



Fisheries and Environment Canada
Environmental Protection

Pêches et Environnement Canada
Protection de l'Environnement

101008-913
, 402d

DONNÉES PARTIELLES DES CONCENTRATIONS DE CADMIUM DANS L'ENVIRONNEMENT QUÉBÉCOIS

ANNEXES

Document de travail préparé par
Division des Contaminants
Région du Québec

Mai 1979

DOCUMENT NON PUBLIÉ

Le présent document d'annexes constitue une compilation partielle des données sur le cadmium dans diverses composantes de l'environnement du Québec. Chacune des annexes donne au lecteur des informations relatives à la localisation des sites d'échantillonnage, la période des analyses, le détail du nombre d'analyses effectuées, de la moyenne, des minima et maxima relevés et des références bibliographiques correspondantes; ces données colligées sont fournies par site ou/et par bassin versant.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	
TABLE DES MATIÈRES	
ANNEXE 1 Nom des bassins versants du Québec et codification	1
Carte des bassins versants	3
ANNEXE 2 Mollusques et crustacés	4
Liste des espèces de mollusques et crustacés répertoriés	5
ANNEXE 3 Poissons	6
Liste des espèces de poissons répertoriés	8
ANNEXE 3-A Poissons - Rapport d'étude sur le tronçon en aval de Montmagny - Volume 4	9
ANNEXE 3-B Poissons - Accumulation des métaux lourds et des composés organochlorés dans la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent Rapport technique N° 7	17
ANNEXE 4 Faune avienne aquatique	24
Liste des espèces aviennes répertoriées	25
ANNEXE 5 Végétation aquatique	26
ANNEXE 5-A Végétation aquatique - La teneur en substances toxiques dans les plantes aquatiques et les facteurs limitant leur croissance Rapport technique N° 8	27
ANNEXE 6 Sédiments de surface	32
ANNEXE 6-A Loi sur l'immersion de déchets en mer et Normes et critères d'évaluation de la qualité des produits d'excavation de dragage	33
ANNEXE 7 Eaux de surface	37
ANNEXE 7-A Eaux et sédiments de surface - Incidences des rejets industriels et municipaux - Tome II Rapport technique N° 12	38

TABLE DES MATIÈRES

(suite)

	Page
ANNEXE 7-B Eaux de surface - Rapport d'étude sur le tronçon en aval de Montmagny - Volume 5	59
ANNEXE 8 Industries minières	81
ANNEXE 9 Air	84
ANNEXE 10 Références bibliographiques	88

ANNEXE 1

BASSINS VERSANTS DU QUÉBEC ET CODIFICATION*

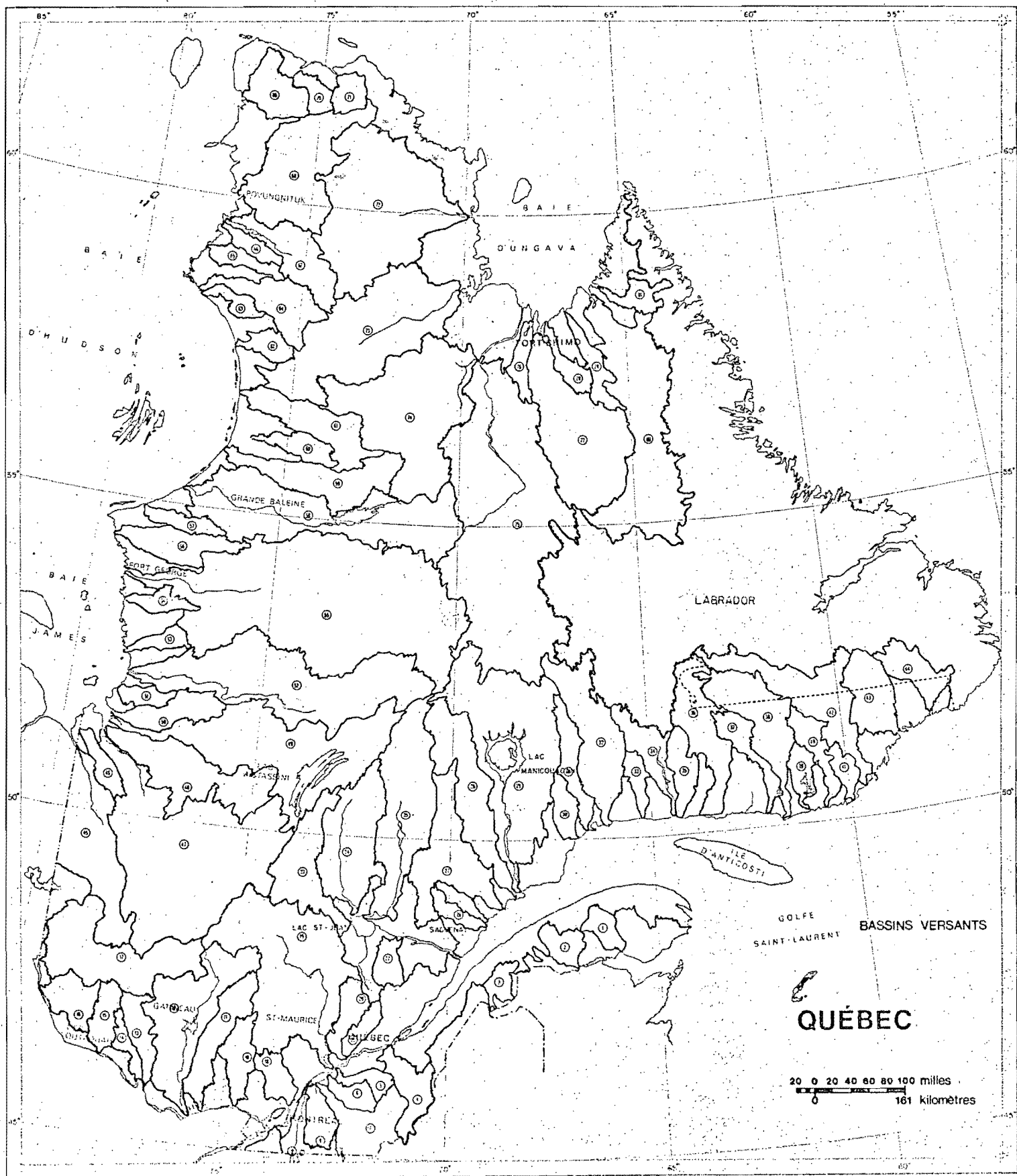
*Ministère des Richesses naturelles (M.R.N.) du Québec.

NOM DES BASSINS VERSANTS DU QUÉBEC*

		Codification	
		Région	Numéro
1	Cascapédia	01	10
2	Matapédia	01	15
3	Madawaska	01	17
4	Chaudière	02	34
5	Bécancour	02	40
6	Nicolet	03	01
7	Saint-François	01	31
8	Yamaska	03	03
9	Richelieu	03	04
10	Rouge	04	02
11	Du Lièvre	04	06
12	Gatineau	04	08
13	Coulonge	04	13
14	Noire	04	14
15	Dumoine	04	19
16	Kipawa	04	26
17	Des Outaouais (sup.)	04	30
18	L'Assomption	05	22
19	St-Maurice	05	01
20	Batiscan	05	03
21	Sainte-Anne	05	04
22	Chicoutimi	06	10
23	Chamouchouane	06	19
24	Mistassini	06	21
25	Péribonka	06	22
26	Portneuf	07	04
27	Betsiamites (Bersimis)	07	07
28	Aux Outardes	07	10
29	Manicouagan	07	11
30	Aux Rochers	07	19
31	Sainte-Marguerite	07	21
32	Moisié	07	23
33	Manitou	07	30
34	Magpie	07	35
35	Saint-Jean	07	36
36	Romaine	07	38
37	Aguanus	07	47
38	Natashquan	07	49
39	Musquaro	07	51
40	Olomane	07	54
41	Étamanlou	07	56

		Codification	
		Région	Numéro
42	Du Petit Mécatina	07	57
43	Saint-Augustin	07	61
44	Saint-Paul	07	66
45	Harricana	08	01
46	Missisicabi	08	03
47	Nottaway	08	07
48	Broadback	08	08
49	De Rupert	08	10
50	Pontax	08	11
51	Jolicoeur	09	04
52	Eastmain	09	06
53	Du Vieux-Comptoir	09	11
54	Du Castor	09	23
55	La Grande Rivière	09	27
56	Roggan	09	33
57	Vauquelin	09	35
58	Grande Rivière de la Baleine	09	38
59	Petite Rivière de la Baleine	09	42
60	À l'Eau Claire	09	45
61	Nataspoca	09	50
62	Boniface	09	55
63	Kongut	09	60
64	Innuksuac	09	61
65	Mariet	09	66
66	Polemond	09	69
67	Kogaluc	09	70
68	De Povungnituk	09	73
69	Kovic	09	83
70	Foucalt	10	02
71	Déception	10	03
72	Arnaud	10	20
73	Aux Feuilles	10	27
74	Aux Mélèzes	10	36
75	Caniapiscau	10	37
76	False	10	38
77	À la Baleine	10	40
78	Mucallic	10	41
79	Tunulic	10	44
80	George	10	48
81	Koroc	10	50

*Tous ces bassins ont une superficie de plus de 2 592 km² (1 000 mi²)



Carte 1 Bassins versants

ANNEXE 2

MOLLUSQUES ET CRUSTACÉS

ANNEXE 2

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mq/kg)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(1) Rivière Ouelle (2) Ile Verte (3) Baie-des-Sables (4) Ste-Anne-des-Monts (5) Escoumins (6) Port-Cartier	1977	Buccin Mye Crevette	—	N.D.	0.45	0.17	2 Annexe 3-A
(7) Rigaud (8) Valleyfield (9) Châteauguay (10) Montréal-Nord (11) Longueuil (12) Iles de Sorel (13) Trois-Rivières (14) Québec	1972-76	Mye Huître Pétoncle	—	3.0	8.0	4.7	2 Annexe 3-A

LISTE DES ESPÈCES DE MOLLUSQUES

Nom français	Nom anglais	Nom scientifique
Buccin (bourgot)	Whelk	<u>Buccinum undatum</u>
Mye	Clam	<u>Mya arenaria</u>
Crevette	Shrimp	<u>Pandalus borealis</u>
Huître	Oyster	<u>Ostrea edulis</u>
Pétoncle	Scallop	<u>Placopecten magellanicus</u>

ANNEXE 3

POISSONS

ANNEXE 3

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mq/kg)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(1) Rivière Ouelle (2) Ile Verte (3) Baie-des-Sables (4) Ste-Anne-des-Monts (5) Escoumins (6) Port-Cartier	1977	Eperlan d'Amérique Flétan du Groënland Capelan Hareng atlantique Maquereau bleu Plie rouge Plie canadienne Poulamon atlantique	—	N.D.	< 0.04	< 0.04	2 ANNEXE 3-A
(7) Rigaud (8) Valleyfield (9) Châteauguay (10) Montréal-Nord (11) Longueuil (12) Iles de Sorel (13) Trois-Rivières (14) Québec	1972-76	Grand brochet Doré jaune Achigan à petite bouche Perchaude Crapet-soleil Meunier noir Barbotte brune Esturgeon de lac	—	< 0.04	0.1	< 0.04	2, 5, 19 ANNEXES 3-A 3-B

ANNEXE 3

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mq/kg)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(15) Rouyn-Noranda (Lac Dufault)	1974	Grand brochet Perchaude Meunier noir	5	0.16	0.56	0.30	11

LISTE DES ESPÈCES DE POISSONS RÉPERTORIÉES

Nom français	Nom anglais	Nom scientifique
Grand brochet	Northern pike	<u>Esox lucius</u>
Doré jaune	Walleye	<u>Stizostedion vitreum</u>
Achigan à petite bouche	Smallmouth bass	<u>Micropterus dolomieu</u>
Perchaude	Yellow perch	<u>Perca flavescens</u>
Crapet-soleil	Pumpkinseed	<u>Lepomis gibbosus</u>
Meunier noir	White sucker	<u>Catostomus commersoni</u>
Barbotte brune	Brown bullhead	<u>Ictalurus nebulosus</u>
Esturgeon de lac	Lake sturgeon	<u>Acipenser fulvescens</u>
Eperlan d'Amérique	American smelt	<u>Osmerus mordax</u>
Flétan du Groënland	Greenland halibut	<u>Reinhardtius hippoglossoides</u>
Capelan	Capelin	<u>Mallotus villosus</u>
Harent atlantique	Atlantic herring	<u>Clupea harengus harengus</u>
Maquereau bleu	Atlantic mackerel	<u>Scomber scombrus</u>
Morue franche	Atlantic cod	<u>Gadus morhua</u>
Plie canadienne	American plaice	<u>Hippoglossoides platessoides</u>
Plie rouge	Winter flounder	<u>Pseudopleuronectes americanus</u>
Poulamon atlantique	Atlantic tomcod	<u>Microgadus tomcod</u>

ANNEXE 3-A

POISSONS - RAPPORT D'ÉTUDE SUR LE TRONÇON
EN AVAL DE MONTMAGNY - VOLUME 4

RAPPORT SOUMIS AU COMITÉ D'ÉTUDE SUR LE
FLEUVE SAINT-LAURENT.

1978

Rapport d'enquête
sur le tronçon en aval de Montmagny
Volume A

Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent

Rapport soumis au
COMITE D'ETUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT

Rapport d'étude sur le tronçon
en aval de Montmagny

Volume 4

1978

de mer forment une partie significative du régime alimentaire de la population. L'arsenic reste un polluant dangereux et des études plus poussées sur les aspects toxicologiques et écologiques des différentes formes chimiques s'imposent.

Il est difficile de tirer des conclusions définitives quant à la répartition de l'arsenic dans les systèmes biologiques; puisque nous n'avons analysé que trois spécimens par espèce par station. Il est évident que les concentrations peuvent varier considérablement chez la même espèce. De plus, on ne peut pas conclure non plus si un endroit est plus contaminé qu'un autre.

9.3.2.2 Cadmium

Les usages du cadmium sont multiples, pour n'en citer que quelques-uns, on l'utilise dans la métallurgie des alliages, l'argenture galvanoplastique, les batteries Ni-Cd, la céramique, la photographie, les réacteurs nucléaires, l'industrie chimique et celle des pigments (McKee et Wolf, 1968; Lumburner, 1974).

Le cadmium est un métal non essentiel et très toxique. Il est un poison cumulatif et affecte spécifiquement les reins et le système cardiovasculaire (Schroeder, 1974). Il y a eu des problèmes environnementaux au Japon où des cas d'intoxication ont été rapportés (la maladie Itai-Itai). Friberg et al. (1971) ont fait une revue assez complète du cadmium dans l'environnement.

La norme pour la mise en marché des poissons est fixée à 1 ppm par le gouvernement canadien.

