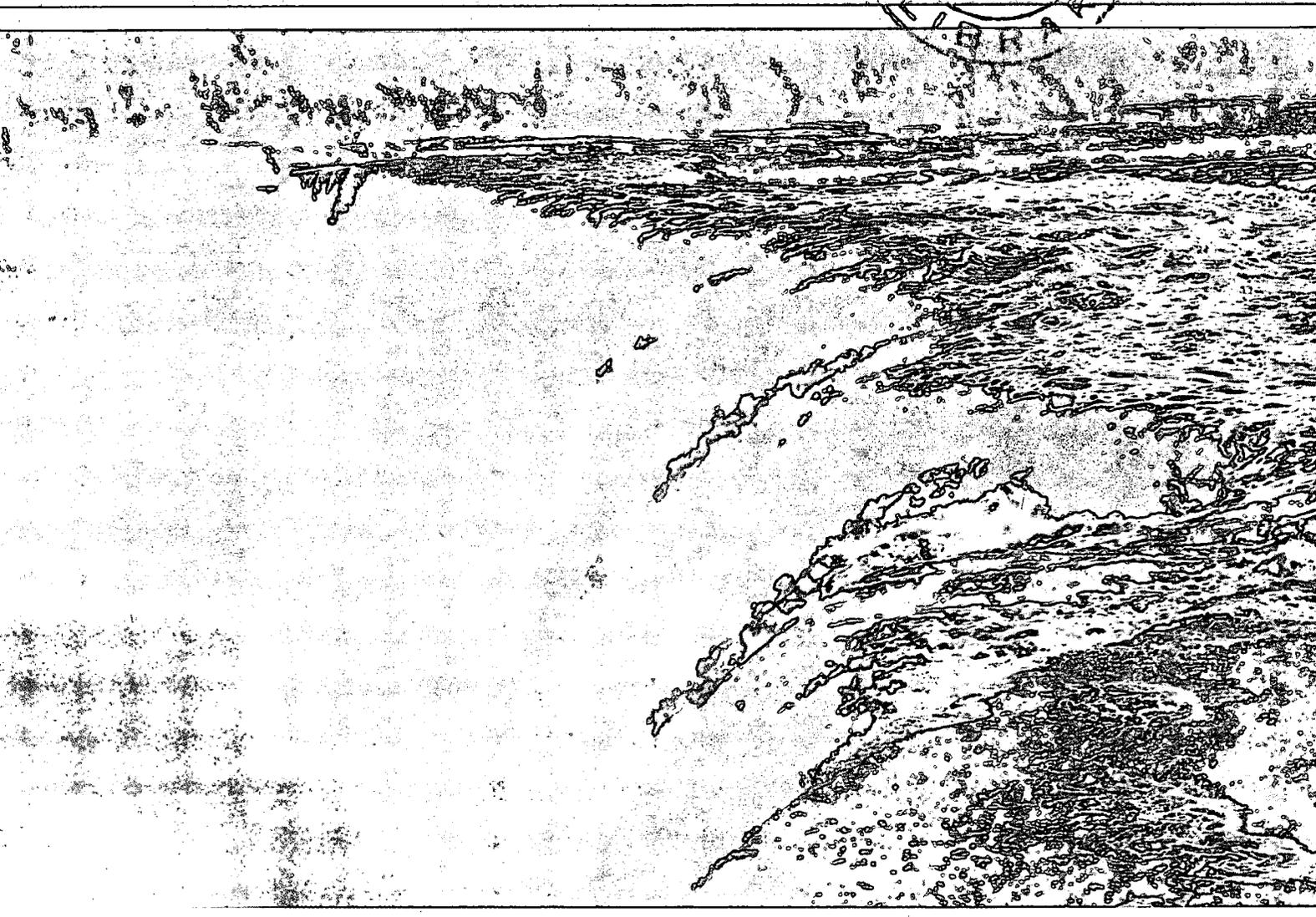
Environnement  
Canada

Environment  
Canada

# Contaminants dans les sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent en juin 1975



K.W. Kuntz



ÉTUDE N° 147, COLLECTION DES RAPPORTS  
TECHNIQUES

GB  
707  
C338  
no. 147F

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES  
RÉGION DE L'ONTARIO  
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES EAUX  
BURLINGTON (ONTARIO) 1988

Locator No: WQMS88-018  
Contribution No: 88-47F

(Available in English on request)



Environnement  
Canada

Environment  
Canada

# **Contaminants dans les sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent en juin 1975**

**K.W. Kuntz**

**ÉTUDE N° 147, COLLECTION DES RAPPORTS  
TECHNIQUES**

**DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES  
RÉGION DE L'ONTARIO  
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES EAUX  
BURLINGTON (ONTARIO) 1988**

*(Available in English on request)*

Publié avec l'autorisation  
du ministre de l'Environnement

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1988.

N° de cat. En 36-503/147F

ISBN 0-662-94880-7

# Table des matières

	Page
RÉSUMÉ.....	v
ABSTRACT.....	v
INTRODUCTION.....	1
MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE.....	1
RÉSULTATS.....	2
Critères.....	2
Métaux à l'état de traces.....	3
Cadmium.....	3
Chrome.....	3
Cuivre.....	3
Fer.....	4
Plomb.....	4
Manganèse.....	4
Mercure.....	4
Nickel.....	4
Arsenic.....	4
Sélénium.....	4
Zinc.....	4
Matières organiques.....	4
DDT et ses métabolites.....	4
BPC.....	5
Autres analyses.....	5
Cyanures.....	5
Phénols.....	5
Demande chimique d'oxygène.....	5
Huiles et graisses.....	5
Perte (%) à 105 °C.....	5
Perte (%) par combustion.....	5
Phosphore organique, inorganique et total.....	5
SOMMAIRE.....	6
RÉFÉRENCES.....	6
ANNEXE. Résultats de l'étude des sédiments de fond, fleuve Saint-Laurent, juin 1975.....	7

## Tableaux

1. Sédiments de fond dans le fleuve Saint-Laurent.....	2
2. Paramètres analysés.....	3

## Tableaux (suite)

	Page
3. Critères des sédiments de fond . . . . .	3
4. Sources possibles des contaminants : villes, industries et affluents . . . . .	6

## Illustrations

Figure 1. Échantillonneur de sédiments de fond. . . . .	1
Figure 2. Transects et stations d'échantillonnage. . . . .	1

## **Résumé**

Les résultats d'une campagne sédimentologique réalisée à 59 stations le long du bief international du Saint-Laurent, entre le lac Ontario et les limites du Québec, en juin 1975, font l'objet d'une discussion. Les données sommaires relatives aux matières organiques et aux métaux à l'état de traces sont comparées à divers critères. Enfin, les villes, les industries et les affluents, qui sont une source possible de contaminants et qui ne respectent pas ces critères, sont identifiés.

## **Abstract**

Results from a survey of bottom sediments conducted at 59 stations along the international section of the St. Lawrence River between Lake Ontario and the Quebec border in June 1975 are discussed. Summaries of trace organic and trace metal data are compared to various criteria, and possible municipal, industrial, and tributary sources of contaminants are identified.

# Contaminants dans les sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent en juin 1975

K.W. Kuntz

## INTRODUCTION

En juin 1975, la Direction de la qualité des eaux, Région de l'Ontario (DQE-RO), entreprenait une étude des sédiments de fond du bief international du fleuve Saint-Laurent, entre le lac Ontario et les limites du Québec, afin d'en déterminer la composition chimique et de trouver les principales sources de contaminants toxiques (tant les matières organiques que les métaux à l'état de traces). Des échantillons étaient prélevés à 59 stations de ce bief du fleuve, tandis qu'à 11 autres endroits les efforts avaient échoué en raison du type de matériaux de fond présents.

## MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les prélèvements de sédiments de fond à l'aide d'un échantillonneur US BM-54 (figure 1) avaient eu lieu aux stations indiquées sur la figure 2. L'échantillonneur est doté d'ailettes qui lui permettent de maintenir sa position dans le courant. Lorsqu'il est soutenu par un câble ou un cordage, il est en position ouverte pour prélever un échantillon du lit. Lorsque la tension du câble est relâchée et que l'échantillonneur repose sur le lit du fleuve, il recueille la couche supérieure des sédiments, soit environ 2.5 cm.

L'échantillon enfermé dans un godet arrive intact à la surface de l'eau lorsqu'on remonte l'échantillonneur.

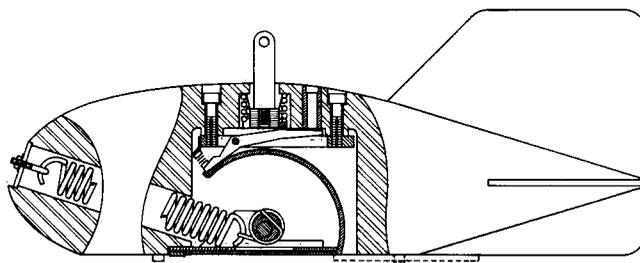


Figure 1. Échantillonneur de sédiments de fond (US BM-54).

Le tableau 1 donne une description de ces sédiments. Les métaux et les contaminants organiques énumérés au tableau 2 étaient analysés selon les méthodes données dans le *Manuel des méthodes analytiques* (Environnement Canada, 1986). Tous les échantillons étaient recueillis dans des bouteilles de plastique prélavées (pour les métaux) et des récipients d'aluminium prélavés (pour les substances organiques), puis immédiatement congelés à l'aide de glace carbonique et conservés dans cet état jusqu'à leur analyse.

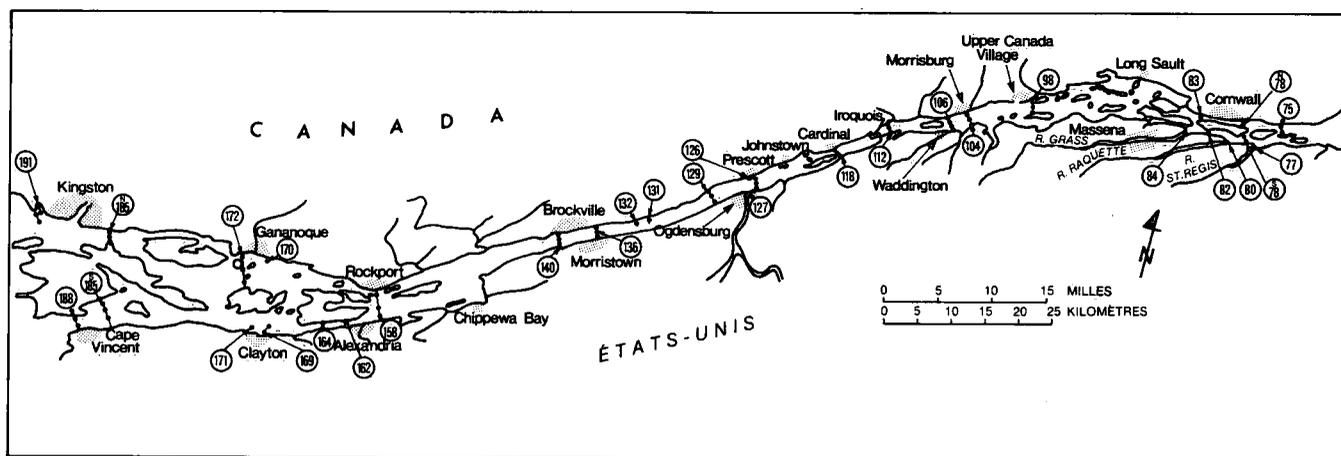


Figure 2. Transects et stations d'échantillonnage.