Les concentrations dans la chair de nos poissons ne dépassent pas 0,04 ppm (tableau 9.3.7) comme nous l'avons observé chez la plupart

des poissons du fleuve Saint-Laurent. Par contre, les invertébrés sont plus contaminés, jusqu'à 0,45 ppm. Les crevettes présentent une moyenne de 0,24 ppm (0,17 à 0,31) (tableau 9.3.6), tandis que les taux chez les mollusques varient de (0,04 à 0,45 ppm). Les buccins sont plus contaminés que les myes (tableau 9.3.9), ce qui suggère bien une concentration en remontant la chaîne alimentaire, et une absorption assez importante à partir de la nourriture. Peut-être que le cadmium accumulé dans les reins démontrera une même bio-concentration chez les poissons.

Ce métal n'est guère excrété, et par conséquent, il s'accumule dans l'organisme. Toutefois, nous n'avons pas observé une corrélation entre les concentrations de cadmium et les tailles des mollusques, bien que nos données manquent de variation pour permettre une telle analyse statistique. Nos données pour les bourgets ne démontrent pas non plus une variation géographique entre nos stations d'échantillonnage indiquant, en conséquence, une contamination générale sur tout le territoire.

Les pélecypodes du fleuve ont des concentrations beaucoup plus élevées, 3 à 8 ppm ($X=4,7$) (tableau 9.3.7). Il semble donc que le fleuve soit plus contaminé que l'estuaire et que cette contamination soit reflétée par les pélecypodes et non par les poissons. On considère les pélecypodes (myes, palourdes, huîtres, pétoncles, etc.) comme les organismes les plus importants pour l'acheminement des polluants dans la chaîne alimentaire et les organismes idéals pour indiquer des contaminations locales (Anon. 1972).

Les taux de contamination chez les poissons marins en général, sont le plus souvent en bas de 0,04 ppm. Chez les poissons de fond capturés au large d'Oregon, les taux ne dépassent pas 0,08 ppm (Childes

et Gaffke, 1974). Les myes de l'Etat de New York avaient des taux de 0,3 à 0,9 ppm (Schroeder, 1974), ce qui représente un pourcentage un peu plus élevé que celui trouvé chez nos myes où le taux de contamination ne dépasse pas 0,14 ppm. Nous n'avons pas obtenu de données sur les organismes du golfe du Saint-Laurent. En ce qui concerne la santé publique, ce sont surtout les mollusques qui doivent être surveillés, bien que ceux de la région à l'étude ne présentent pas encore de contre-indication à la consommation humaine. Cependant, les poissons qui se nourrissent de mollusques pourraient être affectés plus que l'homme. L'accumulation du cadmium chez le poisson ne se révélera pas dans la chair, mais plutôt dans certains organes, comme le foie et les reins. Donc, le cadmium étant un élément très toxique, il reste à surveiller de près. D'autant plus que certains experts sont d'avis qu'un organisme avec plus de 0,25 ppm de cadmium pourrait déjà être dangereux, à long terme, pour le consommateur (Schroeder, 1974).

9.3.2.3 Cobalt

Le cobalt est utilisé principalement dans les alliages (McKee et Wolf, 1963). Il est très peu toxique. L'homme a besoin du cobalt dans sa diète sous forme de cyanocobalamine, vitamine B₁₂ (Underwood, 1974). Il n'y a pas de norme pour la mise en marché des organismes aquatiques quant au cobalt.

Les concentrations dans les poissons de la région à l'étude sont très peu élevées et ne dépassent pas 0,05 ppm (tableau 9.3.7). Les myes en contiennent jusqu'à 0,1 ppm. Le fait que les buccins soient moins contaminés que les myes indique une diminution en montant la chaîne alimentaire (tableau 9.3.10).

Le cobalt ne présente aucun problème pour la consommation humaine. Il est peu probable que la vie aquatique de la région à l'étude

14

Tableau 9.3.9 - Moyennes des concentrations de cadmium chez les organismes de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Les données plus complètes figurent aux tableaux 9.3.1 à 9.3.6. Les stations 1 à 4 se situent le long de la rive sud (d'amont vers l'aval) et 5 - 6 le long de la rive nord. Les localisations exactes se trouvent à la figure 9.2.1 et au tableau 9.2.1.

ESPECES	STATIONS					
	1	2	3	4	5	6
Capelan	-	T*	T	T	T	T
Hareng atlantique	T	T	T	T	T	T
Maquereau bleu	-	T	1	T	T	T
Morue franche	-	-	T	T	T	T
Plie rouge	T	T	T	T	T	T
Buccin	-	0,20	0,30	0,28	0,20	0,40
Mye	-	0,05	T	T	0,10	0,1
Eperlan d'Amérique	T	-	-	-	-	-
Flétan du Groenland	-	-	-	T	-	T
Plie canadienne	-	-	-	-	-	T
Poulamon atlantique	T	-	-	-	-	-
Crevette	-	-	-	-	-	0,25

*T= Trace (< 0,04 ppm)

SUITE...

TABEAU 9.3.6 - Moyennes, écarts types entre parenthèses et valeurs minimums et maximums des concentrations (en ppm) des métaux lourds et des composés organochlorés dans la chair de quelques espèces de poissons et dans les bourgets, les myes et les crevettes provenant de l'estuaire du Saint-Laurent (voir explications dans le texte p. 733).

STATION 6: Port-Cartier

ESPECE	No. d'éch. et de spéc.	No. d'analyses chimiques	Poids (g)	Long. totale (cm)	As *	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn	PCB	DDT total	Dield	BHC	Lind	Hept.	Chlor.
Mye	10	ML-10 PCB-10 AS-3	250	6	1,0 0,6-1,7	0,08 (0,02) 0,06-0,11	0,11 (0,01) 0,09-0,12	0,10 (0,02) 0,08-0,15	1,1 (0,2) 1,0-1,7	0,08 (0,05) 0,01-0,14	2,7 (3,5) 1,0-11,6	0,13 (0,02) 0,11-0,17	0,1 (0,1) ND-0,2	8 (2) 6-11	<0,05 (1) ND-0,05	T	-	-	-	-	-
Crevette	10	ML-10 PCB-10 AS-3	160	-	3,5 2,3-4,1	0,24 (0,05) 0,17-0,31	<0,03 (0,02) 0,01-0,05	0,03 (0,02) 0,01-0,05	6,1 (1,2) 2,8-7,0	0,10 (0,03) 0,05-0,14	0,8 (0,2) 0,6-1,2	0,10 (0,10) 0,03-0,31	0,1 (0,05) 0,05-0,2	14 (4) 4-17	<0,05	T	T	T	T	T	T

ND: Non détectable

*Trois (3) spécimens par espèce par station pour les analyses d'arsenic

T: Trace

TABEAU 9.3.7 - L'amplitude des concentrations (en ppm) des métaux lourds et des composés organochlorés dans la chair des poissons et dans les invertébrés (bourgots, myes et crevettes) provenant de l'estuaire du Saint-Laurent (leurs moyennes globales entre parenthèses) ainsi que les concentrations trouvées dans le fleuve Saint-Laurent (entre Cornwall et Québec) et dans la région Atlantique¹ (les eaux côtières). Les normes² pour la mise en marché des poissons sont incluses.

CONTAMINANT	ORCA-NISME	SAINT-LAURENT		NORMES GOUVERNEMENTALES
		FLEUVE	ESTUAIRE	
Arsenic	P I	0,05-0,9 (0,2) -	P.D. - 8 à 4 (1,5) 0,5-4,1 (1,8)	5
Cadmium	P I	<0,04-0,1 (0,04) 3-8 (4,7)	ND- <0,04 (<0,04) ND-0,45 (0,17)	1,0
Cuivre	P I	0,1-3,0 (0,7) 6-33 (14)	0,05-1,5 (0,7) ND-11,2 (4,0)	100
Mercure	P I	0,1-3,5 (0,9) 0,01-2,6 (0,3)	<0,01-1,6 (0,13) <0,01-0,3 (0,07)	0,5
Manganèse	P I	0,1-8,8 (1,7) 1360-8330 (4200)	ND-8,0 (0,9) 0,3-11,6 (1,7)	-
Plomb	P I	<0,05-0,5 (0,3) ND-12 (2,5)	ND-0,5 (0,17) ND-0,5 (0,20)	10
Zinc	P I	2-75 (15) 109-591 (246)	1-24 (10) 2-28 (12)	100
DDT total	P I	ND-1,1 (-) -	<0,05-0,8 (-) ND-<0,05 (-)	5
Autres pesticides	P I	ND- 0,1 -	ND-<0,05 (-) ND-<0,05 (-)	
PCB	P I	<0,05-15,0 (-) -	ND-2,5 (0,2) ND-0,2 (0,07)	2,0

ND: Non détectable

P: Poisson

I: Invertébrés (mollusques essentiellement)

1: Sloterdijk (1977)

2: Ministère de la Santé nationale et Bien-être social

ANNEXE 3-B

POISSONS - ACCUMULATION DES MÉTAUX LOURDS ET DES
COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS DU
FLEUVE SAINT-LAURENT
RAPPORT TECHNIQUE N° 7

RAPPORT SOUMIS AU COMITÉ D'ÉTUDE SUR LE FLEUVE
SAINT-LAURENT PAR LE MINISTÈRE DU TOURISME, DE LA
CHASSE ET DE LA PÊCHE

DÉCEMBRE 1977

Rapport technique no 7

Accumulation des métaux lourds et des composés
organochlorés dans la chair des poissons
du fleuve Saint-Laurent

Rapport soumis au
COMITE D'ETUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT
par
LE MINISTERE DU TOURISME, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE

RAPPORT TECHNIQUE NO 7

Accumulation des métaux lourds et des composés organochlorés
dans la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent

Harm Sloterdijk, biologiste.

Décembre 1977

R E S U M E

Les concentrations des métaux lourds et des composés organo-chlorés furent déterminées dans la chair des poissons (achigan à petite bouche, barbotte brune, crapet-soleil, doré jaune, esturgeon de lac, grand brochet, meunier noir, perchaude et quelques autres espèces) capturés en 1975 et 1976 entre Cornwall et Québec.

Les concentrations du mercure et des PCB dépassent souvent les normes gouvernementales pour la mise en marché des poissons, 0.5 ppm et 2.0 ppm respectivement, notamment dans la région de Montréal (incluant le lac Saint-François). Le grand brochet et le doré jaune s'avèrent les plus contaminés en ce qui concerne le mercure, ils en contiennent jusqu'à 3.5 ppm et leurs moyennes s'évaluent entre 0.3 et 1.2 ppm. En ce qui concerne les PCB, le crapet-soleil et la perchaude sont relativement peu contaminés. Les autres espèces présentent des moyennes variant de 0.3 à 6 ppm, avec des valeurs allant jusqu'à 15 ppm (une valeur extrême de 27 ppm).

Les concentrations des autres métaux sont en général peu élevées, surtout si l'on considère les normes gouvernementales. L'amplitude des concentrations (en ppm) et les moyennes (entre parenthèses) sont: As, 0.05 - 0.9 (0.2); Cd, <0.05 - 0.1 (0.05); Co, 0.03 - 2.1 (0.5); Cr, 0.05 - 1.6 (0.4); Cu, 0.1 - 3.0 (0.7); Mn 0.1 - 8.8 (1.7); Ni, 0.1 - 1.7 (0.5); Pb, <0.05 - 0.5 (0.3); Zn, 2 - 75 (15).

Nous avons trouvé très peu d'insecticides dans la chair des poissons. Le DDT total et parfois la dieldrine se trouvent en quan-

19

Tableau 2.1 - L'amplitude des concentrations (en ppm) des contaminants dans la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent (avec leur moyenne globale) et du lac Ontario, ainsi que les normes gouvernementales (Ministère de la Santé nationale et du Bien-Etre social, Ottawa) pour la mise en marché des poissons.

Contaminants	Poissons du fleuve Saint-Laurent	Moyenne globale	Poissons du lac Ontario	Normes gouvernementales
Arsenic	0.05 - 0.9 ¹	0.2	0.04 - 0.7	5
Cadmium	< 0.05 - 0.1	<0.05	< 0.05 - 0.06	1.0
Cobalt	0.03 - 2.1	0.5	---	---
Chrome	0.05 - 1.6	0.4	< 0.02	---
Cuivre	0.1 - 3.0 ²	0.7	0.94	100
Mercure	0.1 - 3.5	---	< 0.05 - 2.0	0.5
Manganèse	0.1 - 8.8 ³	1.7	0.66	---
Nickel	0.1 - 1.7	0.5	< 0.2	---
Plomb	< 0.05 - 0.5	0.3	< 0.5	10
Zinc	2 - 75	15	12	100
PCB	< 0.05 - 15.0 ⁴	---	0.1 - 30	2.0
DDT total	ND - 1.1 ⁵	---	< 0.05 - 4.1	5.0
Dieldrine	ND - 0.1	---	ND - 0.13	0.3
Autres pesticides	ND - <0.05 ⁶	---	ND - 0.08	---

¹ une seule valeur extrême de 1.5 ppm (doré, st. 10)

² deux valeurs extrêmes de 5.4 et 6.7 ppm (brochets, st. 8)

³ une seule valeur extrême de 12.6 ppm (achigan, st. 11)

⁴ une seule valeur extrême de 27 ppm (doré, st. 2)

⁵ une seule valeur extrême de 2.2 ppm (barbue, st. 4)

⁶ le chlordane est parfois plus élevé, jusqu'à 0.1 ppm

ND = non détecté

Il n'y a pas de problème pour la consommation humaine des poissons en ce qui concerne le zinc. Il n'y a pas d'information nous permettant de relier les concentrations dans les tissus et les effets toxiques. Cependant, certains taux élevés (Contrecoeur et Sorel) indiquent une certaine pollution.

3.2.9 - Cadmium et Plomb

Ces deux métaux sont discutés à part pour les raisons suivantes: premièrement, ce sont deux métaux non-essentiels et très toxiques, et, deuxièmement, toutes nos données accumulées pendant les deux ans de l'étude ne sont pas valables dans le cas du cadmium et plomb. Une interférence d'absorption ("background absorption") lors de l'analyse par le spectromètre à absorption atomique a causé une surestimation des concentrations de ces deux métaux dans la chair de nos poissons. Nous n'avons pas pu établir un facteur de correction pour ajuster nos données, probablement, parce que l'amplitude de l'interférence est trop variable. Par conséquent, nous avons soumis au laboratoire une soixantaine d'échantillons représentatifs de quelques espèces principales pour chaque station afin d'obtenir au moins une estimation des concentrations chez les poissons du fleuve. Les résultats sont présentés dans les tableaux 2.1 à 2.18.