Tableau 1. Sédiments de fond dans le fleuve Saint-Laurent

Station	Date	Description
191A	75-11-06	argile limoneuse fine
191B	75-11-06	argile limoneuse fine
191C	75-11-06	pas de prélèvement
191D	75-11-06	argile limoneuse fine, grise
188A	75-05-06	pas de prélèvement
188B	75-05-06	argile limoneuse fine
185NA	75-10-06	boue noire
185NB	75-10-06	boue argileuse
185NC	75-10-06	boue argileuse
185SA	75-05-06	sable
185SB	75-05-06	sable
185SC	75-05-06	sable
172A	75-10-06	boue
172B	75-10-06	boue
172C	75-10-06	boue
171A	75-10-06	sable et boue
170A	75-10-06	boue, végétation et matières organiques
169A	75-10-06	pas de prélèvement
169B	75-10-06	roches et coquillages
164A	75-10-06	argile et boue
164B	75-10-06	boue
162A	75-10-06	pas de prélèvement
158A	75-10-06	argile boueuse et coquillages de bivalves
158B	75-10-06	argile boueuse et coquillages de bivalves
158C	75-10-06	argile boueuse et coquillages de bivalves
140A	75-07-06	argile limoneuse
140B	75-07-06	pas de prélèvement
140C	75-07-06	argile limoneuse
136A	75-07-06	sable et gravier
136B	75-07-06	sable et gravier
136C	75-07-06	pas de prélèvement
132A	75-07-06	sable fin
131A	75-07-06	sable fin
129A	75-07-06	argile limoneuse
129B	75-07-06	pas de prélèvement
129C	75-07-06	débris organiques
127A	75-07-06	gravier grossier
126A	75-07-06	argile limoneuse
126B	75-07-06	pas de prélèvement

Tableau 1. (Suite)

Station	Date	Description
126C	75-07-06	sable, limon et racines
126D	75-07-06	sable, limon et racines
118A	75-07-06	sable
118B	75-07-06	gravier
118C	75-07-06	gravier
112A	75-08-06	sable fin
112B	75-08-06	sable grossier
112C	75-08-06	sable et boue
106A	75-08-06	sable et gravier
106B	75-08-06	pas de prélèvement
106C	75-08-06	sable
106D	75-08-06	argile et till
104A	75-08-06	argile limoneuse et sable
104B	75-08-06	pas de prélèvement
104C	75-08-06	sable
98A	75-08-06	sable limoneux
98B	75-08-06	pas de prélèvement
98C	75-08-06	sable et matières organiques
84A	75-09-06	pas de description
83A	75-09-06	sable fin et roche
82A	75-09-06	boue
82B	75-09-06	boue
80A	75-09-06	boue noire
78NA	75-09-06	boue
78NB	75-09-06	boue
78SA	75-09-06	gravier et coquillages
78SB	75-09-06	boue
77A	75-09-06	pas de description
77B	75-09-06	sable brun grossier
75A	75-09-06	sable
75B	75-09-06	pas de description

## RÉSULTATS

### Critères

Plusieurs organismes gouvernementaux du Canada et des États-Unis ont proposé divers critères pour l'élimination des déblais de dragage des sédiments de fond, y compris le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) (1976), Thomas et Mudroch (1979) et la United States Environmental Protection Agency (EPA) (1975). Ces critères sont donnés au tableau 3 et serviront de référence pour tout le rapport.

Tableau 2. Paramètres analysés

Métaux à l'état de traces	Matières organiques	
		Autres
Cadmium	Lindane	Cyanures
Chrome	Heptachlore	Phénols
Cuivre	Aldrine	Demande chimique d'oxygène total
Fer	Heptachlore-époxyde	Phosphore inorganique
Plomb	p,p'-DDE	Phosphore total
Manganèse	Dieldrine	Perte à 105 °C
Mercure	p,p'-TDE(DDD)	Perte par combustion (550 °C)
Nickel	p,p'-DDT	Huiles et graisses
Arsenic	o,p'-DDT	
Sélénium	Endrine	
Zinc	α-chlordane	
	γ-chlordane	
	α-endosulfan	
	β-endosulfan	
	p,p'-méthoxychlore	
	BPC totaux	
	HCB	
	α-BHC	
	Mirex	

### Métaux à l'état de traces

#### Cadmium

Les concentrations de cadmium dans les sédiments de fond étaient généralement égales ou inférieures à la limite de détection de  $10 \mu\text{g g}^{-1}$ , sauf dans cinq des 56 échantil-

lons analysés. Le maximum dosé était de  $14 \mu\text{g g}^{-1}$ , à la station 82A, immédiatement en aval de la rivière Grass. La source probable de cette concentration élevée de cadmium serait les égouts industriels et sanitaires de la Reynolds Metals Co. juste en amont de la station. Le critère du MEO en matière de déblais de dragage est de  $1 \mu\text{g g}^{-1}$ , soit 10 fois moins que la limite de détection.

#### Chrome

La répartition du chrome dans les sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent (figure A-1) était relativement uniforme dans le réseau fluvial. Dans presque tous les échantillons, les teneurs étaient supérieures à  $25 \mu\text{g g}^{-1}$ , critère établi par le MEO pour les déblais de dragage. Ces teneurs dépassaient  $100 \mu\text{g g}^{-1}$  à plusieurs stations (191A, 170A, 106A, 171A et 158C), toutes situées, à l'exception de 171A et de 106A, en aval de sources urbaines et industrielles. Douze stations ont été désignées comme étant très polluées, car les concentrations y dépassaient le critère de  $75 \mu\text{g g}^{-1}$  établi par l'EPA (tableau 3). En outre, dans quatre de ces stations, les concentrations excédaient le critère révisé de Thomas et Mudroch, soit  $120 \mu\text{g g}^{-1}$ .

#### Cuivre

Dans 37 des stations échantillonnées, les concentrations de cuivre étaient supérieures au critère de  $25 \mu\text{g g}^{-1}$  établi par le MEO pour les déblais de dragage (figure A-2). Dans sept stations (191A, 170A, 132A, 126A, 171A, 158C et 82A), ces concentrations dépassaient  $60 \mu\text{g g}^{-1}$  dans les sédiments de fond. Selon les critères de l'EPA (1977), 13 stations étaient considérées comme très polluées. Elles se

Tableau 3. Critères des sédiments de fond

Paramètres	Critères du MEO pour l'élimination des déblais de dragage	Critères de Thomas et Mudroch	Sédiments très pollués selon l'EPA
Cadmium ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	1	1.5	>6
Chrome ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	25	120	>75
Cuivre ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	25	45	>50
Fer ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	10 000	45 500	>25 000
Plomb ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	50	50	>60
Manganèse ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	—	1 625	>500
Mercure ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	0.3	0.3	>1.0
Nickel ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	25	90	>50
Arsenic ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	8	8	>8
Zinc ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	100	105	>200
BPC ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	0.05	0.05	>10
Cyanures ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	0.1	0.1	>0.25
DCO ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	50	50	>80
Huiles et graisses ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	1.5	1.5	>2.0
Perte par combustion (%)	6	6	>8
P total ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	1 000	1 000	>650

trouvent, pour la plupart, en aval de sources urbaines ou industrielles possibles.

#### *Fer*

Les concentrations du fer total (figure A-3) dans les sédiments de fond étaient assez bien réparties entre 12 et 42  $\text{mg g}^{-1}$  (12 000 à 42 000  $\mu\text{g g}^{-1}$ ). Le critère du MEO pour les déblais de dragage est de 10 000  $\mu\text{g g}^{-1}$ , et aucun échantillon ne l'a respecté. Seize stations ont été jugées très polluées, selon les critères de l'EPA (1977).

#### *Plomb*

Les concentrations de plomb (figure A-4) se situaient entre la limite de détection, soit 50  $\mu\text{g g}^{-1}$ , et un maximum de 190  $\mu\text{g g}^{-1}$ , à la station 127A, dans la rivière Oswegatchie, à Ogdensburg (N.Y.). Dans 27 stations, elles dépassaient le critère de 60  $\mu\text{g g}^{-1}$  de l'EPA, ce qui fait que les sédiments sont très pollués. Dans huit stations (170A, 131A, 106A, 78NA, 171A, 169B, 164B et 127A), elles excédaient 120  $\mu\text{g g}^{-1}$ , soit le double du critère. La plupart de ces stations sont situées en aval de sources probables.

#### *Manganèse*

Les concentrations de manganèse (figure A-5) s'échelonnaient entre 240  $\mu\text{g g}^{-1}$  et, à la station 185SB, en aval de Cape Vincent, 1000  $\mu\text{g g}^{-1}$ . Seize stations échantillonnées ont été jugées très polluées en regard des critères de l'EPA (1977).

#### *Mercur*

La plupart des échantillons prélevés se conformaient au critère du MEO pour les déblais de dragage, qui est de 0.3  $\mu\text{g g}^{-1}$ , sauf ceux des stations 170A, 169B, 164A et 78NA (figure A-6), où l'on a dosé la concentration la plus élevée de 4.9  $\mu\text{g g}^{-1}$ . Il y aurait donc des sources mineures de mercure à Gananoque et à Clayton et une source plus importante à Cornwall.

#### *Nickel*

Dans 34 des 59 échantillons prélevés, le critère des concentrations de nickel de 25  $\mu\text{g g}^{-1}$  fixé par le MEO pour les déblais de dragage (figure A-7) n'était pas respecté. Une concentration élevée de 87  $\mu\text{g g}^{-1}$  a été observée à la station 171A, en amont immédiat de Clayton. Les autres stations où les concentrations de nickel dépassaient 50  $\mu\text{g g}^{-1}$ , et qui se classent donc dans la catégorie très polluée de l'EPA, étaient les suivantes : 185NA, 172A, 172C, 170A, 106A et 158C. Dans aucune des stations le critère de 90  $\mu\text{g g}^{-1}$  proposé par Thomas et Mudroch n'a été atteint.

#### *Arsenic*

Seulement deux des échantillons prélevés excédaient le critère des concentrations d'arsenic de 8  $\mu\text{g g}^{-1}$  établi par le MEO pour les déblais de dragage (figure A-8), soit ceux des stations 185SB (48  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) et 118C (8  $\mu\text{g g}^{-1}$ ). Aux stations 185NA, 188B, 158B et 112C, les concentrations d'arsenic même élevées, respectaient néanmoins le critère.

#### *Sélénium*

Les concentrations de sélénium (figure A-9) variaient entre 0.03  $\mu\text{g g}^{-1}$  à la station 77B, et 1.5  $\mu\text{g g}^{-1}$  à la station 172C. Ces concentrations étaient élevées aux stations 172C, 106A et 171A.

#### *Zinc*

Vingt-six des 57 échantillons prélevés (figure A-10) excédaient l'objectif de 100  $\mu\text{g g}^{-1}$  établi par le MEO pour les déblais de dragage. Aux stations 191A, 172A, 170A, 78NA, 171A et 126C, les valeurs étaient supérieures à 200  $\mu\text{g g}^{-1}$ , seuil de la catégorie très polluée de l'EPA.

#### *Matières organiques*

Des 19 contaminants organiques à doser dans les sédiments de fond (tableau 2), les neuf suivants (lindane,  $\alpha$ -BHC, heptachlore, heptachlore-époxyde, aldrine, endrine, o,p'-DDT,  $\alpha$ -endosulfan et mirex) n'ont été décelés dans aucun échantillon, à la limite de détection de 0.001  $\mu\text{g g}^{-1}$ . Le p,p'-méthoxychlorure et le  $\beta$ -endosulfan ont été décelés une seule fois, à la concentration de 0.002  $\mu\text{g g}^{-1}$ ; la dieldrine a été décelée dans cinq stations seulement, à 0.001  $\mu\text{g g}^{-1}$ ; l' $\alpha$ -chlordan et le  $\gamma$ -chlordan ont été décelés trois et cinq fois, respectivement, à 0.001  $\mu\text{g g}^{-1}$ ; l'hexachlorobenzène a été décelé à cinq reprises, dans l'intervalle de 0.001 à 0.002  $\mu\text{g g}^{-1}$ .

#### *DDT et ses métabolites*

Aucun des 57 échantillons analysés ne contenait d'o,p'-DDT.

En règle générale, les concentrations de p,p'-TDE étaient faibles partout dans le fleuve; elles étaient décelables dans 13 des 57 échantillons prélevés. Plusieurs valeurs supérieures à la limite de détection, qui s'échelonnaient entre 0.003 et 0.011  $\mu\text{g g}^{-1}$ , ont été mesurées aux stations 172 à 158, entre Gananoque et Rockport.

Le p,p'-DDE se trouvait habituellement sous la limite de détection de 0.001  $\mu\text{g g}^{-1}$ , et n'a été décelé qu'à cinq stations sur 57. On en a trouvé des concentrations élevées à

la station 84, dans la rivière Grass ( $0.090 \mu\text{g g}^{-1}$ ), et aux stations 82 ( $0.060 \mu\text{g g}^{-1}$ ) et 78S ( $0.057 \mu\text{g g}^{-1}$ ), immédiatement en aval. Ainsi, il y aurait eu, dans la rivière Grass, une source de ce composé ou de p,p'-DDT qui se serait transformé biologiquement en p,p'-DDE.

Dans cinq stations échantillonnées, on a mesuré des concentrations faibles du composé d'origine, le p,p'-DDT, au seuil de  $0.001 \mu\text{g g}^{-1}$ . Des concentrations plus élevées ont été décelées aux stations 126A ( $0.005 \mu\text{g g}^{-1}$ ) et 132A ( $0.021 \mu\text{g g}^{-1}$ ), ce qui indiquerait la présence de sources de p,p'-DDT à Maitland et à Prescott.

#### *BPC*

De faibles concentrations de BPC ont été décelées à la plupart des stations échantillonnées (figure A-11). Dans neuf des 57 stations, les concentrations dépassaient le critère de  $0.05 \mu\text{g g}^{-1}$  établi par le MEO pour les déblais de dragage. Les concentrations les plus élevées se trouvaient à la station 84A ( $1.51 \mu\text{g g}^{-1}$ ), dans la rivière Grass, et à la station 82B ( $1.59 \mu\text{g g}^{-1}$ ) en aval de cette rivière. À la station 78SB, encore plus en aval de la source de la rivière Grass, la concentration était également élevée ( $0.64 \mu\text{g g}^{-1}$ ). Il semblerait y avoir d'autres petites sources locales de BPC à Gananoque, à Alexandria Bay ainsi que dans les rivières Raquette et St. Regis.

#### *Autres analyses*

##### *Cyanures*

Aucun des 52 échantillons prélevés (figure A-12) ne respectait le critère de  $0.1 \mu\text{g g}^{-1}$  établi par le MEO pour les déblais de dragage et un seul ne se classerait pas dans la catégorie des sédiments très pollués de l'EPA dont le seuil est de  $0.25 \mu\text{g g}^{-1}$ . Les valeurs avaient atteint  $3.3 \mu\text{g g}^{-1}$  aux stations 185SA et 191D et aucune n'était inférieure à  $0.2 \mu\text{g g}^{-1}$ , soit le double du critère établi par le MEO pour les déblais de dragage. Les concentrations avaient dépassé  $2.0 \mu\text{g g}^{-1}$  aux stations 191D, 172B, 185SA et 82A.

##### *Phénols*

Les concentrations des phénols totaux (figure A-13) supérieures à  $2.0 \mu\text{g g}^{-1}$  avaient été mesurées aux stations 185SA, 169B et 164B. À la plupart des autres stations, elles variaient entre 0.0 et  $1.0 \mu\text{g g}^{-1}$ .

##### *Demande chimique d'oxygène*

La demande chimique d'oxygène (DCO) variait entre 0.0 et  $350 \text{mg g}^{-1}$  (figure A-14). Le critère du MEO pour les déblais de dragage, qui est de  $50 \text{mg g}^{-1}$ , n'avait pas été

respecté dans de nombreuses stations. Les sédiments de bon nombre des stations étaient classés comme étant très pollués selon les critères de l'EPA (1977). Les plus fortes concentrations avaient été mesurées aux stations 170A ( $223 \text{mg g}^{-1}$ ) et 164B ( $354 \text{mg g}^{-1}$ ).

##### *Huiles et graisses*

Tous les échantillons en renfermaient des teneurs considérablement supérieures à  $1.5 \text{mg g}^{-1}$ , critère établi par le MEO pour les déblais de dragage (figure A-15). Les plus hautes concentrations se trouvaient aux stations 191A ( $1125 \text{mg g}^{-1}$ ) et 78NA ( $1147 \text{mg g}^{-1}$ ). Dans les deux cas, les sources locales se trouvaient à Kingston et à Cornwall respectivement. Toutes les stations échantillonnées étaient considérées comme très polluées, selon les critères de l'EPA (1977).

##### *Perte (%) à 105 °C*

La perte dans le test de combustion à  $105 \text{°C}$  donne le taux de compression des sédiments de chaque station. En règle générale, la teneur en eau des échantillons variait entre 20 % et 75 % (figure A-16). Les taux les plus élevés correspondaient aux stations 191A (75 %), 171A (73 %) et 164B (74 %). Il s'agit peut-être de l'une des raisons pour lesquelles les concentrations de contaminants y sont souvent plus élevées. Comme l'analyse a porté sur des échantillons secs, ceux qui ont une plus grande teneur en eau renfermeraient également, à l'état sec, les plus fortes concentrations de contaminants.

##### *Perte (%) par calcination*

Vingt-deux échantillons dépassaient, dans une perte par combustion de 6 %, critère établi par le MEO pour les déblais de dragage (figure A-17). Dix-sept stations échantillonnées étaient très polluées selon les critères de l'EPA. Le maximum de 27 % était mesuré à la station 164B. Les autres stations à teneur élevée en matières organiques étaient les suivantes; 191A (17 %), 170A (17 %), 171A, 164A (13 %) et 77A (13 %).

##### *Phosphore organique, inorganique et total*

À neuf des stations échantillonnées, les concentrations de phosphore total ne respectaient pas le critère de  $1000 \mu\text{g g}^{-1}$  établi par le MEO pour les déblais de dragage (figure A-18). Selon les critères de l'EPA (1977), les sédiments de la plupart des stations échantillonnées étaient très pollués. Les maximums étaient mesurés aux stations 191A ( $1260 \mu\text{g g}^{-1}$ ), 158B ( $1310 \mu\text{g g}^{-1}$ ) et 129C ( $1470 \mu\text{g g}^{-1}$ ).

Les concentrations de phosphore inorganique étaient quelque peu inférieures à celles du phosphore total et

s'échelonnaient entre  $140 \mu\text{g g}^{-1}$  et  $1050 \mu\text{g g}^{-1}$  environ (figure A-19). Les valeurs les plus élevées du phosphore inorganique étaient mesurées à la station 158B ( $1050 \mu\text{g g}^{-1}$ ).

Les plus fortes concentrations de phosphore organique, soit la différence entre le phosphore total et le phosphore inorganique, étaient trouvées aux stations 171A ( $450 \mu\text{g g}^{-1}$ ), 170A ( $340 \mu\text{g g}^{-1}$ ), 164B ( $410 \mu\text{g g}^{-1}$ ) et 77A ( $340 \mu\text{g g}^{-1}$ ) (figure A-20).

### SOMMAIRE

Compte tenu de plusieurs critères d'élimination des déblais de dragage des sédiments de fond, on trouvait que les sédiments d'un grand nombre de stations ne pouvaient pas être éliminés en eaux libres. Le tableau 4 fait le bilan des sources naturelles, urbaines et industrielles ainsi que des contaminants trouvés dans les sédiments, près des points de rejet. Beaucoup de ces sources semblent être considérables.

Tous les échantillons prélevés avaient enfreint les critères établis par le MEO dans le cas du fer, des cyanures ainsi que des huiles et des graisses. Bon nombre d'entre eux, comme le chrome, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc, la demande chimique d'oxygène et la perte par combustion ne respectaient pas les critères du MEO. Cornwall semble être une source importante de mercure, et la rivière Grass, une source importante de p,p'-DDE et de BPC. Il se peut que la pollution se retrouve en aval de ces sources, dans les eaux québécoises et américaines.

Puisqu'un grand nombre de ces critères sont constamment enfreints, il semble que ces critères sont trop bas et qu'ils doivent être révisés, ou encore, que les sources de pollution ne sont pas suffisamment surveillées, et que l'apport des rejets doit être réduit de façon à empêcher une dégradation plus prononcée des sédiments de fond.

### RÉFÉRENCES

- Environnement Canada. 1986. *Manuel des méthodes analytiques*. Direction de la qualité des eaux, Direction générale des eaux intérieures, Ottawa (Ontario).
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 1976. *Evaluating Construction Activities Impacting on Water Resources (Construction Handbook)*, Toronto (Ontario).

Tableau 4. Sources possibles des contaminants: villes, industries et affluents

Source	Contaminants et autres analysés
Rivière Grass	p,p'-DDE (ou p,p'-DDT), BPC
Rivière St. Regis	BPC, P organique, Pourcentage de la perte par combustion
Rivière Raquette	BPC
Rivière Oswegatchie (Ogdensburg)	Pb, Zn
Baie de Cataraqui	Cr, Cu, CN, Ni, Zn, P total, Huiles et graisse, Pourcentage de la perte à $105^\circ\text{C}$ , Pourcentage de la perte par combustion
Lac Ontario	Mn, As
Kingston	Ni, As
Gananoque	Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, DCO, BPC, p,p'-TDE, Pourcentage de la perte par calcination, P organique
Cornwall	Hg, Pb, Zn, Huiles et graisses
Clayton	Phénols, Pourcentage de la perte à $105^\circ\text{C}$ , P organique, Pb, DCO, Cr, Cu, Ni, Zn, Pourcentage de la perte par combustion
Rockport	p,p'-TDE
Alexandria Bay	PBC, P total, Cu, Ni, As, Cr, P inorganique
Prescott	p,p'-DDT, Cu
Cape Vincent	As, CN, Mn, Phénols
Reynolds Metals Co.	CN, Cd, Cu
Maitland (Dupont)	Pb, Cu, p,p'-DDT

- Thomas, R.L., et A. Mudroch, 1979. Small craft harbours—Sediment survey, Lakes Ontario, Erie and Lake St. Clair, 1978, Dredging summary and protocol. Report to the Great Lakes Biolimnology Laboratory, Burlington (Ontario).
- United States Environmental Protection Agency. 1975. Regulations Governing Discharge of Dredged or Filled Material in Navigable Waters. Federal Register, Vol. 40, n° 173, pp 41 292-98.