Le cadmium et le plomb sont deux métaux non-essentiels et très toxiques. Puisqu'ils ne sont guère excrétés, surtout le cadmium, ils s'accumulent dans les organismes. Le cadmium s'accumule dans les reins, et, à un degré moindre, dans le foie (Friberg et al., 1971). Le plomb s'accumule dans les os (Berry et al., 1974); cependant, sous l'effet du "stress" physiologique, il peut être remis en circulation dans l'organisme.

L'absorption par la nourriture semble être moins importante que celle par la voie respiratoire. Seulement 5-10% de la quantité dans la nourriture est assimilée, tandis que 40-60% de la quantité dans l'air inspiré est absorbée (Berry et al., 1974; Schroeder, 1974). Les effets toxiques chez les humains sont connus surtout dans les expositions industrielles.

Il y a quelques cas connus où l'intoxication était due à ces concentrations du cadmium et du plomb dans la nourriture, notamment au Japon.

3.2.9.1 - Cadmium

L'empoisonnement par le cadmium peut être aigu ou chronique. Ce qui nous concerne, c'est surtout l'intoxication chronique à long terme par des quantités minimes. Celle-ci se manifeste par des maladies des reins, et plus subtilement par l'hypertension ce qui entraîne des maladies cardiovasculaires (Schroeder, 1974).

Chez les poissons, le cadmium empoisonne les enzymes du foie (Jackim et al., 1970), affecte directement les branchies (Carpenter, 1927, Carpenter, 1930), et aussi le système nerveux (Gearly and Coleman, 1974). Pour ce qui est de la toxicité et la biopathologie chez les humains et les animaux, Flick et al., (1971) et Vigliani (1969) ont fait une revue générale.

Les usages du cadmium sont multiples, par exemple: dans la métallurgie des alliages, l'argenture galvanoplastique,

les batteries Ni-Cd, la céramique, la photographie, les réacteurs nucléaires, l'industrie chimique et celle des pigments. Friberg et al. (1971), ont fait une revue assez complète du cadmium dans l'environnement.

A cause de sa toxicité, le seuil de tolérance du cadmium dans la chair des poissons pour la consommation humaine a été fixé à 1 ppm par le gouvernement canadien et quant à sa concentration dans l'eau potable le "U.S. Public Health Service" recommande une limite de 0.01 ppm.

Les concentrations du cadmium dans la chair de nos poissons sont très minimes, généralement en bas de 0.05 ppm. Le seul endroit où les concentrations étaient plus élevées sont les îles de Sorel: 0.1 ppm. Donc, il paraît qu'il y a une source de contamination importante dans cette région. Cependant ceci n'est pas confirmé par les données sur les sédiments, qui indiquent que les sédiments du lac des Deux Montagnes sont les plus contaminés.

Nos données surestimées allaient jusqu'à 0.7 ppm, avec une moyenne globale de 0.2 ppm (voir aussi Sloterdijk, 1976). Nos données sont maintenant plus comparables à celles provenant des autres régions. Rowe and Massaro (1974) rapportent que les poissons, en général, contiennent 0.01 - 0.1 ppm; Utte and Bligh (1971) n'ont pas trouvé plus de 0.05 ppm dans les corrégonides du lac Ontario; Mathis and Cummings (1973)

ont observé des valeurs inférieures à 0.05 ppm; et enfin Lovett et al., (1972) rapportent que parmi 400 poissons capturés dans les eaux de l'état de New York, 69% avaient moins de 0.02 ppm, et 30% contenaient 0.02 - 0.1 ppm. Or, toutes les moyennes des poissons du fleuve ne dépassent pas 0.1 ppm.

Les taux de cadmium observés dans la chair de nos poissons ne semblent pas causer des problèmes pour la consommation humaine. En ce qui concerne les poissons, il est difficile d'évaluer les conséquences sur leur santé, d'autant plus que l'on ne connaît pas les concentrations dans les organes tels que les reins et le foie. Il nous paraît pourtant essentiel que la contamination par ce métal soit surveillée dans le futur, surtout dans la région des îles de Sorel.

3.2.9.2 - Plomb

Ce métal est un poison qui affecte le métabolisme général et peut produire un empoisonnement qui se manifeste de plusieurs façons: la mauvaise fonction du système digestif, l'atrophie musculaire, les maladies rénales et l'encéphalopathie et d'autres désordres neurologiques. Plusieurs scientifiques croient que de nombreuses maladies de la vie urbaine moderne, telles que: fatigue, lassitude, nervosité, dépression, apathie, manque d'ambition, psychoneuroses légères, rhumes fréquents et autres infections respiratoires peuvent être causées par un empoisonnement chronique provenant du plomb. Le plomb agit principalement sur le système nerveux, mais il se dépose finalement dans les os (Berry et al., 1974; Varwa et al., 1976).

ANNEXE 4

FAUNE AVIENNE AQUATIQUE

ANNEXE 4

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mq/kg)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(1) Rouyn-Noranda (Lac Routhier)	1977	Sarcelle sp. Morillon sp. Garrot commun Canard siffleur d'Amérique	8	< 0.01	0.05	0.04	16

LISTE DES ESPÈCES AVIENNES RÉPERTORIÉES

Nom français	Nom anglais	Nom scientifique
Sarcelle sp.	Teal	<u>Anas sp.</u>
Morillon sp.	Mussel-duck	<u>Aythya sp.</u>
Garrot commun	Common Goldeneye	<u>Bucephala clangula</u>
Canard siffleur d'Amérique	American Widgeon	<u>Mareca americana</u>

ANNEXE 5

VÉGÉTATION AQUATIQUE

ANNEXE 5

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mq/kg)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(1) Lac des Deux-Montagnes	1976	Plantes aquatiques	4	2.9	7.3	4.8	12
(2) Lac St-François	1976	" "	9	2.4	3.5	2.9	12
(3) Lac St-Louis - Bassin Laprairie	1976	" "	17	2.3	6.7	3.5	12
(4) Lac St-Louis - Bassin Laprairie (Côté nord)	1976	" "	6	2.4	4.9	3.4	12
(5) Lac St-Louis (Côté sud)	1976	" "	11	2.3	6.7	3.6	12
(6) Couloir fluvial	1976	" "	21	2.1	5.2	3.7	12
(7) Couloir fluvial (Côté nord) (Repentigny-Berthierville)	1976	" "	6	3.0	5.2	4.4	12
(8) Couloir fluvial (Côté sud) (Caughnawaga-Tracy)	1976	" "	15	2.1	5.0	3.4	12
(9) Delta de Sorel (Lac St-Pierre)	1976	" "	19	1.4	6.3	3.4	12
(10) Delta de Sorel (Lac St-Pierre (Côté nord)	1976	" "	10	1.4	6.1	3.2	12
(11) Delta de Sorel (Lac St-Pierre (Côté sud)	1976	" "	9	1.6	6.3	3.5	12
(12) Delta de Sorel	1976	" "	13	1.4	6.1	2.9	12
(13) Lac St-Pierre	1976	" "	6	2.6	6.3	4.4	12
(14) Trois-Rivières - Gentilly	1976	" "	9	2.1	6.3	3.1	12
(15) Cornwall - Gentilly (1) @ (15)		" "	80	1.4	7.3	3.5	12

ANNEXE 5-A

ANNEXE 5-A

VÉGÉTATION AQUATIQUE - LA TENEUR EN SUBSTANCES TOXIQUES DANS
LES PLANTES AQUATIQUES ET LES FACTEURS LIMITANT LEUR
CROISSANCE - RAPPORT TECHNIQUE N° 8.

RAPPORT SOUMIS AU COMITÉ D'ÉTUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT
PAR BÉLAND ET DEMERS INC.

DÉCEMBRE 1977

Report, 10/10/10

Report on the findings of the investigation into the alleged
misconduct of the individual named in the subject line.

Rapport soumis au

COMITE D'ETUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT

par

BELAND & DEMERS INC.

RAPPORT TECHNIQUE NO 8

La teneur en substances toxiques dans les plantes aquatiques et
les facteurs limitant leur croissance.

Jean Béland

Robert Demers

Décembre 1977

TABLEAU I

Concentrations et facteurs de concentration des éléments chimiques dans les organismes aquatiques d'eaux douces (William H. Chapman et al., Université de Californie, 1968).

Éléments chimiques	Concentration dans les plantes (P.P.M.)	Facteurs de concentration dans les plantes	Facteurs de concentration dans les invertébrés	Facteurs de concentration dans les poissons
Pb	1.0	200	200	60
Ni	0.1	100	100	40
Cu	0.5	1 000	1 000	200
Zn	40	4 000	40 000	1 000
Cr	20	4 000	2 000	200
Co	0.1	1 000	1 500	500
Cd	0.5	1 000	4 000	3 000
Ag	0.03	200	3 080	3 080
Al	200	833	63	10
Fe	500	5 000	3 200	300
Ca	2 000	133	333	40
Mg	1 000	100	100	100
Na	1 000	159	27	32
K	5 500	2 390	1 090	1 300
Si	200	50	25	2
Sr	50	500	700	40
V	0.1	100	50	100
Be	0.005	100	100	100
Ti	20	2 000	2 000	1 000
Mn	100	10 000	40 000	25
Ba	25	500	200	10

Concentrations retrouvées dans le fleuve Saint-Laurent comparées
aux valeurs établies des études de William H. Chapman et al 1968

Eléments chimiques	Concentration minimum - fleuve Saint- Laurent (PPM)	Concentration maximum - fleuve Saint- Laurent (PPM)	Concentration moyenne - fleuve Saint- Laurent (PPM)	Rapport conc. maximum conc. moyenne	Rapport conc. moyenne conc. lit. *
Pb	< 1	125	8.9	14	8.9
Ni	< 0.5	54.8	6.4	8.6	1.3
Cu	< 1.5	134	25.5	5.3	2.6
Zn	17.7	808	151.3	5.3	3.8
Cr	4.2	51.7	19.4	2.7	0
Co	< 0.8	43.1	7.4	5.8	74
Cd	1.4	7.3	3.5	2.1	7.0
Ag	< 1	51	1.6	32	53
Al	132	6 690	2 000	3.3	10
Fe	200	10 000	3 400	2.9	6.8
Ca	871	244 000	43 800	56	22
Mg	2 010	9 440	3 600	2.6	3.6
Na	2 900	32 000	10 200	3.1	10
K	12 800	128 000	34 900	3.7	6.3
Si	35	1 000	232	4.3	1.2
Sr	54.3	841	126.7	6.6	2.5
V	< 1.5	50.9	8.4	6.1	84
Br	.20	4.73	1.3	3.6	26
Ti	3.1	427	118.7	4.2	5.9
Mn	119	15 400	2 737	5.6	27
Ba	< 3	255	58.9	4.3	2.4

* concentration établie par Chapman (voir tableau 1)

4. - Conclusions - Recommandations

4.1 - Conclusions

Les plantes aquatiques peuvent être considérées comme indicateur biologique par excellence pour les raisons suivantes:

- pouvoir de concentration élevé
- importance dans la chaîne alimentaire
- immobilité
- croissance annuelle
- facilité d'échantillonnage.

Le niveau moyen de concentration des douze éléments toxiques choisis pour être étudiés dans les végétaux aquatiques du fleuve Saint-Laurent est plus élevé que dans la plupart des travaux réalisés en Europe, en Asie et en Amérique.

- les concentrations d'argent, de cobalt et de vanadium sont de 50 à 100 fois supérieures;
- celles de nickel et de beryllium sont de 10 à 40 fois supérieures;
- celles de plomb, de cadmium et de titanium sont de 5 à 9 fois supérieures;
- celles de cuivre, de zinc, de chrome et de strontium sont de 0 à 4 fois supérieures.

L'activité industrielle des régions de Montréal, Boucherville-Varennnes et Tracy-Sorel a un impact majeur sur l'accumulation des substances toxiques dans les plantes aquatiques du fleuve et plus particulièrement dans les secteurs du couloir fluvial nord et du delta de Sorel-lac Saint-Pierre sud.

Les eaux du lac Saint-François provenant en majeure partie des Grands Lacs et étant, par conséquent, sous l'influence industrielle des Etats-Unis et de l'Ontario, sont responsables en grande partie de la contamination des plantes aquatiques par le beryllium, le strontium et le cobalt.

Le titanium, le vanadium, le cadmium, le chrome et le cuivre présents dans les plantes des secteurs nord du fleuve, trouvent en grande partie leur source dans les eaux de la rivière des Outaouais.

Certains éléments toxiques trouvent leurs principales sources dans la région comprise entre Valleyfield et Gentilly. Ce sont:

- pour la rive sud: Cd, Ni, Cr, Ti, V, Ag, Zn et Cu.
- pour la rive nord: Pb, Zn, Co et Cu.

Les sites particuliers où on retrouve les plus hautes concentrations en éléments toxiques sont:

- Tracy-Sorel (V, Zn, Ni, Ag, Ti)
- Boucherville-Varennes (Ni, Cr, Be)
- Candiac (Sr, Be, Co)
- Emissaire Saint-Pierre (Zn)
- Baie de Valois (Pb)
- Rivière du Loup (Ti, V)
- Gentilly (Cd)

Les contenus d'azote et de phosphore dans les plantes aquatiques, prélevés en 1976, sont nettement supérieurs aux résultats obtenus en 1975 (environ 100% pour le P et 20% pour l'azote).

ANNEXE 6

SÉDIMENTS DE SURFACE

ANNEXE 6

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mq/kg)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(1) Montmagny-Rivière Ouelle	1977	Sédiments de surface	50	< 0.1	1.2	0.2 (Méd.)	2
(2) Rivière-du-Loup	1977	" " "	10	< 0.1	0.2	< 0.1 (Méd.)	2
(3) Rimouski	1977	" " "	12	—	< 0.1	< 0.1 (Méd.)	2
(4) Baie Comeau - Hauterive	1977	" " "	34	—	< 0.1	< 0.1 (Méd.)	2
(5) Matane	1977	" " "	3	< 0.1	0.2	< 0.1 (Méd.)	2
(6) Ste-Anne-des-Monts	1977	" " "	2	—	< 0.1	—	2
(7) Sept-Iles - Port-Cartier	1977	" " "	46	< 0.1	0.4	< 0.1 (Méd.)	2
(8) Iles-de-la-Madeleine	1976-1978	" " "	6	0.6	1.2	—	4
(9) Bas St-Laurent - Gaspésie	1976-1978	" " "	20	< 0.20	2.8	—	4
(10) Haute Côte Nord	1976-1978	" " "	11	0.2	1.0	—	4
(11) Mauricie (Région)	1976-1978	" " "	5	0.4	2.8	—	4
(12) Cabano (Lac Témiscouata)	1977	" " "	20	0.01	2.50	0.90	6
(13) La Tuque - Trois-Rivières (Rivière St-Maurice)	1977	" " "	18	1.0	17.0	3.5	10
(14) Rouyn-Noranda (Lac Dufault)	1974	" " "	7	8.0	29.0	14.5	11
(15) Nord-Ouest (Rivière Kinojévis)	1974	" " "	10	—	—	1.21	11
(16) Tronçon Cornwall-Québec (Fleuve Saint-Laurent)	1977	" " "					ANNEXES 6-A 7-A

ANNEXE 6-A

LOI SUR L'IMMERSION DE DÉCHETS EN MER

ET

NORMES ET CRITÈRES D'ÉVALUATION DE LA
QUALITÉ DES PRODUITS D'EXCAVATION DU DRAGAGE

(a) in Canada, it may be submitted to the regional office of the Environmental Protection Service, Department of the Environment, located in Vancouver, Edmonton or Halifax; or

(b) outside Canada, it may be submitted to the Director, Environmental Contaminants Control Branch, Environmental Protection Service, Department of the Environment, Ottawa, K1A 0H3.

Reports Under Subsection 8(4) of Act

4. (1) A report required by subsection 8(4) of the Act may be made to the Director of the regional office of the Environmental Protection Service, Department of the Environment, located in Vancouver, Edmonton or Halifax and shall contain the following information:

- (a) where the dumping involves a ship,
 - (i) the name of the ship and its master and the name and address of its owner, and
 - (ii) the port of registry, official number, overall length, extreme breadth and deadweight tonnage of the ship;
- (b) where the dumping involves an aircraft,
 - (i) the name of the pilot-in-command and the name and address of its owner, and
 - (ii) the type, model, serial number, nationality and registration marks of the aircraft and its maximum gross weight as authorized by its certificate of air worthiness;
- (c) the last point of departure and the immediate destination of the ship or aircraft at the time at which the dumping occurred;
- (d) the geographic coordinates of the dump site;
- (e) an extract of all relevant portions of the logs and manifests of the ship or aircraft;
- (f) a description of the circumstances under which the substance was dumped; and
- (g) a description of the substance dumped including
 - (i) an adequate identification of the composition and nature of the substance,
 - (ii) the quantity dumped,
 - (iii) whether the substance was solid, liquid or gaseous and whether it was packaged or containerized,
 - (iv) the trade name of the substance, where applicable, and
 - (v) an estimate, where applicable, of the time required for the substance to sink.

Maximum Quantities and Concentrations Prescribed

5. For the purposes of paragraph 9(5)(b) of the Act, the maximum quantity or concentration of a substance specified in Schedule I to the Act that may be contained in another substance is

- (a) for organohalogen compounds, that quantity not exceeding 0.01 parts of a concentration shown to be toxic to marine, animal and plant sensitive organisms in a bioassay sample and test carried out in accordance with procedures established or approved by the Minister;

a) au Canada, elle peut être envoyée au bureau régional du Service de la protection de l'environnement, Ministère de l'Environnement à Vancouver, Edmonton ou Halifax; ou

b) à l'extérieur du Canada, elle peut être envoyée au directeur des Contaminants de l'environnement, Service de la protection de l'environnement, Ministère de l'Environnement, Ottawa, K1A 0H3.

Rapports en vertu du paragraphe 8(4) de la Loi

4. (1) Un rapport exigé en vertu du paragraphe 8(4) de la Loi peut être présenté au directeur du bureau régional du Service de la protection de l'environnement, Ministère de l'Environnement à Vancouver, Edmonton ou Halifax et doit comprendre les renseignements suivants:

- a) lorsque l'immersion se fait par navire,
 - (i) le nom du navire et de son capitaine et le nom et l'adresse de son propriétaire, et
 - (ii) le port d'enregistrement, le numéro officiel, la longueur totale, la largeur au fort et le tonnage réel du navire;
- b) lorsque l'immersion se fait par aéronef,
 - (i) le nom du pilote commandant de bord et le nom et l'adresse de son propriétaire, et
 - (ii) le type, le modèle, le numéro de série, la nationalité et les marques d'immatriculation de l'aéronef et le poids brut maximum autorisé par le certificat de navigabilité;
- c) le dernier point de départ et la destination immédiate du navire ou de l'aéronef au moment où l'immersion a eu lieu;
- d) les coordonnées géographiques du lieu d'immersion;
- e) un extrait de toutes les parties pertinentes du journal de bord et du manifeste du navire ou de l'aéronef;
- f) une description des circonstances dans lesquelles la substance a été immergée; et
- g) une description de la substance immergée comprenant
 - (i) une identification adéquate de la composition et de la nature de la substance,
 - (ii) la quantité immergée,
 - (iii) la forme de la substance (solide, liquide ou gazeuse) et la méthode d'emballage (emballage ou container),
 - (iv) la marque de commerce de la substance, s'il y a lieu, et
 - (v) le temps approximatif que la substance a pris à s'enfoncer s'il y a lieu.

Quantités et concentrations maximales prescrites

5. Aux fins de l'alinéa 9(5)b) de la Loi, la quantité ou concentration maximale d'une substance mentionnée à l'annexe I de la Loi qui peut être contenue dans une autre substance est

- a) pour les composés organohalogénés, la quantité qui ne dépasse pas 0.01 partie d'une concentration qui s'est révélée toxique pour les organismes marins, animaux et végétaux sensibles dans un échantillon de bio-essai au cours d'un essai effectué selon les méthodes établies ou approuvées par le Ministre;

(b) for mercury and mercury compounds in a solid phase of a waste, 0.75 milligrams per kilogram, and in the liquid phase of a waste, 1.5 milligrams per kilogram;

(c) for cadmium and cadmium compounds in a solid phase of a waste, 0.6 milligrams per kilogram and in the liquid phase of a waste, 3.0 milligrams per kilogram;

(d) for persistent plastics and other persistent synthetic materials, four per cent by volume, in a suitably comminuted form; and

(e) for crude oil, fuel oil, heavy diesel oil and lubricating oils, hydraulic fluids and any mixtures containing any of them, any quantity that yields more than 10.0 milligrams per kilogram of n-hexane soluble substances.

6. For the purposes of item 6 of Schedule I to the Act, "high level radioactive wastes or other high level radioactive matter" means any substance with a concentration in curies per unit gross mass (in megagrams) exceeding

(a) 10 Ci/t for α -active waste of half life greater than 50 years;

(b) 10^3 Ci/t for β/γ -active waste, excluding tritium; and

(c) 10^6 Ci/t for tritium.

Certificate re Dumping or Disposing of Radioactive Matter

7. An application to dump or dispose of radioactive matter shall be accompanied by documents certifying the concurrence of the Atomic Energy Control Board in such dumping or disposal.

Fees Prescribed

8. (1) Subject to subsections (2) and (3), an application shall be accompanied by a fee of fifty dollars for each instance of dumping or disposal described therein, but the maximum fee required in respect of an application shall not exceed one thousand dollars.

(2) Where the quantity or concentration of a substance specified in Schedule I to the Act that is contained in the substance described in an application exceeds the maximum quantity or concentration prescribed by section 5, the application shall be accompanied by a fee of one thousand dollars.

(3) No fee is required in respect of an application made by Her Majesty in right of Canada or a province.

b) pour le mercure et ses composés dans les déchets solides, 0.75 milligramme au kilogramme et, dans les déchets liquides, 1.5 milligramme au kilogramme;

c) pour le cadmium et ses composés dans les déchets solides, 0.6 milligramme au kilogramme et dans les déchets liquides, 3.0 milligrammes au kilogramme;

d) pour les plastiques indestructibles et autres matières synthétiques indestructibles, quatre pour cent par volume, sous une forme convenablement pulvérisées; et

e) pour le pétrole brut, le mazout, l'huile diesel lourde, les huiles de graissage, les fluides hydrauliques ainsi que les mélanges contenant ces produits, toute quantité qui libère plus de 10 milligrammes au kilogramme de substances solubles de n-hexane.

6. Aux fins de l'article 6 de l'annexe I de la Loi, «déchets fortement radioactifs ou autres substances fortement radioactives» désigne toute substance possédant une concentration en curies par unité de masse brute (en tonnes) dépassant:

a) 10 Ci/t pour un déchet radioactif (alpha) d'une période demi-vie supérieure à 50 ans;

b) 10^3 Ci/t pour un déchet radioactif (Bêta/gamma), à l'exclusion du tritium; et

c) 10^6 Ci/t pour le tritium.

Certificat relatif à l'immersion, au rejet ou à l'abandon de matières radioactives

7. Une demande d'immersion, de rejet ou d'abandon de matières radioactives doit être accompagnée de documents attestant la participation de la Commission de contrôle de l'énergie atomique à une telle immersion, un tel rejet ou un tel abandon.

Droits prescrits

8. (1) Sous réserve des paragraphes (2) et (3), une demande doit être accompagnée d'un droit de cinquante dollars pour chaque opération d'immersion, de rejet ou d'abandon qui y est mentionnée, mais le droit requis pour une demande ne pourra pas excéder mille dollars.

(2) Lorsque la quantité ou concentration d'une substance mentionnée à l'annexe I de la Loi contenue dans la substance décrite dans une demande dépasse la quantité ou concentration maximale prescrite à l'article 5, la demande doit être accompagnée d'un droit de mille dollars.

(3) Aucun droit n'est requis pour une demande faite par Sa Majesté du chef du Canada ou d'une province.

Tableau 7 CRITERES D'EVALUATION DE LA QUALITE DES PRODUITS D'EXCAVATION (eau douce)
DU DRAGAGE

Concentrations dans les sédiments secs

Paramètres	Acceptable (mg/kg)	non-acceptable (mg/kg)
	$\leq$	$\geq$
Carbone total	1.5	5.0
Solides volatiles	40 000	80 000
Phosphore total	700	1 000
Arsenic	3	6
Cadmium	5	8
Cuivre	30	60
Mercure	.3	1.0
Plomb	20	60
Zinc	80	175
Chrome	70	90
BPC	.05	.1
Huiles et graisses	1 000	2 000
HCB		

N.B. Ce guide très préliminaire, tient compte des connaissances acquises jusqu'à maintenant sur les effets de différentes contaminations, des données de qualité des sédiments du Saint-Laurent y compris les concentrations de métaux existant naturellement dans le sol (bruit de fond). Malheureusement ces critères ne sont pas basés sur l'évaluation de répercussions réelles sur l'environnement à cause de la complexité des échanges entre les sédiments, l'eau et les organismes vivants, domaine de recherche encore à développer.

Réf.: Services de la protection de l'environnement du Québec

Tableau 3

CRITERES DE QUALITE DES SEDIMENTS

Concentrations dans les sédiments secs (mg/kg) - Saint-Laurent

(eau douce)

Réf: Comité d'Etude sur le Fleuve Saint-Laurent

Paramètres	(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		non pollués	moyen pollués	très pollués		50% global	50% région maximum	90%	Valley- field
Solides volatiles	≤	≤	≤	≤	≤				
	60000	50000	60000	80000	60000	100000	100000	370000	-
Carbone total	-	-	-	-	-	1.7	-	4.7	5.1
Phosphore total	1000	420	600	650	-	820	870	1200	-
Arsenic	-	3	5	8	-	1.7	3.4	3.8	-
Cadmium	-	-	-	6	-	7	9	12	7
Cuivre	-	25	40	50	-	35	44	72	77
Mercuré	.3	-	1	1	1	.16	.7	1.05	1.15
Plomb	50	40	50	60	50	19	30	70	130
Zinc	50	90	150	200	40	110	160	260	176
Chrome	-	25	50	75	-	65	70	103	111
BPC	-	-	-	10	-	.03	-	.08	-
Huiles et graisses	1500	1000	1500	2000	1500	-	-	-	-

(1) International Working Group on the Abatement and Control of Pollution from Dredging Activities. May 1975. Criteria of Acceptability for Open-Water. Disposal of Dredged Materials, p. 81. Nous avons retenu la valeur la moins élevée du Canada ou des U.S.A.

(2) Guidelines for the Pollutational Classification of Great Lakes Harbor Sediments - U.S. Environmental Protection Agency - Region V. - Chicago. April 1977.

(3) Water Quality Effects of a Dredging Disposal Area. Journal of the Environmental Engineering Division - ASCE - April 1976. Saint-Laurent Rapport synthèse sur la qualité des sédiments.

(4) Concentrations médianes pour l'ensemble des données.

(5) Concentrations médianes pour la région présentant les teneurs maximales.

(6) Concentrations non dépassées à 90% du temps pour l'ensemble des données.

(7) Canal perdu de Valleyfield considéré comme le plus pollué du St-Laurent.

ANNEXE 7

EAUX DE SURFACE

ANNEXE . 7

Localisation des sites d'échantillonnage	Période des analyses	Echantillons analysés		Résultats des analyses (mg/l)			Référence
		Description	Nombre	Min.	Max.	Moy.	
(1) Tronçon Cornwall-Québec (Fleuve Saint-Laurent)	1977	Eaux de surface	Cf.	A N N E X E S	6 - A	7 - A	8, 17
(2) Tronçon en aval de Montmagny (Fleuve Saint-Laurent et tributaires)	1977	" " "	Cf.	A N N E X E S	6 - A	7 - B	8
(3) Cabano (Lac Témiscouata)	1977	" " "	20	—	< 0.01	< 0.01	6
(4) Rouyn-Noranda (Lac Dufault)	1974	" " "	17	—	0.006	0.003	11
(5) Rivière St-Louis (Beauharnois)	1977	" " "	8	—	< 0.01	< 0.01	13

ANNEXE 7-A

EAUX ET SÉDIMENTS DE SURFACE - INCIDENCES DES REJETS
INDUSTRIELS ET MUNICIPAUX

TOME II

RAPPORT TECHNIQUE N° 12

RAPPORT SOUMIS AU COMITÉ D'ÉTUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT
PAR LES SERVICES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC

DÉCEMBRE 1977

Report technique no 12

Incidence des reflux hydriques et menisclaux

Tome II

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

RAPPORT TECHNIQUE NO 12

Incidences des rejets industriels et municipaux

TOME II
(Annexes)

Denise Malo
Denyse Guin

Décembre 1977

ANNEXE VIII

Comparaison de la qualité des rejets
au fleuve et dans les industries

NOTES EXPLICATIVES

- 1- Les résultats du fleuve se réfèrent à cette étude.
- 2- Les résultats de l'industriel se réfèrent aux rapports d'échantillonnage des eaux usées industrielles (Environnement Canada et Service de Protection de l'Environnement).
- 3- Dans le cas des industries: Industrial Grain, Products Ltd, General Latex et Papiers Perkins les résultats au fleuve se rapportent à l'effluent combiné qui dessert plusieurs industries. Voir Annexe I millage 153.5.
- 4- Les industries sont classées par ordre alphabétique.