**Annexe**

**Résultats de l'étude des sédiments de fond,  
fleuve Saint-Laurent, juin 1975**

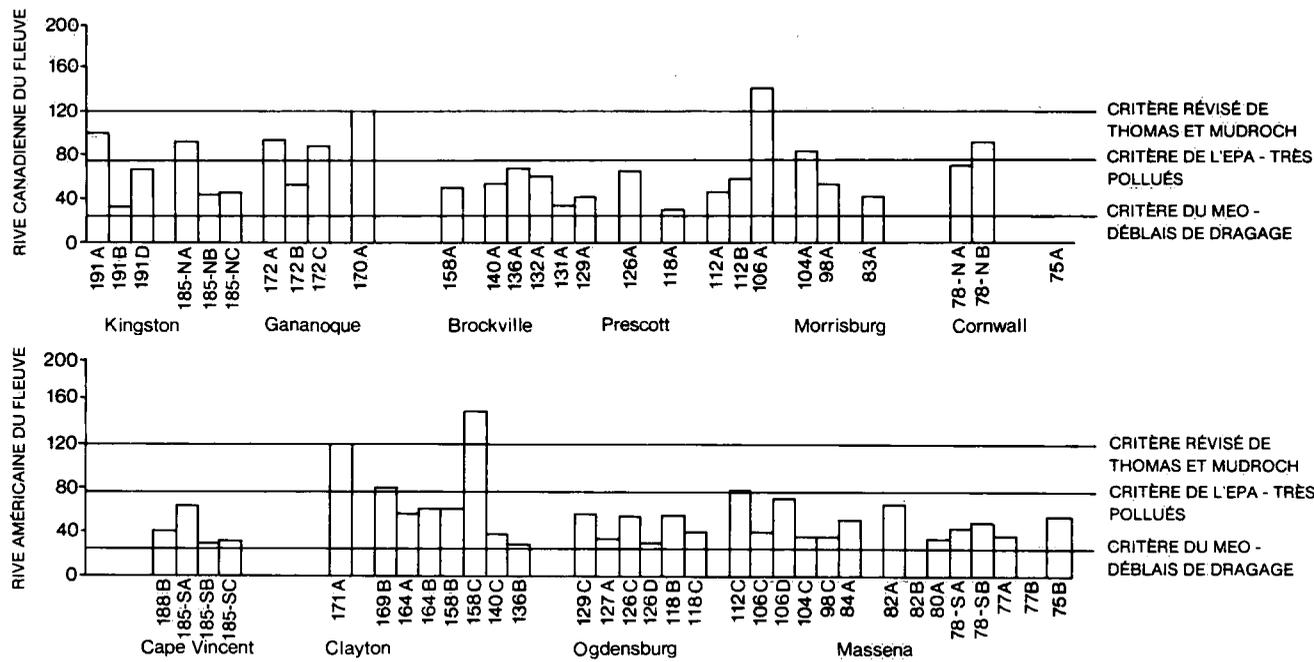


Figure A-1. Chrome ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

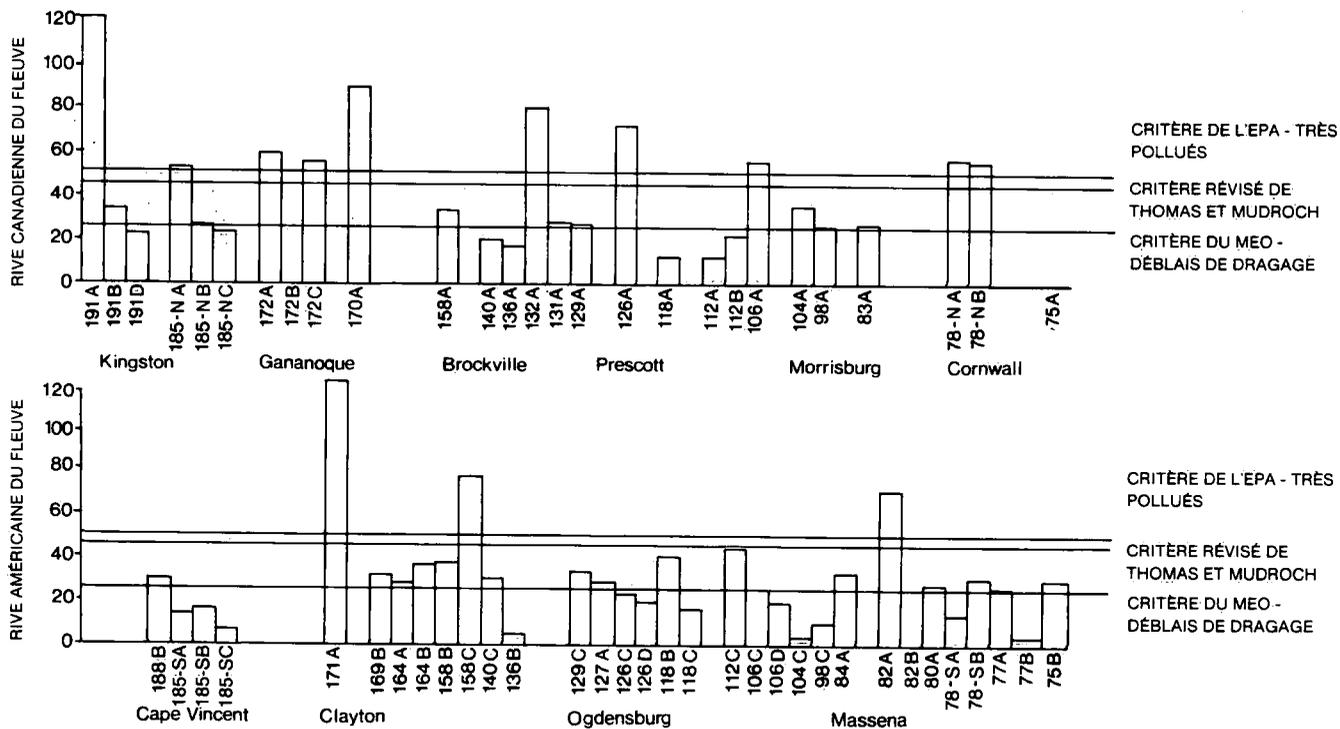


Figure A-2. Cuivre ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

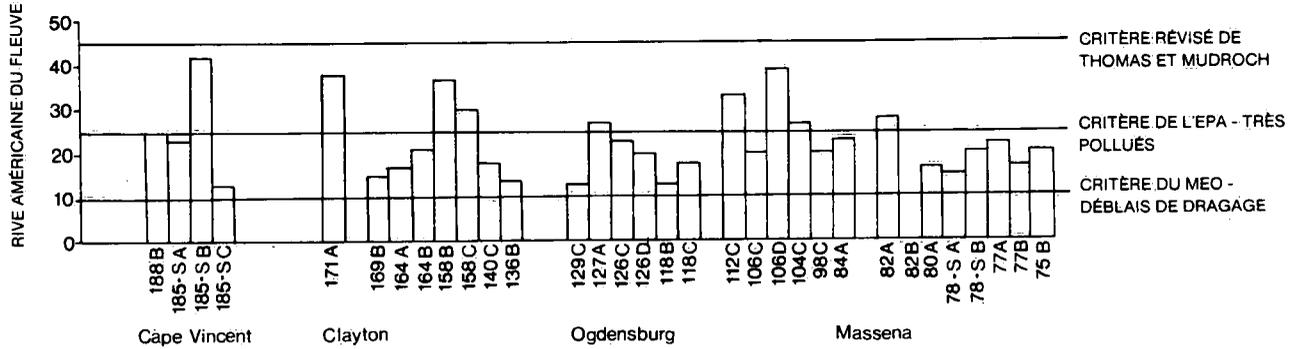
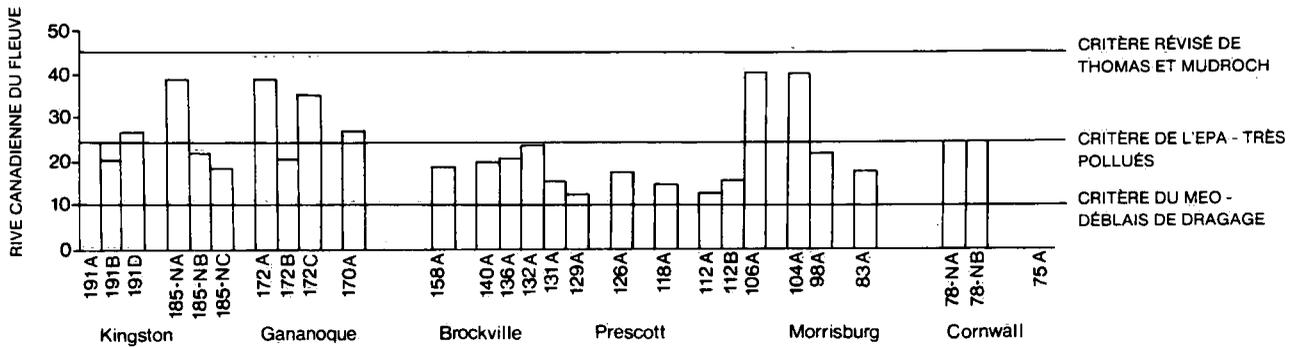


Figure A-3. Fer (mg g<sup>-1</sup>).

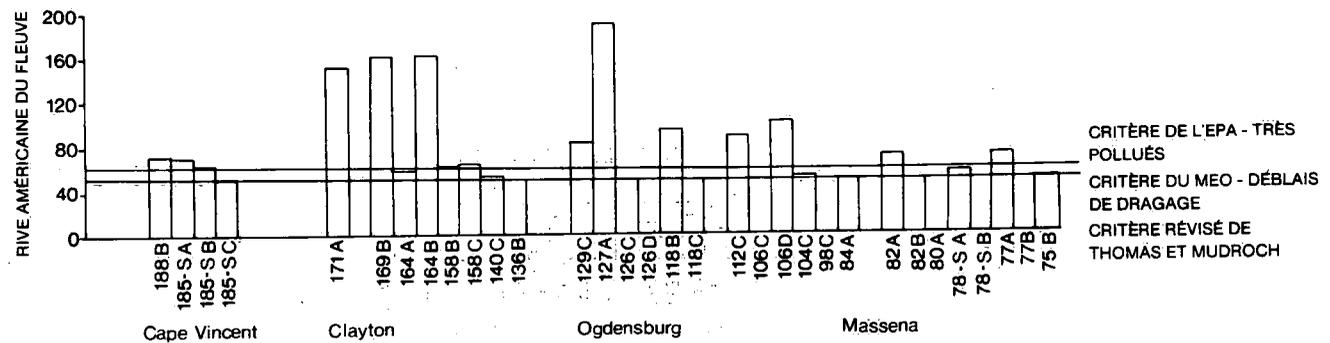
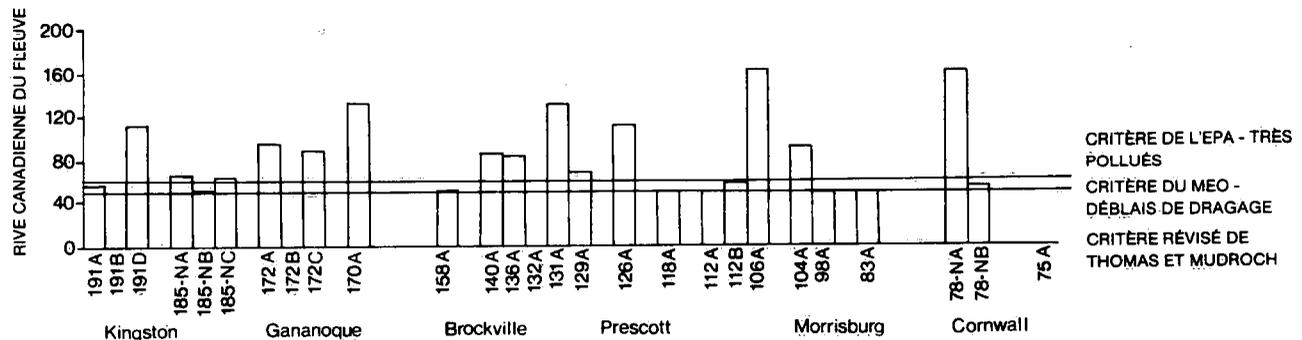


Figure A-4. Plomb (µg g<sup>-1</sup>).