Industrie : Allied Chemical
 Zone de déversement : Lac Saint-François
 Sous-bassin : 0000

Millage : 115.6

Type: 1,2

41

Paramètre	Résultats (fleuve) ¹		Résultats (industriel) ¹		Charges (kg/jr)
	$\bar{X}$	Max.	$\bar{X}$	Max.	
Solides en suspension (mg/l)	126	414	117	940	2,996
CO (F.) ² mg/l	9	18			231 ⁶
N tot. ³ (F.) ² mg/l	0.56	0.62			14.33 ⁶
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l			<3	<3	<77 ⁶
NO ₃ tot. (F.) ² mg/l	0.026	0.030			0.67 ⁶
NO ₃ tot. (N.F.) ⁴ mg/l			8.31	15.60	213
Cyanures (µg/l)	1.25	2			0.032 ⁶
Huiles et graisses (mg/l)	0.05	0.05	<5.0	<5.0	<128
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l	11	17			0.28 ⁶
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l	150	150			3.84 ⁶
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l	13.5	32.8	56	2,300	0.53
Fer (F.T.) ⁵ mg/l	7.0	11.5	2.74	475	70.3
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l	163.4	540.0	130	9,000	3.43
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l	<10	<10	60	300	1.44
Molib (F.T.) ⁵ µg/l	98.6	354	140	4,090	3.48
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l	48.0	140.0	20	9,500	6.53
Mercur (F.T.) ⁵ µg/l	0.10	0.10	2.0	30.9	0.06
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l	1.3	3.4	0.07	10.00	1.69
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l	0.77	2.20	5.33	2,300	135.4
Phénols (µg/l)	9	17	4	32	0.09
Chlt (litres/jr)	25,590,000				

Voir les notes explicatives au début de l'annexe

F. : échantillon filtré

N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

N.F. : échantillon non filtré

F.T. : forme totale

Charges estimées à partir des résultats du fleuve

CO: l'azote ammoniacal fut mesuré

NO₃: l'azote Kjeldahl fut mesuré

Industrie : Canadian Electrolytic Zinc
 Zone de déversement : Chant de Beauharnois
 Sous-bassin : 0000

Millage: 118.5

Type :

42

Paramètre	Résultats (fleuve) ¹		Résultats (industriel) ¹		Charges (Kg/jr)
	$\bar{X}$	Max.	$\bar{X}$	Max.	
Solides en suspension (mg/l)	10	16	6.0	8.5	73.1
DCO (F.) ² mg/l	7	9	<25	<25	<2859
N tot. ³ (F.) ² mg/l	4.84	10.02			557 ⁶
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l	5.32	10.67	0.67	0.84	74.01
PO ₄ tot. (F.) ² mg/l	0.31	0.68			51.4 ⁶
PO ₄ tot. (N.F.) ⁴ mg/l	1.25	2.52	0.17	0.21	19.20
Cyanures (µg/l)	5				
Huiles et graisses (mg/l)			<5	<5	555.01
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l			<20	<20	<2.22
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l					
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l	1.3	2.9	3.97	6.4	0.44
Fer (F.T.) ⁵ mg/l	0.2	0.3	0.23	0.30	25.90
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l	2.2	4.0	40	40	4.44
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l	<10	<10	<20	30	2.57
Plomb (F.T.) ⁵ µg/l	0.1	0.2	1	1.5	0.11
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l	0.9	2.5	130	210	14.01
Mercurure (F.T.) ⁵ µg/l	0.28	0.75	0.53	0.92	0.059
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l	29.9	73.5	0.340	0.400	37.74
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l	2.27	6.48	3.33	3.90	370.05
Phénols (µg/l)	620		80	105	8.35
Débit (litres/jr)	111,007,847 (115,590,000)*				

Voir les notes explicatives au début de l'Annexe

prométiqale

F. : échantillon filtré

N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

N.F. : échantillon non filtré

F.T. : forme totale

⁶ Charges estimées à partir des résultats du fleuve

Seul l'azote ammoniacal fut mesuré

⁷ Seul l'azote Kjeldahl fut mesuré

pour les SS et la DCO

Industrie : Gulf-Oil Canada Ltée
 Zone de déversement : Port de Montréal
 Sous-bassin : 0000

Mettlage : 100.5

43

Paramètre	Résultats (Fleuve) ¹		Résultats (Industriel) ²		Charges (t/jr)
	X	Max.	X	Max.	
Solides en suspension (mg/l)	12	24	12	34	69
DCO (F.) ² mg/l	10	21			50
N tot. ³ (F.) ² mg/l	0.57	0.76			3.4
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l					
PO ₄ tot. (F.) ² mg/l	0.069	0.135			0.41
PO ₄ tot. (N.F.) ⁴ mg/l					
Cyanures (µg/l)	2.7	5.0	60		0.30
Muilles et graisses (mg/l)	2.8	5.0	22	38	131
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l	<4	<4			<0.02
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l	<2.3				<0.01
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l	31.1	54.0	500	500	3.0
Fer (F.T.) ⁵ mg/l	1.77	2.70			10.6 ⁶
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l	42.7	74.0	77	80	0.46
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l	7	10			0.042 ⁶
Ploomb (F.T.) ⁵ µg/l	9.9	24.8			
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l	0.1	0.1	140	140	0.83
Mercuré (F.T.) ⁵ µg/l	<0.5	<0.5			<0.003
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l	0.3	0.5			1.79 ⁶
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l	0.09	0.12	140	140	0.83
Phénols (µg/l)	92	180	3422	4100	20
Débit (litres/jr)	5,964,700				

¹ Voir les notes explicatives au début de l'Annexe

² F. : échantillon filtré

³ N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

⁴ N.F. : échantillon non filtré

⁵ F.T. : forme totale

⁶ Charges estimées à partir des résultats du fleuve

⁷ Seul l'azote ammoniacal fut mesuré

⁸ Seul l'azote Kjeldahl fut mesuré

Industrie : Pieroux Ltée
 Zone de déversement : Région de Montréal (rive sud)
 Sous-bassin : 0000

Millage :

Type :

44

Paramètre	Résultats (fleuve) ¹		Résultats (industriel) ¹		Charges (Kg/jr) ¹
	$\bar{X}$	Max.	$\bar{X}$	Max.	
Solides en suspension (mg/l)			20.5	34	18.8
DCO (F.) ² mg/l			<25	<25	<25.0
N tot. ³ (F.) ² mg/l					
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l			1.68	2.24	1.54
PO ₄ tot. (F) ² mg/l					
PO ₄ tot. (N.F.) ⁴ mg/l			0.63	1.26	0.60
Cyanures (µg/l)			1113	1470	1.02
Huiles et graisses (mg/l)			<5	<5	<4.6
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l					
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l					
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l			46800	62200	43.0
Fer (F.T.) ⁵ mg/l			1.11	1.45	1.02
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l			650	800	0.60
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l					
Plomb (F.T.) ⁵ µg/l			11		0.01
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l			1413	1550	1.30
Mercuré (F.T.) ⁵ µg/l					
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l					
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l			0.43	0.67	0.40
Phénols (µg/l)					
Débit (litres/jr)	919,004				

¹ Voir les notes explicatives au début de l'Annexe

² F. : échantillon filtré

³ N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

⁴ N.F. : échantillon non filtré

⁵ F.T. : forme totale

⁶ Charges estimées à partir des résultats du fleuve

⁷ Seul l'azote ammoniacal fut mesuré

⁸ Seul l'azote Kjeldahl fut mesuré

Industrie : Pratt and Whitney Aircraft Canada Ltd
 Zone de déversement : Région de Montréal (rive sud)
 Sous-bassin : 0000

Millage : 164.3

Type : 1,2

45

Paramètre	Résultats (fleuve) ¹		Résultats (industriel) ¹		Charges (Kg/jr)
	$\bar{X}$	Max.	$\bar{X}$	Max.	
Solides en suspension (mg/l)	384	413	19.4	140	78.9
D.O. (F.) ² mg/l	17	26	9	17	36.29
N tot. ³ (F.) ² mg/l	1.69	2.11			6.85 ⁶
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l			>1.23	17	>4.99
PO ₄ tot. (F.) ² mg/l	0.66	0.90			2.67 ⁶
PO ₄ tot. (N.F.) ⁴ mg/l			1.68	12.9	6.81
Cyanures (µg/l)	88.5	300	302	73000	12.3
Huiles et graisses (mg/l)	26	26	183	1786	745
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l			<10		<0.03
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l	<2	<2	<20		<0.008 ⁶
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l	18.7	18.7	320	7450	1.32
Fer (F.T.) ⁵ mg/l	0.75	2.60	2.01	41	8.16
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l	110	194	157	38000	6.35
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l	26	60	260	6100	1.04
Plomb (F.T.) ⁵ µg/l	50	254	<10	90	<0.05
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l	38.8	150	20	500	0.09
Mercuré (F.T.) ⁵ µg/l	0.36	1.48	0.11	0.16	0.0004
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l	0.34	0.6	0.04	0.40	0.18
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l	0.82	3.10	0.15	1.00	0.59
Phénols (µg/l)	26	50	<10		<0.05
Débit (litres/jr)	4,052,700				

¹ Voir les notes explicatives au début de l'Annexe

² F. : échantillon filtré

³ N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

⁴ N.F. : échantillon non filtré

⁵ F.T. : forme totale

⁶ Charges estimées à partir des résultats du fleuve

⁷ Seul l'arsène arsenical fut mesuré

⁸ Seul l'azote Kjeldahl fut mesuré

Industrie : Tioxide du Canada Ltée
 Zone de déversement : Cap Saint-Michel-Sorel
 Sous-bassin : 0000

Millage : 202.6

Type :

46

Paramètre	Résultats (Fleuve) ¹		Résultats (Industriel) ¹		Charges (Kg/jr)
	$\bar{X}$	Max.	$\bar{X}$	Max.	
Solides en suspension (mg/l)	9	15	389	570	5480
DCO (F.) ² mg/l	7	8			93.6 ⁶
N tot. ³ (F.) ² mg/l	0.37	0.61			5.21 ⁶
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l			>2.5		>35 ⁶
PO ₄ tot. (F.) ² mg/l	0.024	0.032			0.34 ⁶
PO ₄ tot. (N.F.) ⁴ mg/l			4.5		63
Cyanures (µg/l)					
Huiles et graisses (mg/l)			137		1930
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l					
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l					
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l	9.2	12.0	7000	11400	99
Fer (F.T.) ⁵ mg/l	1.15	1.40	727	840	10243
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l	1.0	2.3	150	260	2.07
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l	7	10	5000	5000	70.5
Plomb (F.T.) ⁵ µg/l	1.8	3.7	144	144	2.03
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l	<0.1	<0.1	6	6	0.08
Mercure (F.T.) ⁵ µg/l	0.05	0.08			0.001
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l	0.2	0.3	13	14.9	183
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l	0.04	0.05	29	34.0	409
Phénols (µg/l)			<0.05	0.05	
Débit (litres/jr)	14,090,000				

¹ Voir les notes explicatives au début de l'Annexe

² F. : échantillon filtré

³ N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

⁴ N.F. : échantillon non filtré

⁵ F.T. : forme totale

⁶ Charges estimées à partir des résultats du fleuve

⁷ Seul l'azote ammoniacal fut mesuré

⁸ Seul l'azote Kjeldahl fut mesuré

Industrie : Union Carbide Ltd
 Zone de déversement : Lac St-Louis
 Sous-bassin : 0000

Millage : 132.0

Type : 1,2

47

Paramètre	Résultats (fleuve) ¹		Résultats (industriel) ¹		Charges (kg/jr)
	$\bar{X}$	Max.	$\bar{X}$	Max.	
Solides en suspension (mg/l)	51	540	4.7	420	581
DCO (F.) ² mg/l	20	68	22.7	620	2810
N tot. ³ (F.) ² mg/l	0.81	1.20			101 ⁶
N tot. ³ (N.F.) ⁴ mg/l	1.03	3.40	0.62	29.12	77.6
PO ₄ tot. (F.) ² mg/l	0.13	0.69			16 ⁶
PO ₄ tot. (N.F.) ⁴ mg/l	0.29	0.76	0.06	0.90	6.81
Cyanures (µg/l)					
Huiles et graisses (mg/l)			<5	5	<553
Arsenic (F.T.) ⁵ µg/l	79.5	300			0.99 ⁶
Sélénium (F.T.) ⁵ µg/l	<18	180			0.22 ⁶
Chrome (F.T.) ⁵ µg/l	1.8	7.6	0.6	10.2	0.97
Fer (F.T.) ⁵ mg/l	0.7	1.3	0.15	11.0	18.9
Cuivre (F.T.) ⁵ µg/l	10.8	99.0	10	520	1.19
Nickel (F.T.) ⁵ µg/l	48	480	22.8	480	2.83
Plomb (F.T.) ⁵ µg/l	74.8	204	9.3	2800	1.15
Cadmium (F.T.) ⁵ µg/l	13.4	16.6	1.5	780	0.19
Mercure (F.T.) ⁵ µg/l	0.59	4.05	1.6	5250	0.20
Manganèse (F.T.) ⁵ mg/l	50.8	395	0.7	202	37.2
Zinc (F.T.) ⁵ mg/l	0.71	2.94	0.10	28.0	12.1
Phénols (µg/l)	41	260	10	500	1.29
Débit (litres/jr)	124,398,946				

¹ Voir les notes explicatives au début de l'Annexe

² F. : échantillon filtré

³ N tot. : Norg. + NH₄ + NO₂-3

⁴ N.F. : échantillon non filtré

⁵ F.T. : forme totale

⁶ Charges estimées à partir des résultats du fleuve

⁷ Seul l'azote ammoniacal fut mesuré

⁸ Seul l'azote Kjeldahl fut mesuré

ANNEXE X

Qualité moyenne des eaux usées, de l'eau
à proximité des berges, des tributaires
à leur embouchure et des sédiments
de Cornwall à Québec