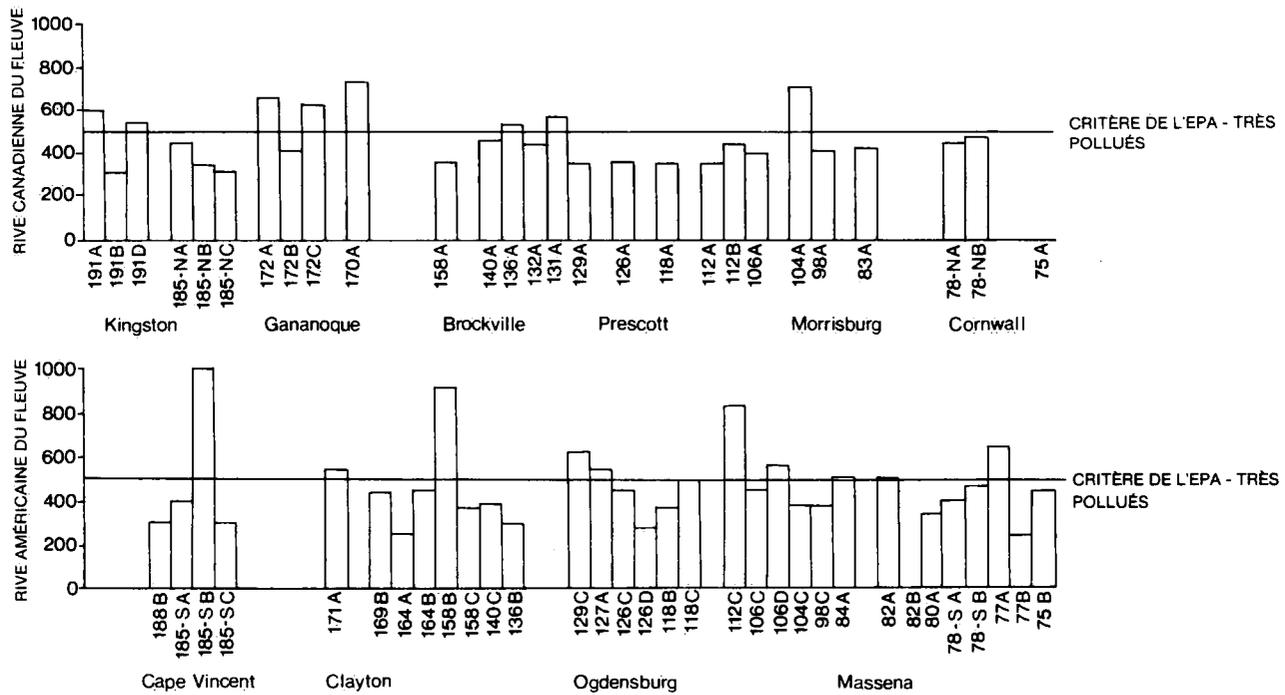


Figure A-5. Manganèse ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

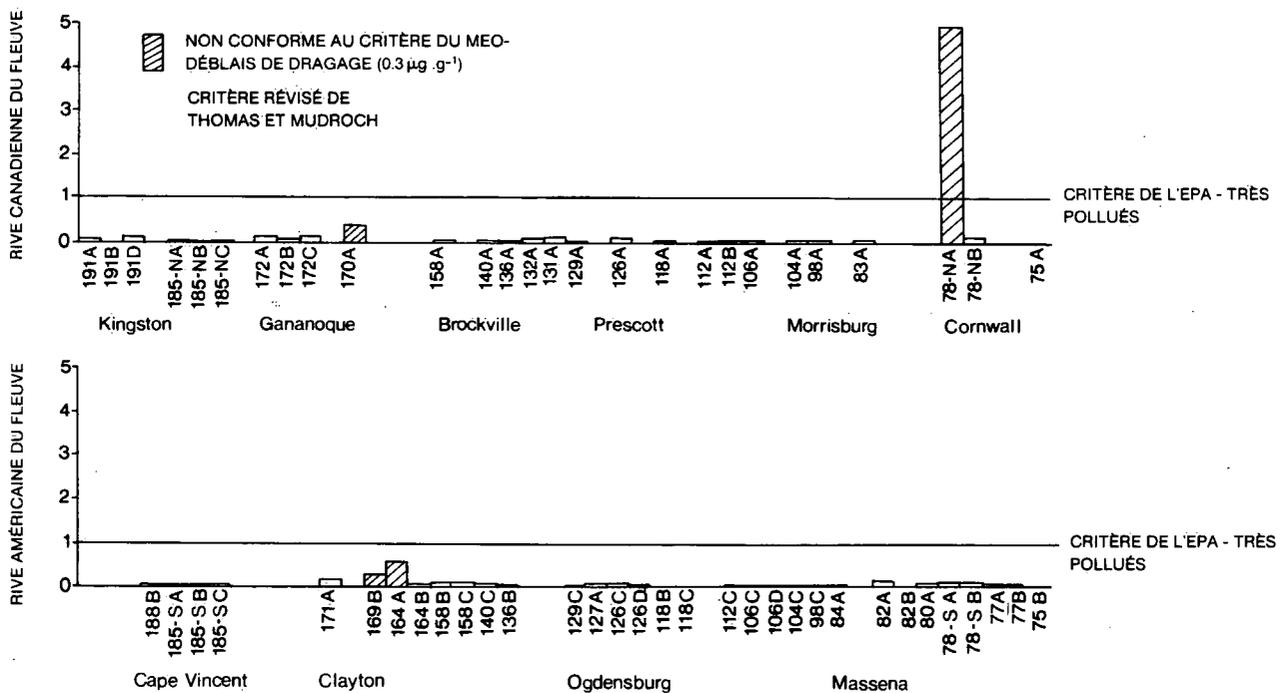


Figure A-6. Mercure ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

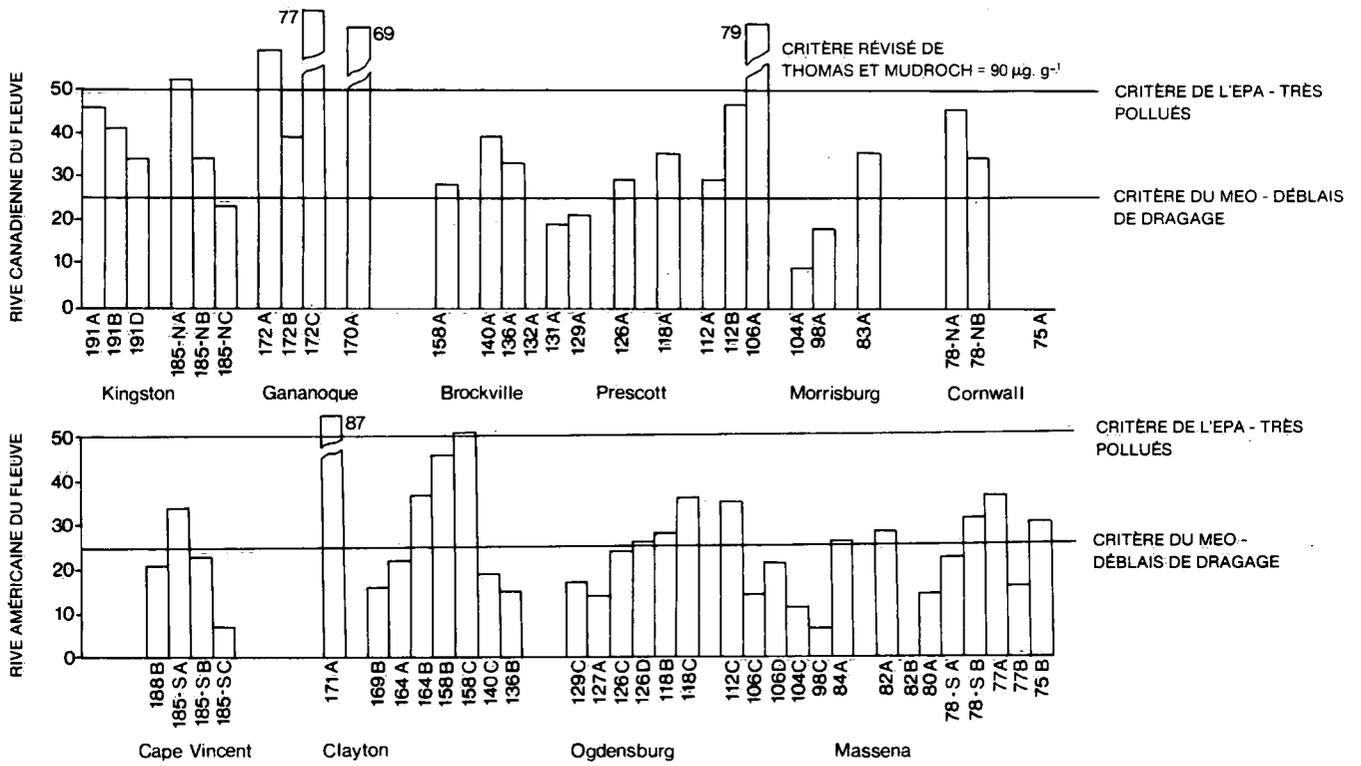


Figure A-7. Nickel ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ).

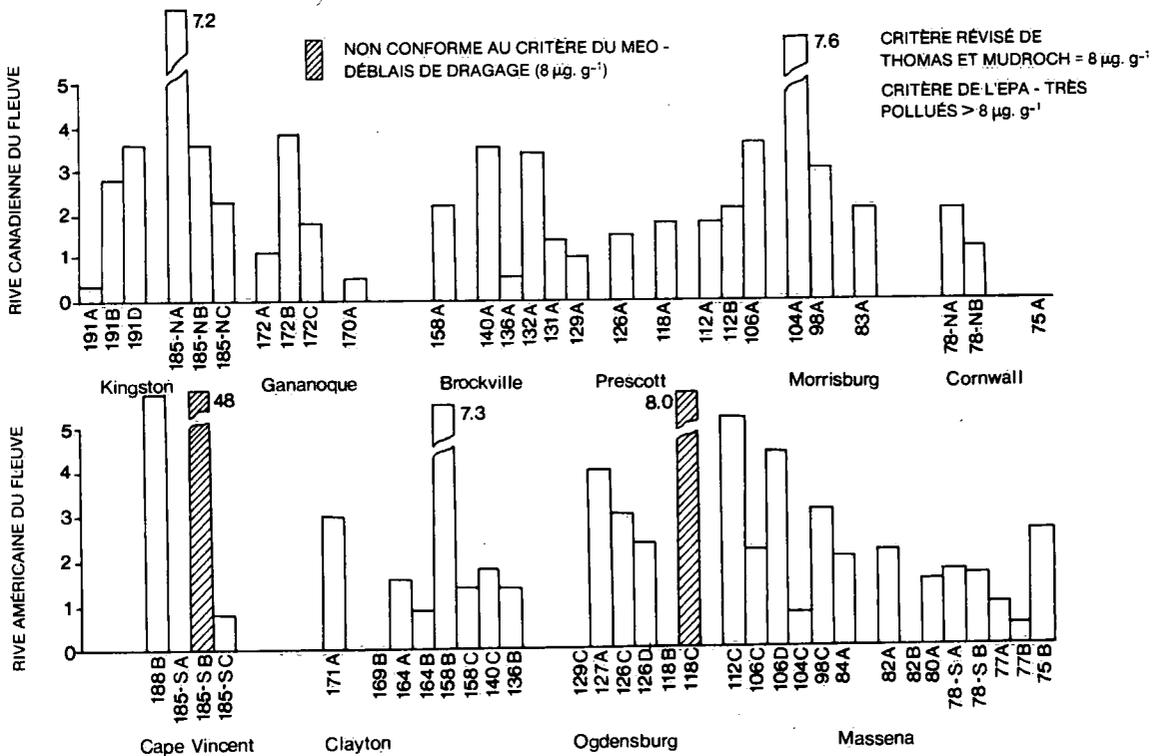


Figure A-8. Arsenic ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ).