LEGENDE

1) QUALITE MOYENNE DES REJETS OU DES AIRES
INFLUENCEES PAR LES REJETS

RIVE SUD
RIVE NORD
VALEUR MAXIMALE
VALEUR MINIMALE



2) QUALITE MOYENNE DE L'EAU A L'EMBOUCHURE
DES TRIBUTAIRES

RIVE SUD
RIVE NORD



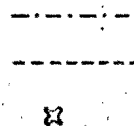
3) QUALITE DES SEDIMENTS DANS LES ZONES
DE DEVERSEMENT

RIVE SUD
RIVE NORD



4) QUALITE MOYENNE DE L'EAU DES BERGES

RIVE SUD
RIVE NORD
ILES



5) QUALITE MOYENNE DE LA VOIE MARITIME



6) NORME POUR LA VIE AQUATIQUE



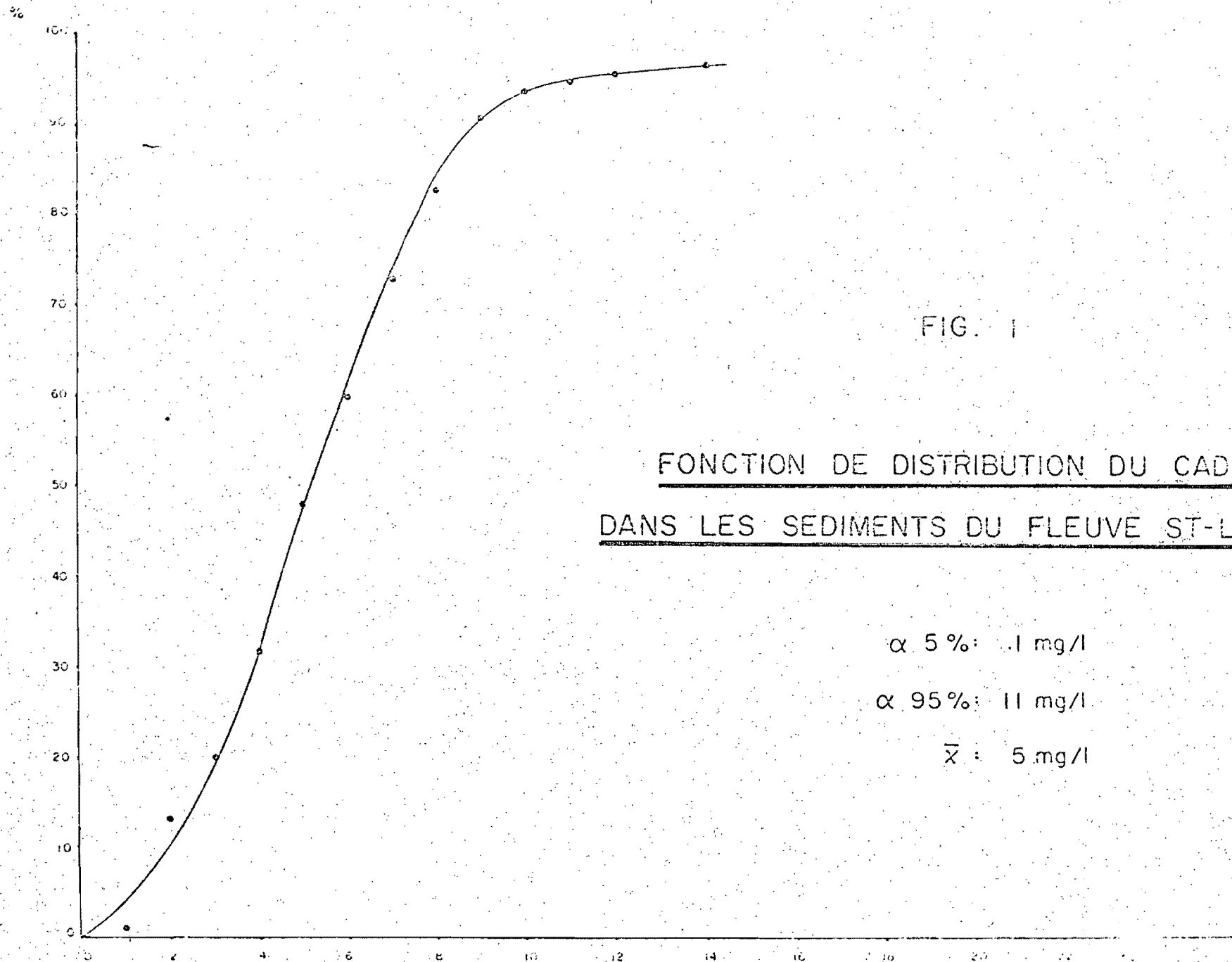


FIG. 1

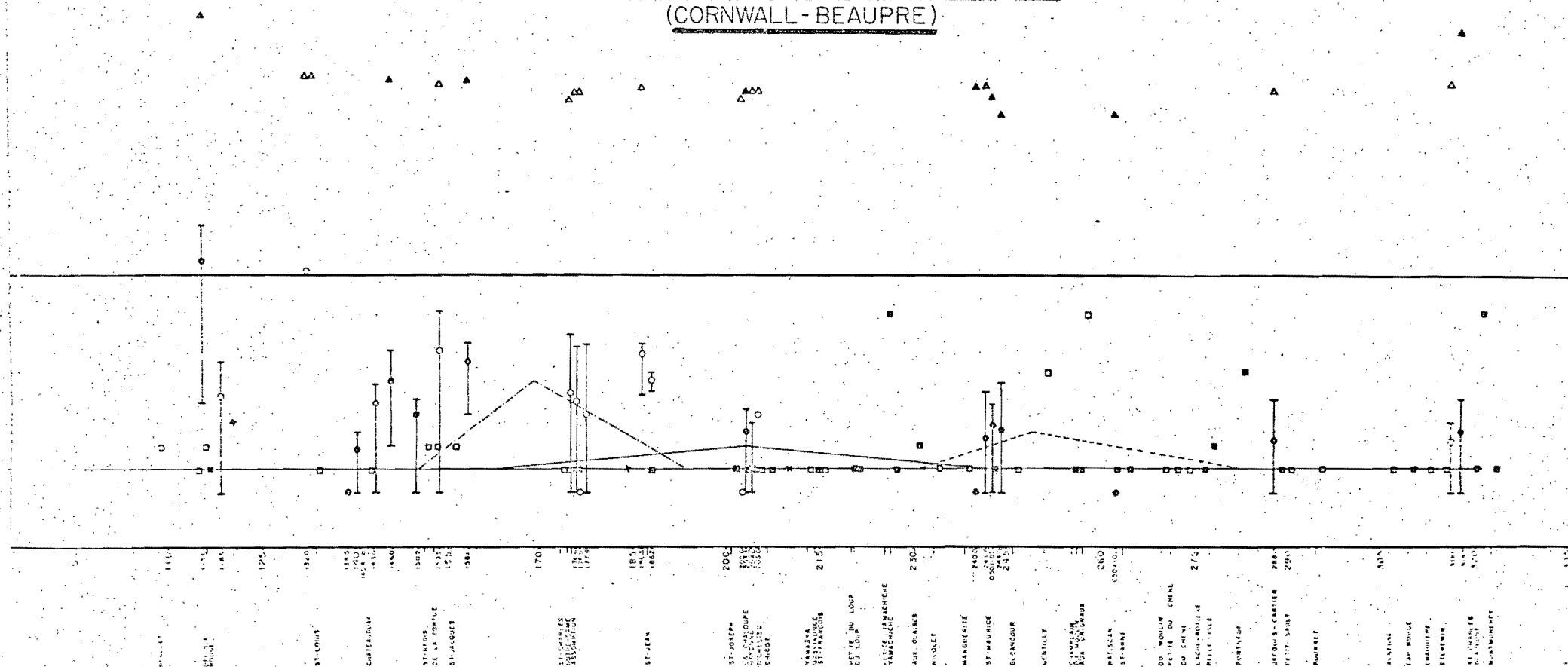
FONCTION DE DISTRIBUTION DU CADMIUM
DANS LES SEDIMENTS DU FLEUVE ST-LAURENT

α 5 %: .1 mg/l

α 95 %: 11 mg/l

$\bar{x}$: 5 mg/l

figure 3
DISTRIBUTION DU CADMIUM
(CORNWALL - BEAUPRE)



(CORNWALL - BEAUPRE)



DISTRIBUTION DU CADMIUM

(CORNWALL - BEAUPRE)

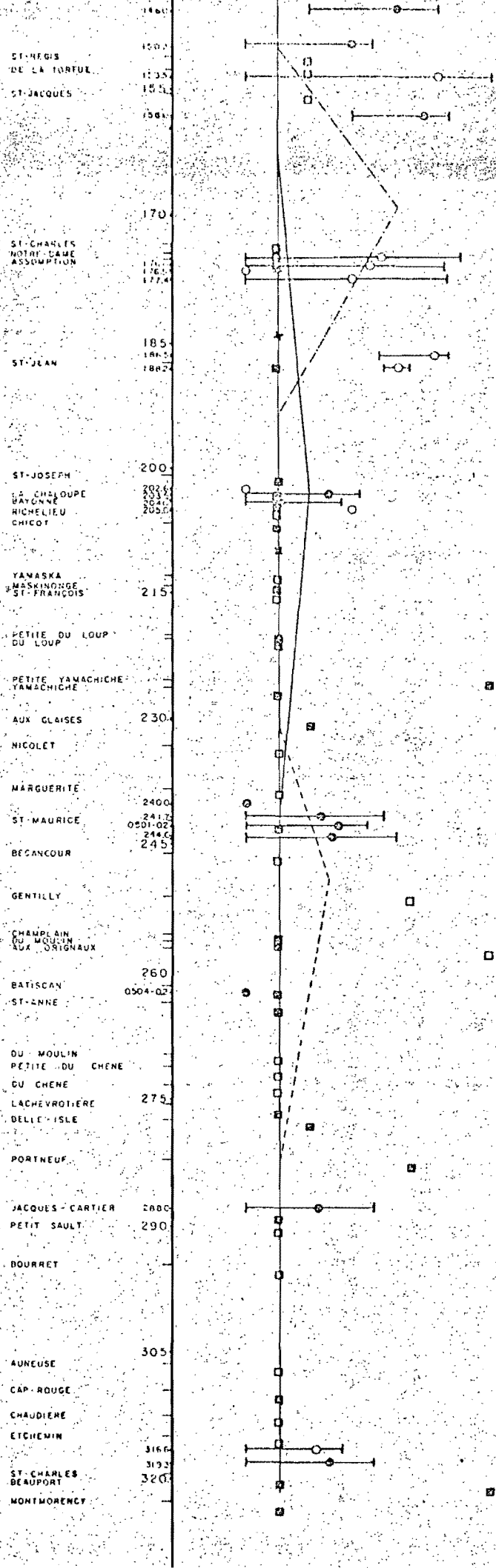
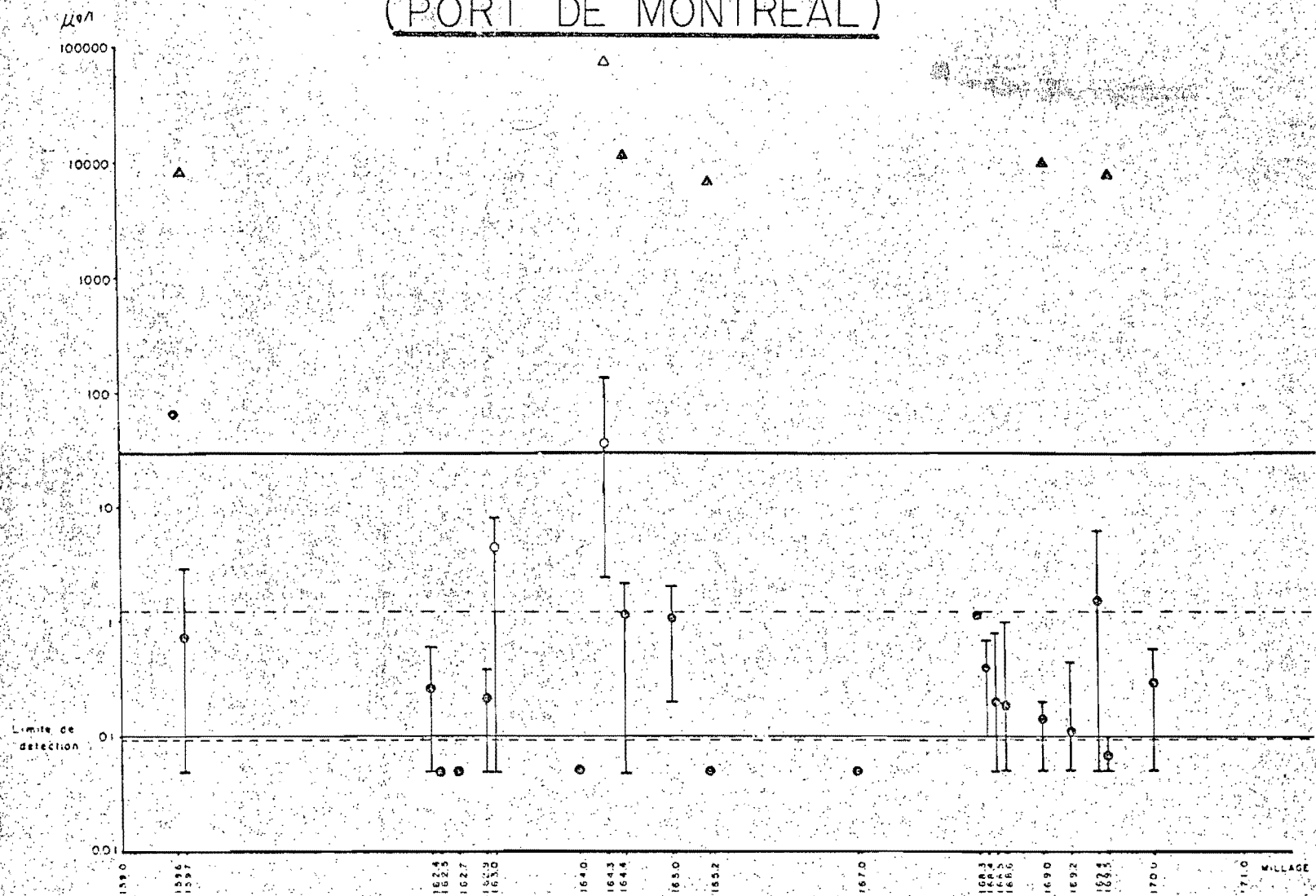
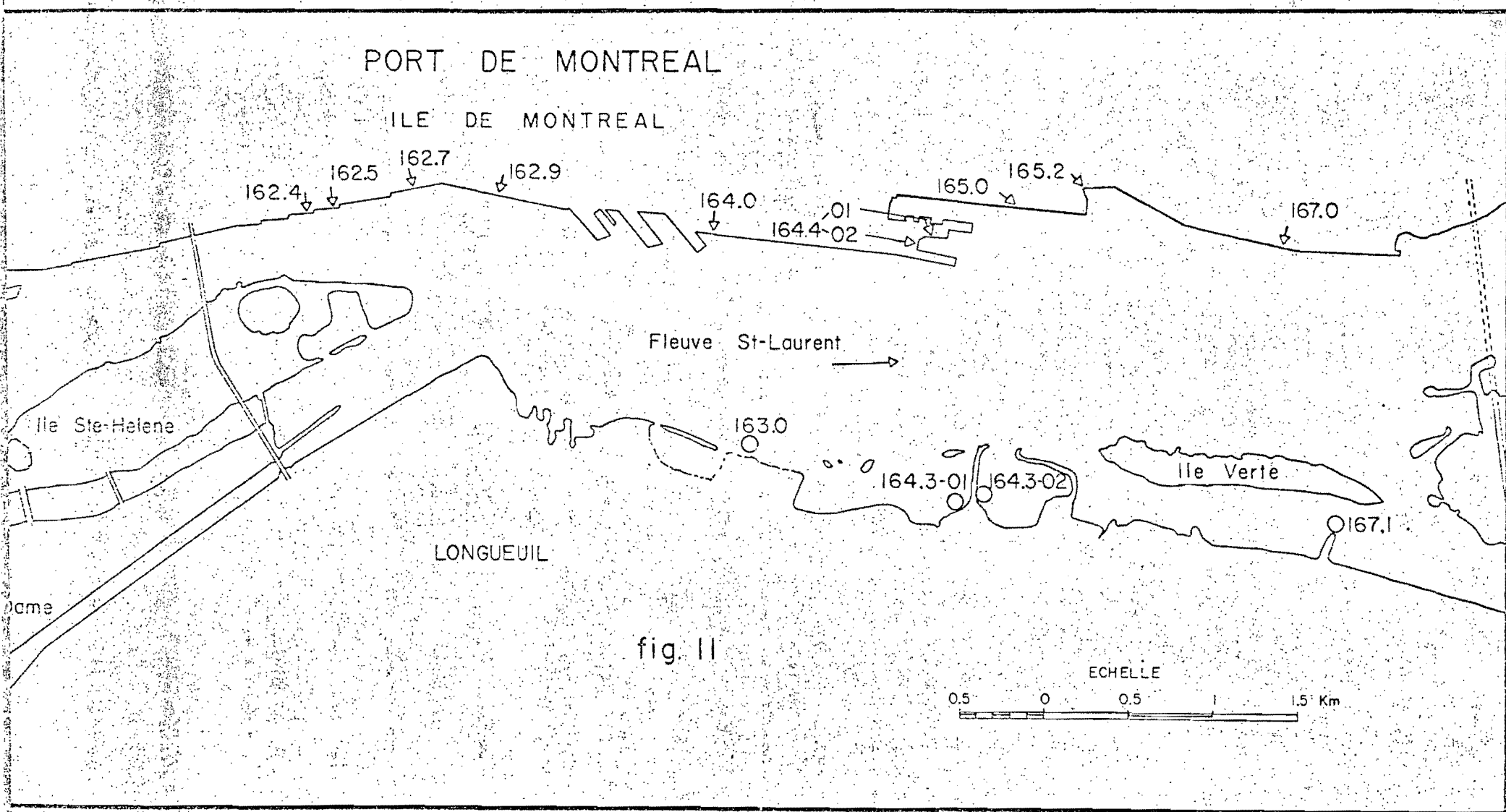


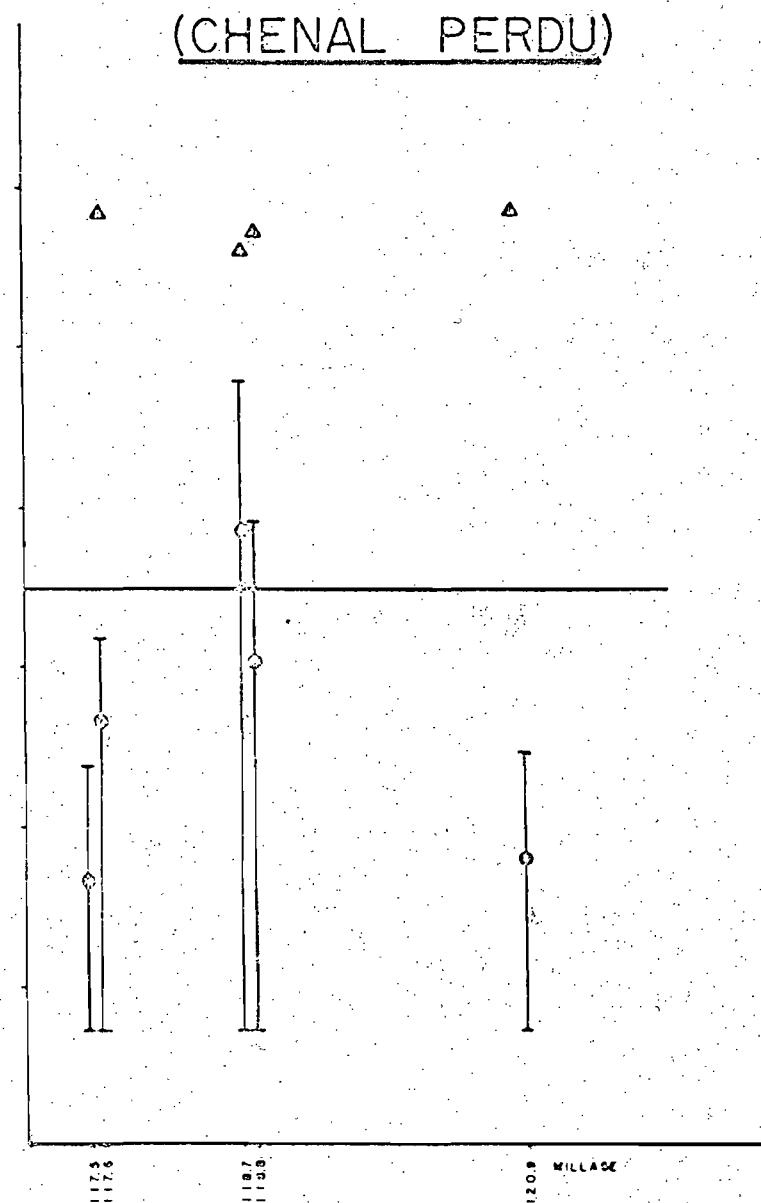
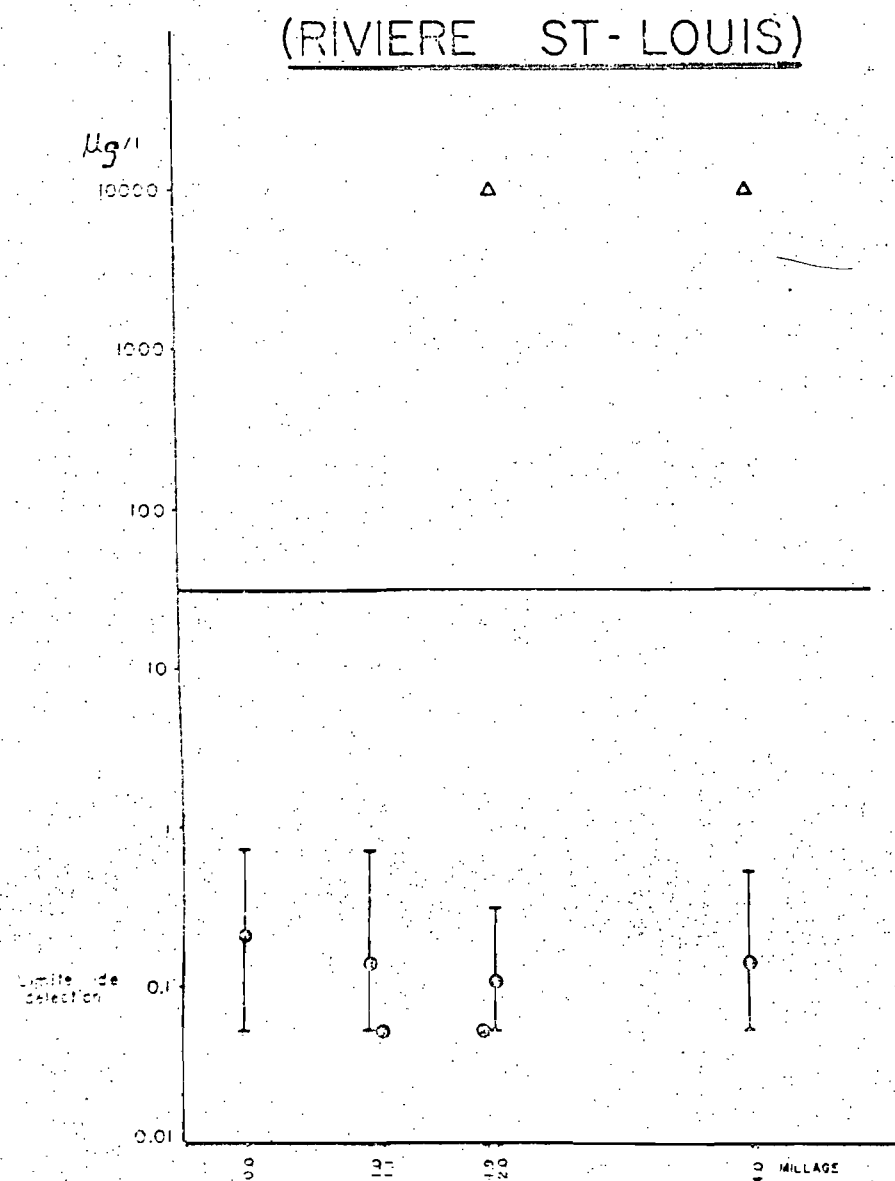
figure 22

DISTRIBUTION DU CADMIUM (PORT DE MONTREAL)





DISTRIBUTION DU CADMIUM



LEGENDE

1) QUALITE MOYENNE DES REJETS OU DES AIRES
INFLUENCEES PAR LES REJETS

RIVE SUD
RIVE NORD
VALEUR MAXIMALE
VALEUR MINIMALE

○
●
I

2) QUALITE MOYENNE DE L'EAU A L'EMBOUCHURE
DES TRIBUTAIRES

■

3) QUALITE DES SEDIMENTS DANS LES ZONES
DE DEVERSEMENT

△

4) QUALITE MOYENNE DE L'EAU DE LA RIVIERE
DES PRAIRIES

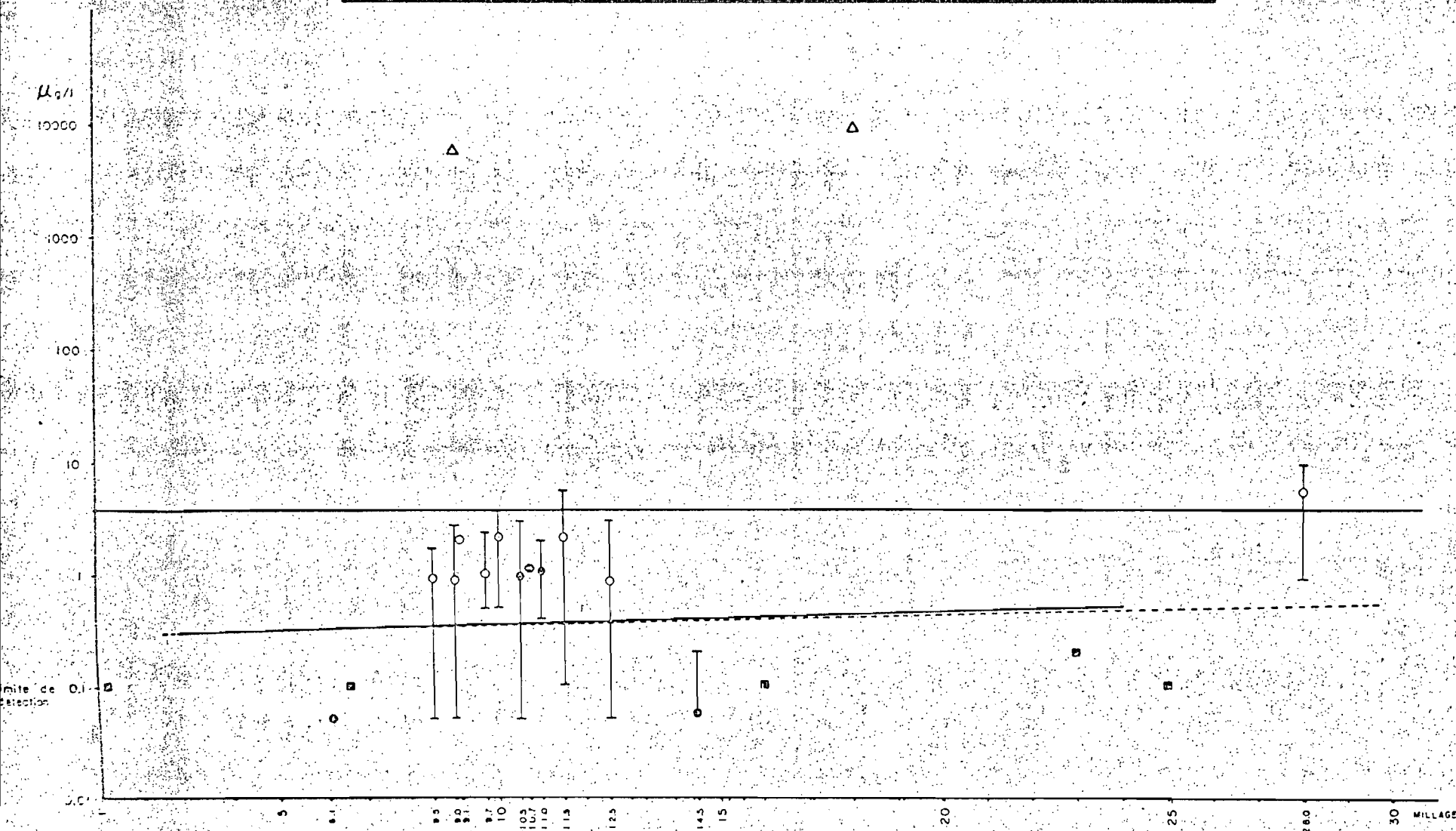
5) QUALITE MOYENNE DE L'EAU DE LA RIVIERE
DES MILLE-ILES

6) NORME POUR LA VIE AQUATIQUE

=====

figure 59

DISTRIBUTION DU CADMIUM (RIVIERES DES PRAIRIES ET DES MILLE-ILES)



ANNEXE 7-B

EAUX DE SURFACE - RAPPORT D'ÉTUDE SUR LE
TRONÇON EN AVAL DE MONTMAGNY
VOLUME 5

RAPPORT SOUMIS AU COMITÉ D'ÉTUDE SUR LE FLEUVE
SAINT-LAURENT

1978

Rapport d'étude
sur le tronçon en aval de Montmagny

Volume 5

1976-1977

Rapport soumis au
COMITE D'ETUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT

Rapport d'étude sur le tronçon
en aval de Montmagny

Volume 5

1978

Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent

Rapport d'étude sur le tronçon en aval de Montmagny

Volume 5

E R R A T A

Pour les paramètres indiqués aux pages suivantes, les unités sont en microgramme (μ) au lieu de milligramme (mg).