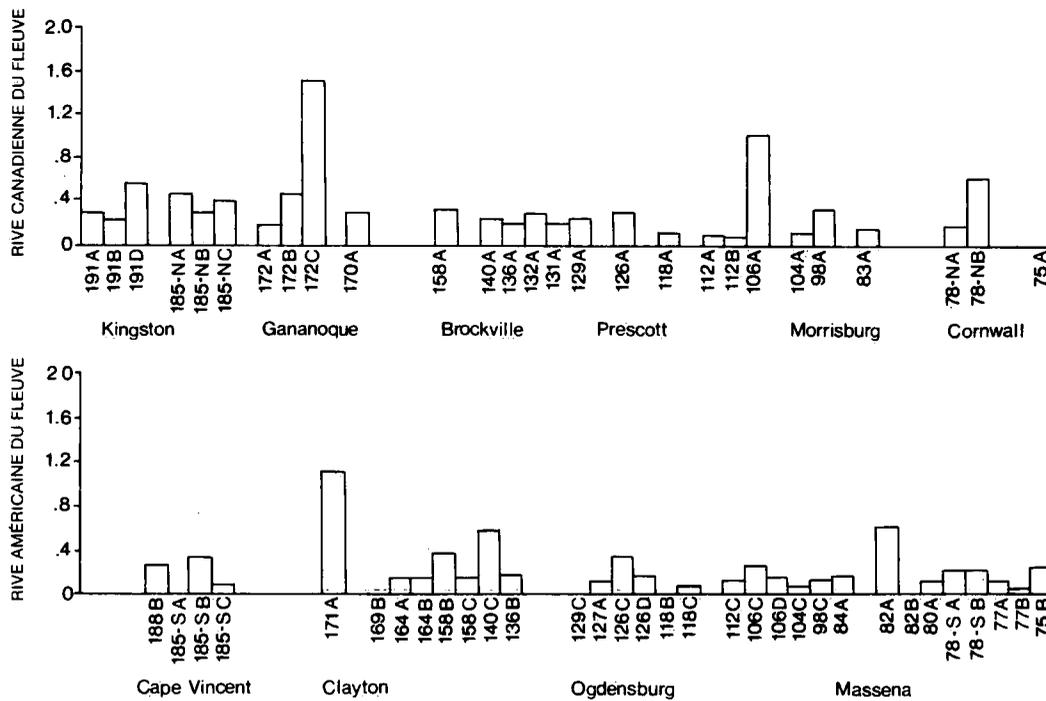


Figure A-9. Sélénium ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

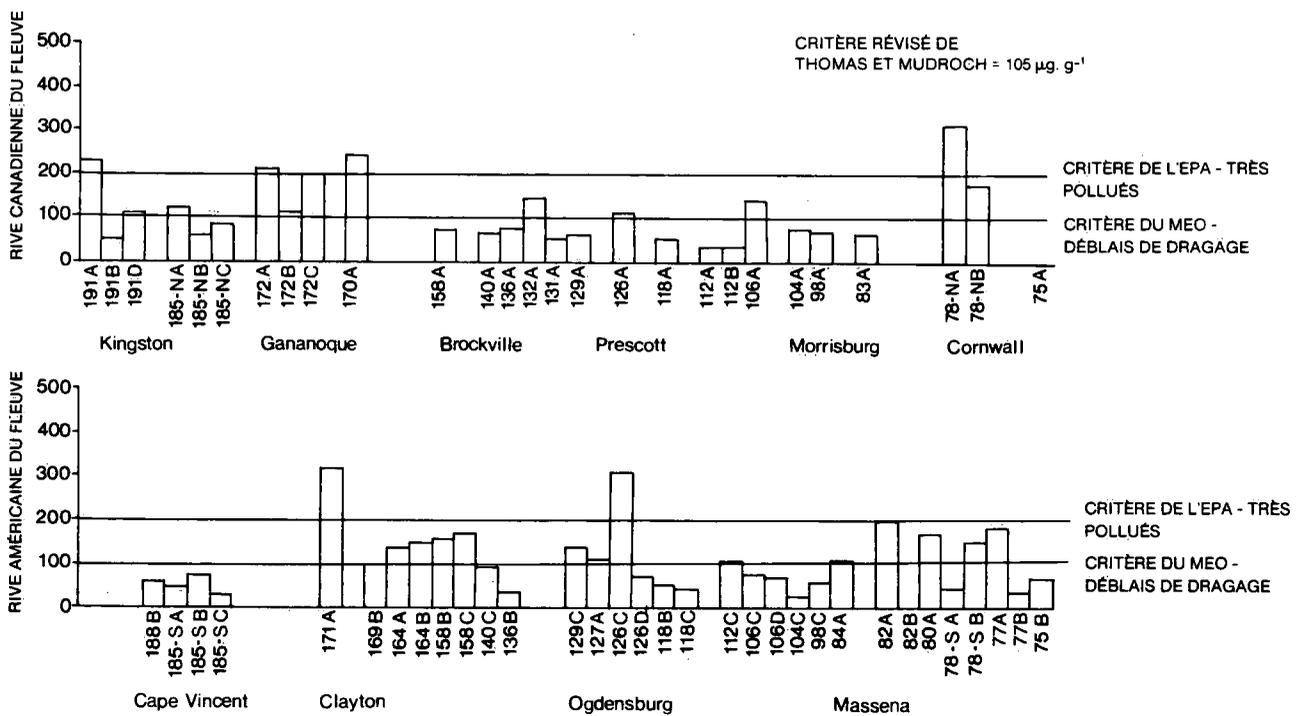


Figure A-10. Zinc ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

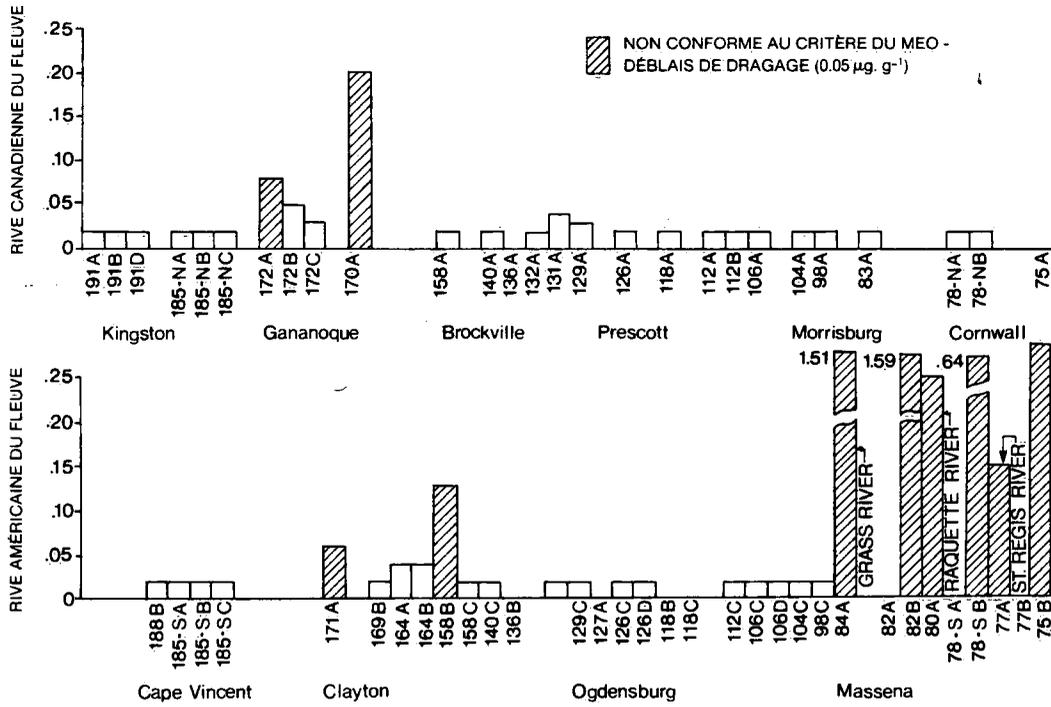


Figure A-11. BPC ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

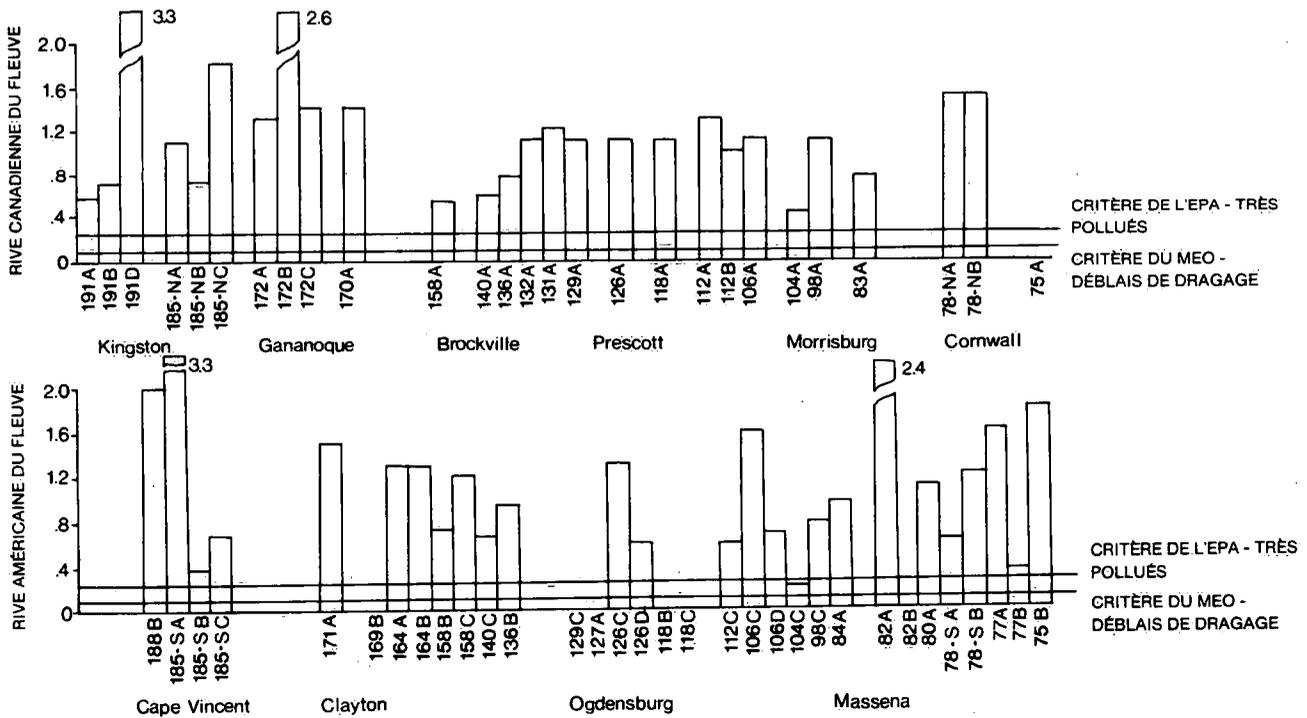


Figure A-12. Cyanures ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

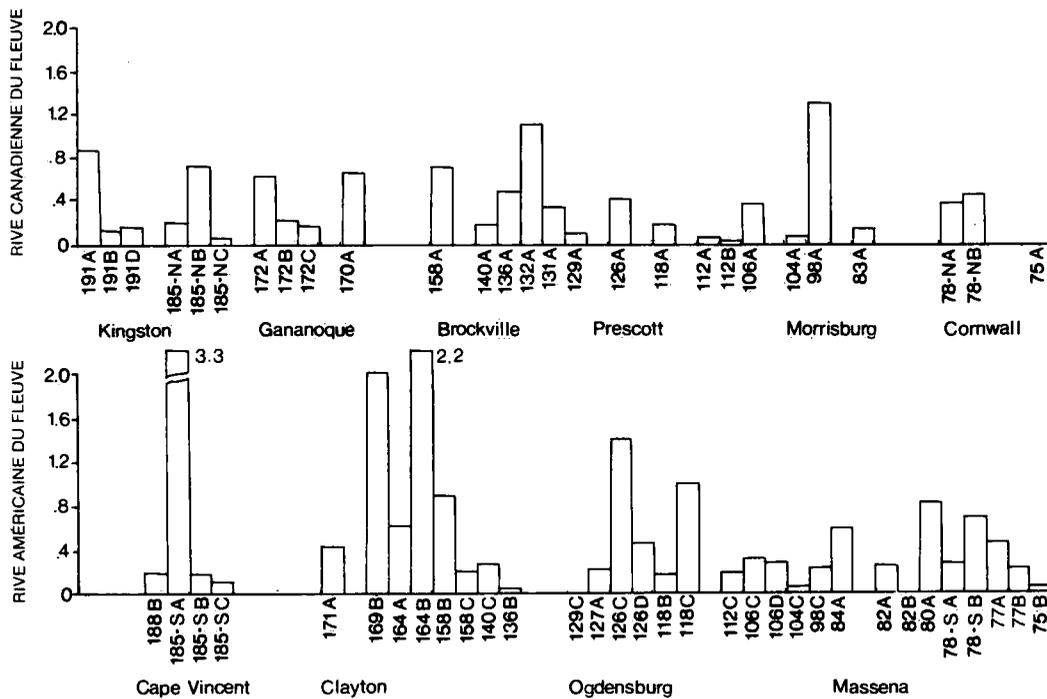


Figure A-13. Phénols ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

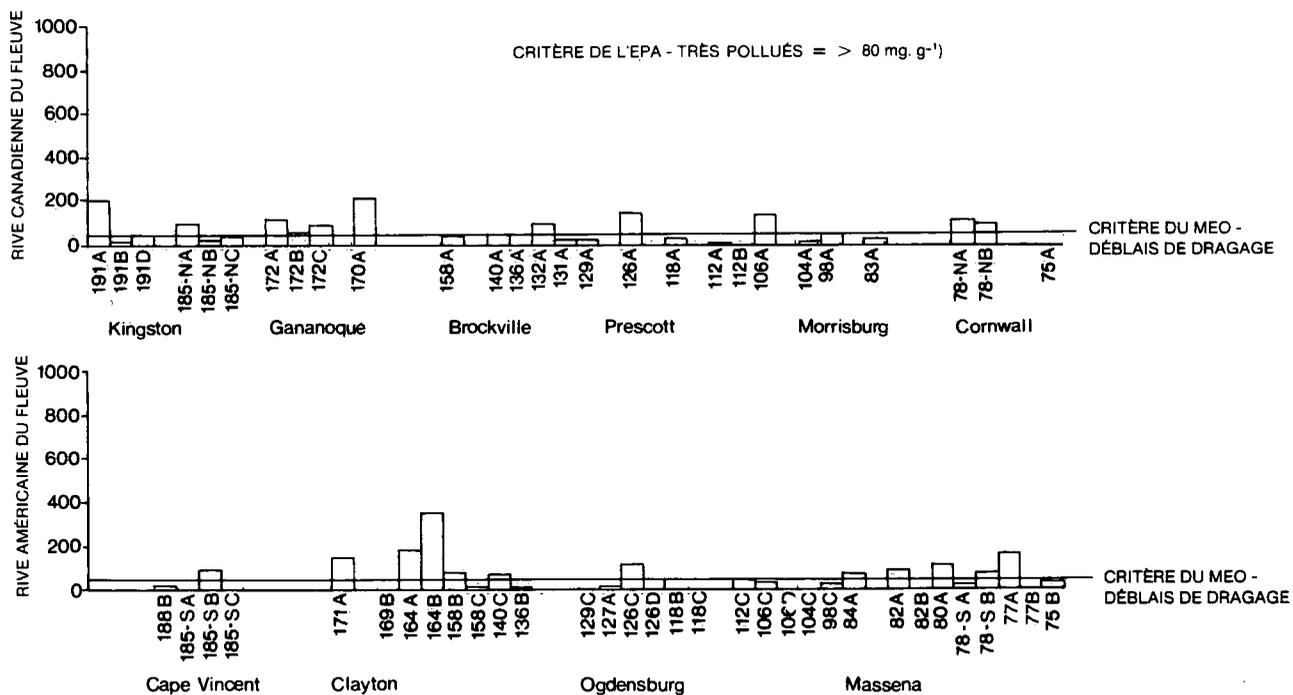


Figure A-14. Demande chimique d'oxygène ( $\text{mg g}^{-1}$ ).

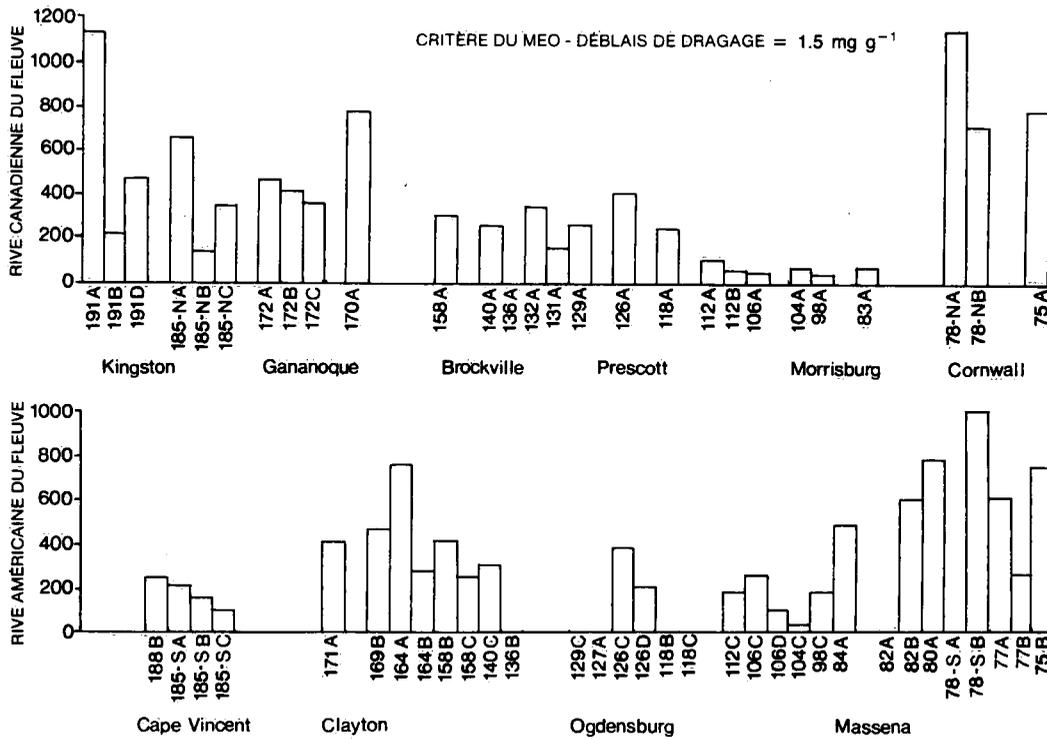


Figure A-15. Huiles et graisses (mg g<sup>-1</sup>).

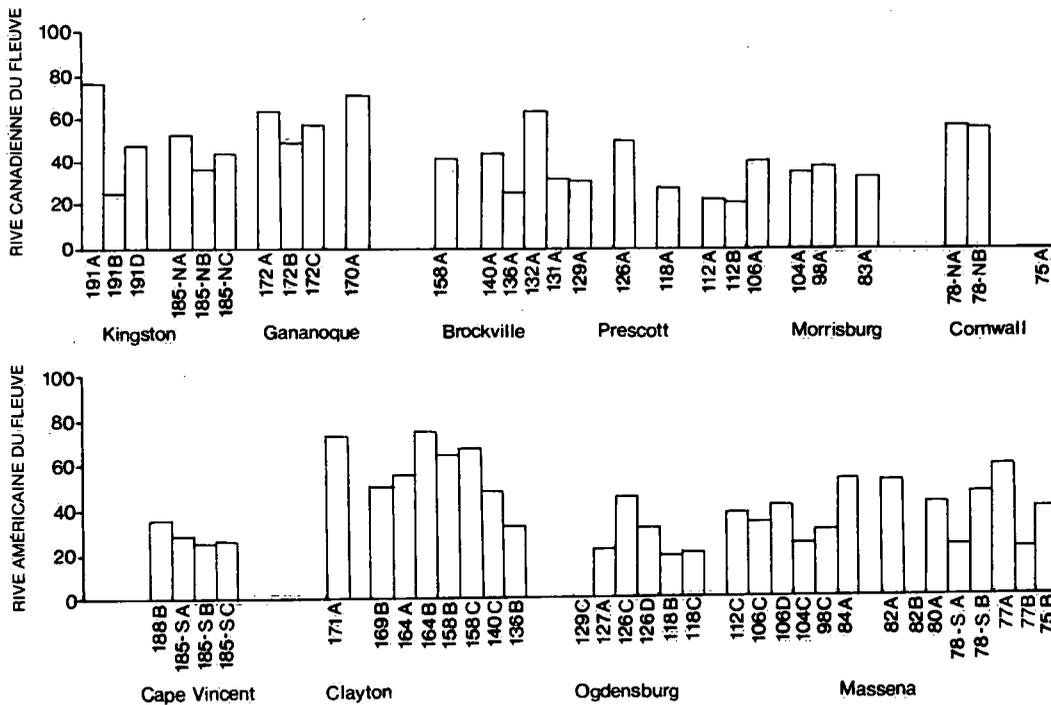


Figure A-16. Perte (%) à 105 °C.

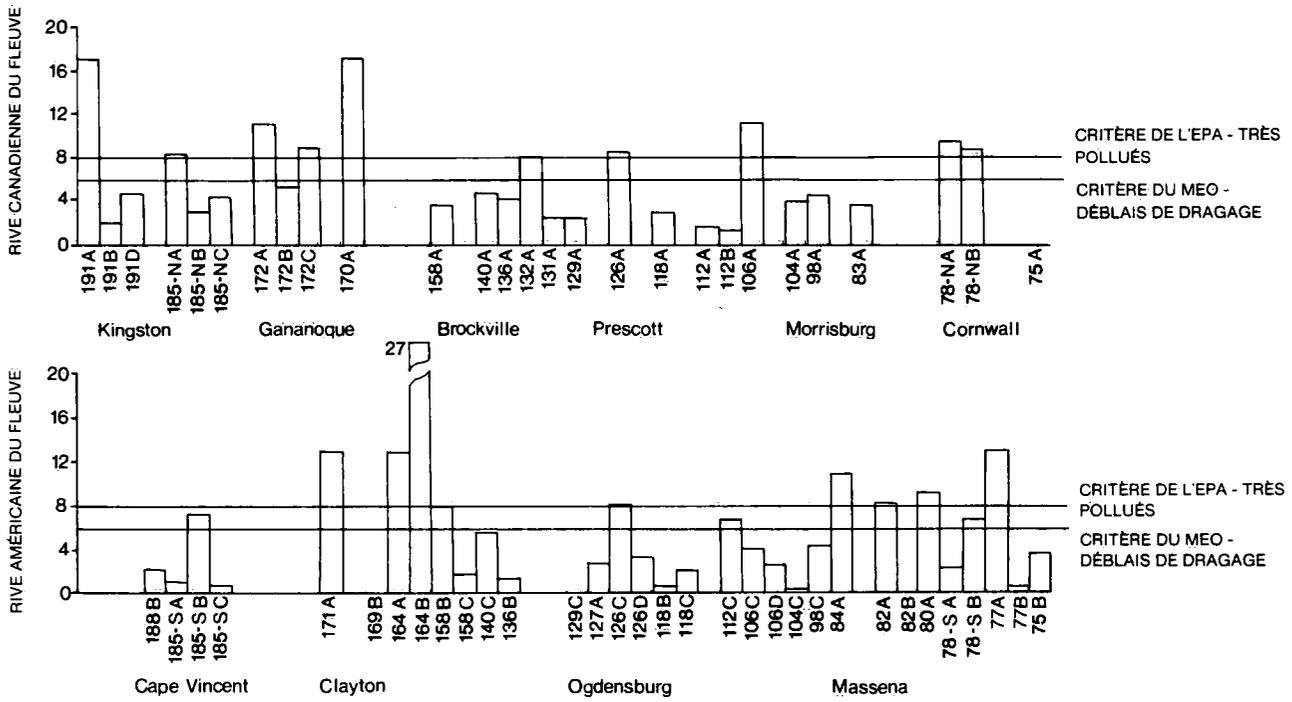


Figure A-17. Perte (%) par combustion.

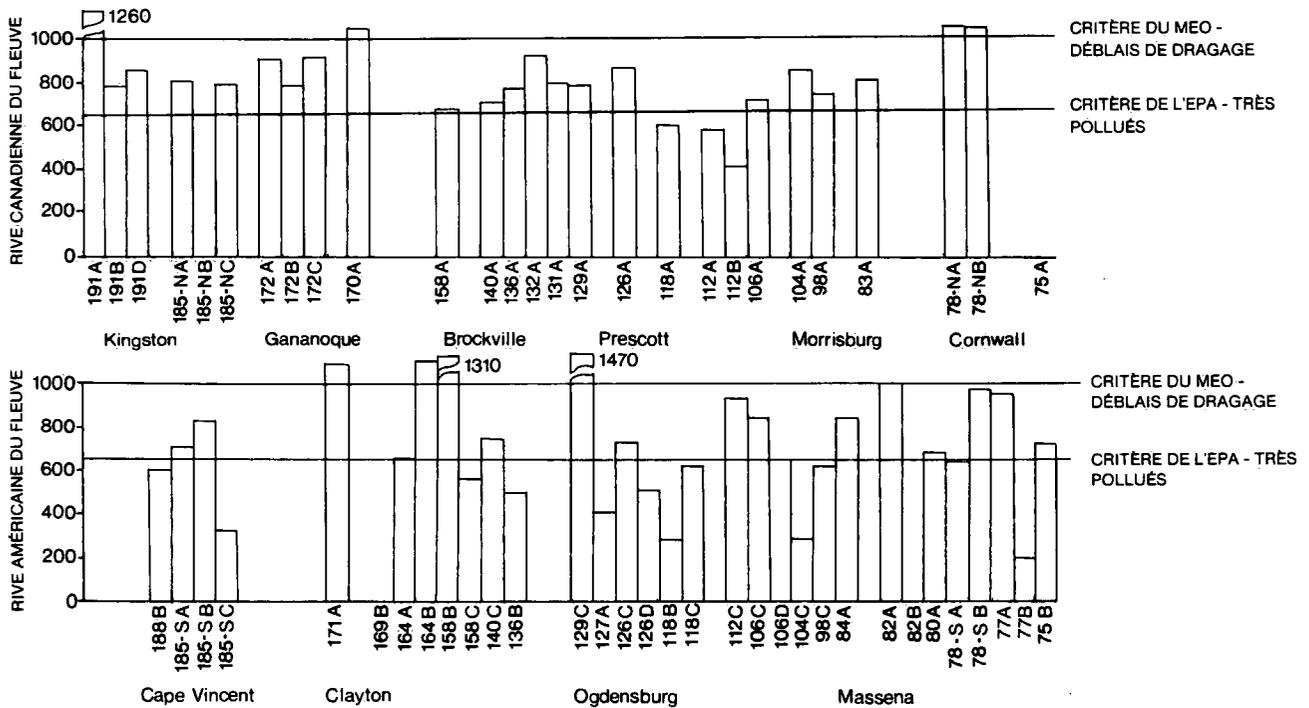


Figure A-18. Phosphore total ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

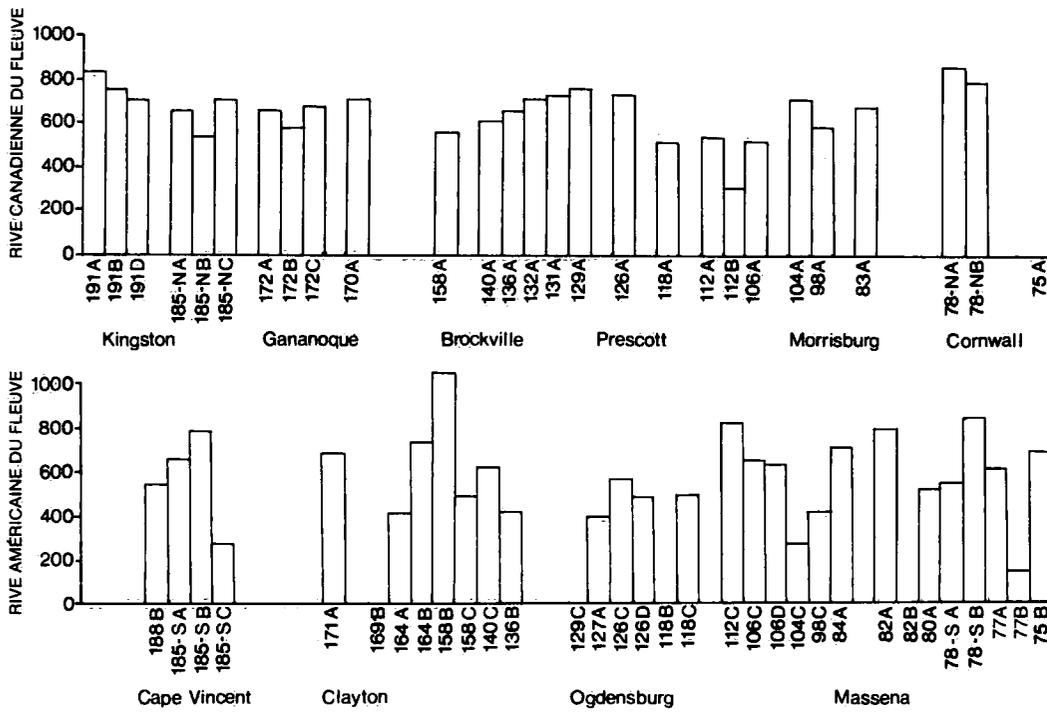


Figure A-19. Phosphore inorganique ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

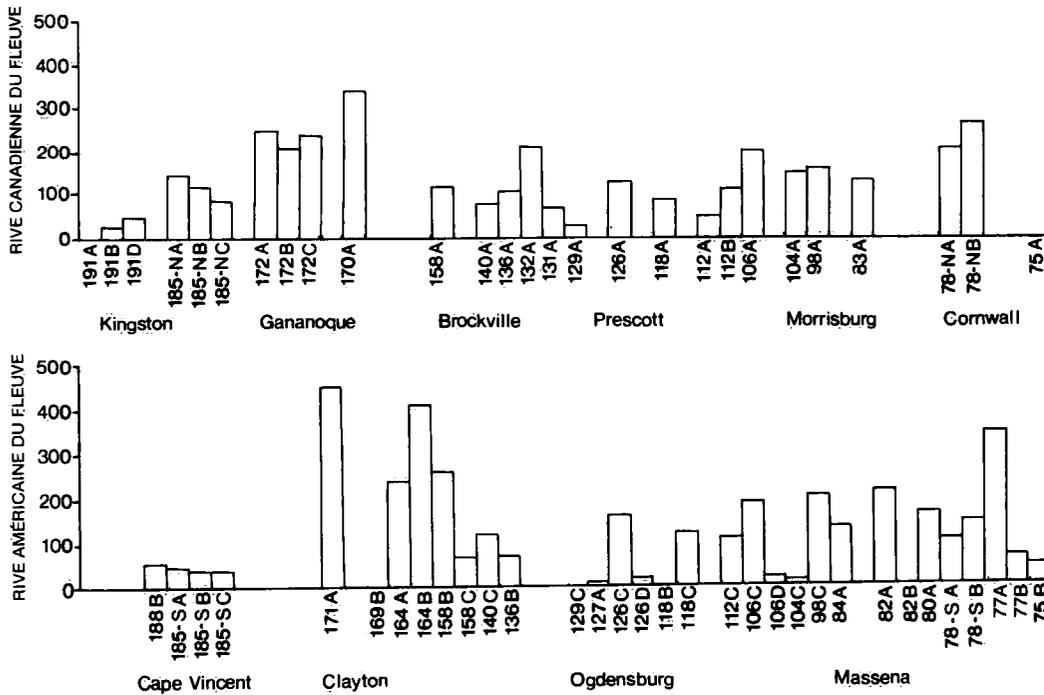


Figure A-20. Phosphore organique ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ).

Environment Canada Library, Burlington



3 9055 1017 3276 5