Page 1179 - cadmium

1180 - chrome

1181 - cuivre

1183 - manganèse

1184 - mercure

1185 - nickel

1186 - plomb

ANNEXE II

Qualité de l'eau dans le chenal
de navigation

Etude des tributaires (1977)

Paramètre : cadmium

Période totale

µg/l

Tributaires	sous-bassin	moyenne	écart type	minimum	maximum
du Sud	0231	>0,02, < 0,11	0,06, 0,03	< 0,1	0,2
Ouelle	0227	>0,04, < 0,13	0,11, 0,08	< 0,1	0,4
Kamouraska	0226	>0,09, < 0,18	0,28, 0,25	< 0,1	1,0
du Loup	0225	>0,02, < 0,10	0,04, 0	< 0,1	0,1
Verte	0224	>0,11, < 0,19	0,33, 0,30	< 0,1	1,2
des Trois Pistoles	0223	>0,02, < 0,11	0,06, 0,03	< 0,1	0,2
Rimouski	0220	>0,21, < 0,29	0,44, 0,40	< 0,1	1,4
Mitis	0219	>0,01, < 0,1	0,03, 0	< 0,1	0,1
Antane	0216	>0,03, < 0,11	0,06, 0,03	< 0,1	0,2
du Cap Chat	0215	>0,03, < 0,11	0,09, 0,07	< 0,1	0,3
Sainte-Anne-des-Monts	0214	>0,03, < 0,12	0,08, 0,04	< 0,1	0,2
Montmorency	0510	>0,08, < 0,15	0,16, 0,12	< 0,1	0,5
Sainte-Anne du Nord	0512	>0,07, < 0,16	0,23, 0,20	< 0,1	0,8
du Gouffre	0513	>0,04, < 0,13	0,14, 0,12	< 0,1	0,5
Milbaie (Clermont)	0515	>0,04, < 0,13	0,12, 0,09	< 0,1	0,4
Milbaie	0515	>0,03, < 0,11	0,06, 0,03	< 0,1	0,2
des Escoumains	0702	>0,03, < 0,12	0,09, 0,06	< 0,1	0,3
Sault au Mouton	0703	>0,05, < 0,13	0,12, 0,08	< 0,1	0,3
Portneuf	0704	>0,06, < 0,15	0,20, 0,17	< 0,1	0,7
du Sault aux Cochons	0705	>0,01, < 0,1	0,03, 0	< 0,1	0,1
Laval	0706	<0,1	0	< 0,1	0,1
Betsiamites	0707	<0,1	0	< 0,1	0,1
de Papinachois	0708	<0,1	0	< 0,1	0,1
aux Outardes	0710	>0,08, < 0,16	0,18, 0,15	< 0,1	0,6
Manicouagan	0711	>0,03, < 0,12	0,09, 0,06	< 0,1	0,3
des Anglais	0712	<0,1	0	< 0,1	0,1
Franquelin	0713	>0,01, < 0,1	0,03, 0	< 0,1	0,1
Godbout	0714	>0,01, < 0,1	0,03, 0	< 0,1	0,1
de la Trinité	0715	>0,04, < 0,13	0,14, 0,12	< 0,1	0,5
Pentecôte	0717	>0,02, < 0,1	0,04, 0	< 0,1	0,1
aux Rochers	0719	>0,05, < 0,13	0,14, 0,12	< 0,1	0,5
Dominique	0720	>0,03, < 0,12	0,09, 0,06	< 0,1	0,3
Sainte-Marguerite	0721	>0,01, < 0,1	0,03, 0	< 0,1	0,1
des Rapides	0722	>0,01, < 0,1	0,03, 0,1	< 0,1	0,1
Moisie	0723	>0,09, < 0,18	0,30, 0,28	< 0,1	0,1

ANNEXE XIII

Comparaison des sources potentielles
de contamination par zone

Tableau X.3.1

Charges des tributaires de la rive nord - relevé 1977. (kg/j)

Tributaires	no du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
Montmorency	510	>0,39 <0,73	>2,52 <2,62	11,7	1 552	<48,5	13,19	145,5	123,9	0,05
Sainte-Anne du Nord	512	>0,24 <0,56	>5,00 <5,10	>9,3 <9,4	1 494	<35,0	>7,71 <7,74	69,4	56,9	0,05
du Couffre	513	>0,10 <0,32	>4,58 <4,61	8,4	1 560	<24,4	>5,68 <5,70	48,8	51,3	>0,02 <0,05
Malbaie	515	>0,17 <0,63	>9,33 <9,50	74,9	3 813	<56,9	>11,78 <11,89	113,8	267,9	0,06
Clermont	515	>0,23 <0,74	>4,50 <4,67	>11,0 <11,1	3 358	<56,9	>10,76 <10,87	170,7	220,0	0,06

¹F.T. : forme totale extractible

Tableau X.31 (suite)

Charges des tributaires de la rive nord - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	no du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
Saguenay ³	629	26,57	N.D. ²	354,3	22 141	N.D. ²	<177,13	354,3	885,6	5,31
des Escournins	702	>0,11 <0,44	>3,42 <3,53	10,2	1 507	>4,5 <37,2	>5,88 <5,92	>3,5	93,1	0,04
Sault aux Moutons	703	>0,11 <0,28	>1,71 <1,77	7,0	640	<21,3	>2,75 <2,80	149,4	25,9	0,02
Portneuf	704	>0,73 <1,81	>11,61 <11,97	>22,0 <22,1	3 990	>14,8 <122,2	35,79	>241,8 <362,7	189,7	0,12
Sault aux Cochons	705	>0,09 <0,94	>8,15 <8,43	22,6	3 839	<93,6	>10,39 <10,67	>93,6 <280,9	253,5	>0,03 <0,09

¹F.T. : forme totale extractible²N.D. : données non disponibles³Relevé 1976 (M.R.N.)

Tableau X.3.1 (suite)
Charges des tributaires de la rive nord - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	No du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
Laval	706	< 0,30	>2,76 < 2,84	12,2	830	< 29,6	>3,91 < 4,03	>29,6 < 59,3	34,8	>0,01 < 0,03
Betsiamites	707	< 3,50	>35,75 < 37,15	113,6	11 568	< 350,6	>39,61 < 41,02	>701,1 < 1 051,7	568,3	0,03
Papinachoie	708	< 0,14	>0,88 < 0,94	2,88	428	< 14,3	>1,97 < 2,00	>23,5 < 42,8	17,5	0,03
Aux Outardes	710	>8,72 < 17,43	>75,19 < 79,55	200,5	22 883	< 1 089,7	>87,17 < 89,35	2 179,3	1 346,8	1,03
Manicouagan	711	>1,88 < 7,50	>63,13 < 64,38	242,5	15 002	< 625,1	>72,51 < 73,76	1 250,2	767,0	> 0,26 < 0,63

¹F.T. : forme totale extractible

Tableau X.3.1 (suite)
Charges des tributaires de la rive nord - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	No du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
Des Anglais	712	0,22	>0,91 < 0,98	7,7	621	< 22,2	>2,20 < 2,24	44,4	41,0	>0,00 < 0,02
Franquelin	713	>0,03 < 0,29	>2,84 < 2,90	27,0	1 935	< 29,3	>12,37 < 12,43	58,6	65,2	0,03
Le Haut	714	>0,08 < 0,79	>5,47 < 5,78	>34,1 < 34,2	2 932	< 79,2	>9,35 < 9,59	158,5	95,8	>0,03 < 0,08
La Principale	715	>0,11 < 0,37	>1,94 < 2,03	7,9	1 113	< 28,5	>6,48 < 6,53	>28,5 < 57,1	47,2	>0,01 < 0,03
Pentecôte	717	>0,20 < 0,99	>30,55 < 30,65	45,2	19 970	< 99,9	>21,17 < 21,37	199,7	505,3	>0,03 < 0,10

¹F.T. : forme totale extractible

Tableau X.3.1 (suite)

Charges des tributaires de la rive nord - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	No du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn	Mn F.T.	Hg F.T.
Aux Roches	719	>1,05 < 2,74	>15,39 < 15,81	57,12	4 848	< 210,8	>22,55 < 22,98	421,6	269,2	0,21
Lominique	720	>0,04 < 0,15	>0,74 < 0,79	4,5	420	< 12,7	>3,67 < 3,69	25,5	21,7	0,01
Marguerite	721	>0,24 < 2,39	>21,28 < 21,76	46,9	8 369	< 239,1	>27,02 < 27,74	478,2	393,8	>0,24 < 0,43
Des Rapides	722	>0,03 < 0,27	>1,97 < 2,02	9,5	875	< 27,3	>3,09 < 3,14	54,7	47,5	>0,01 < 0,03
Moisie	723	6,55 13,11	58,27 60,45	265,8	25 492	728,3	117,26 118,72	1 456,7	1 579,5	0,10 0,73
Total		47,89	367,89	1 608,8	161 180	19,3	534,26	8 575,9	7 798,3	7,53

¹F.T. : forme totale extractible

Tableau X.3.2

Charges des tributaires de la rive sud - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	no du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
De Sud	231	>0,06 <0,31	>3,16 <3,22	18,7	1 036	28,0	>7,06 <7,08	56,0	112,5	0,11
Ouelle	227	>0,06 <0,21	>2,55 <2,58	6,5	414	<15,9	>4,08 <4,09	31,9	38,2	>0,03 <0,05
Kamouraska	226	>0,05 <0,11	6,00	5,1	1 086	6,1	13,66	18,3	66,0	0,02
De Loup	225	>0,05 <0,23	>3,07 <3,12	20,2	1 465	<23,2	6,77	46,5	201,0	0,02
Verte	224	>0,13 <0,23	>1,88 <1,90	56,0	1 020	<12,3	4,20	86,0	70,4	>0,01 <0,02

¹F.T. : forme totale extractible

Tableau X.3.2 (suite)

Chargés des tributaires de la rive sud - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	no du bassin	CD F.T.	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
Trois-Pistoles	223	>0,05 <0,27	2,32	>468,0 <468,1	475	>3,1 <25,0	>5,12 <5,15	50,0	62,3	0,02
Rimouski	220	>1,08 <1,49	>5,60 <5,70	30,4	1 695	>3,7 <51,4	127,53	102,7	164,4	0,10
Mitis	219	>0,01 <0,10	>0,71 <0,76	4,1	281	10,4	>1,63 <1,66	20,8	39,7	0,03
Matane	216	>0,22 <0,79	>4,39 <4,75	201,0	1 870	>15,3 <78,3	>11,15 <11,36	>143,8 <215,8	136,8	>0,07 <0,14
Cap-Chat	215	>0,12 <0,45	>2,81 <2,97	16,6	1 426	40,7	>8,39 <8,51	>40,7 <81,5	136,3	0,03

F.T. : forme totale extractible

Tableau X.3.2 (suite)

Charges des tributaires de la rive sud - relevé 1977 (kg/j)

Tributaires	no du bassin	Cd F.T. ¹	Cr F.T.	Cu F.T.	Fe F.T.	Ni F.T.	Pb F.T.	Zn F.T.	Mn F.T.	Hg F.T.
Sainte-Anne	214	>0,15 <0,58	>6,07 <6,26	24,7	2 863	>54,0 <90,4	>8,06 <8,20	97,1	162,4	>0,05 <0,10
Total:		1,98	38,56	851,3	13 631	120,6	197,65	693,8	1 190	0,54

¹F.T. : forme totale extractible

Tableau XIII. 2

Comparaison des apports par zone
Zone: Berthier à Trois-Pistoles

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
~~Cadmium~~ (P.T.)	indéterminée	Total	>0,42	Total	0,031	Total	<0,005
		Verte	>0,13				
		Ouelle	0,06				
		Kanouraska	0,05				
		des Trois Pistoles	0,05				
		du Sud ¹	0,05				
				Rivière-du-Loup	0,026		
				Montmagny	0,026		

¹ La charge de la municipalité de Montmagny fut soustraite de celle du tributaire en raison de la localisation des égouts municipaux par rapport à la station d'échantillonnage du tributaire.

Tableau XIII.3

Comparaison des apports par zone
Zone: Trois-Pistoles à Rimouski.

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (F.T.)</u>	indéterminée	Total	>0,05	Total	0,02	Total	N.D.
		des Trois Pistoles	>0,05	Trois-Pistoles	0,009		
				Saint-Fabien	0,005		
				Bic	0,005		
<u>Chrome (F.T.)</u>	indéterminée	Total	2,32	Total	0,49	Total	N.D.
		des Trois Pistoles	2,32	Trois-Pistoles	0,23		
				Bic	0,12		
				Saint-Fabien	0,11		

Tableau XIII.4

Comparaison des apports par zone

Zone: Rimouski à Sainte-Anne-des-Monts

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (P.T.)</u>	indéterminée	Total	>1,58	Total	0.118	Total	0,28
		Rimouski	>1,08			C.I.P.	0,28
		Matane	>0,22				
		Sainte-Anne-des-Monts	>0,15				
		du Cap-Chat	>0,12				
				Rimouski	0.057		
				Matane	0.026		
				Sainte-Anne-des-Monts	0.012		
		Mitis	>0,01				

Tableau XIII. 5

Comparaison des apports par zone
Zone: Bras nord de l'Île d'Orléans

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (F.T.)</u>	indéterminée	Total	>0,63	Total	0,121	Total	0,8207
						La Compagnie de Papier Abitibi Paper	0,82
		Montmorency	>0,39				
		Sainte-Anne du Nord	>0,24				
				Beauport	0,106		
				Sainte-Anne-de-Beauport	0,006		
				Beauport	0,006		
				Saint-Jean-de-Boischatel	0,003		
						Dominion Textile Ltée	0,0005
						Les Manufactures Saint-Laurent Ltée	0,0002
						(émissaire final)	
						La Distillerie Beauport (égout principal)	N.D.

Tableau XIII.6

Comparaison des apports par zone

Zone: Baie-St-Paul

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
Cadmium (F.T.)	indéterminée	total du Gouffre	> 0,10 > 0,10	total Baie-St-Paul	0,008 0,008	total Laiterie Charlevoix	(N.D.) (N.D.)
Chrome (F.T.)	indéterminée	total du Gouffre	> 4,58 > 4,58	total Baie-St-Paul	0,19 0,19	total Laiterie Charlevoix	(N.D.) (N.D.)
Cuivre (F.T.)	indéterminée	total du Gouffre	8,4 8,4	total Baie-St-Paul	0,27 0,27	total Laiterie Charlevoix	(N.D.) (N.D.)
Fer (F.T.)	indéterminée	total du Gouffre	1 560 1 560	total Baie-St-Paul	2,84 2,84	total Laiterie Charlevoix	(N.D.) (N.D.)
Mercuré						Laiterie Charlevoix	(N.D.)

Tableau XIII.7

Comparaison des apports par zone
Zone: La Malbaie

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (P.T.)</u>	indéterminée	total Malbaie	> 0,23 > 0,23	total La Malbaie	0,008 0,008	total La Compagnie Donohue Limitée	0,027 0,027
Chrome (P.T.)	indéterminée	total Malbaie	> 4,50 > 4,50	total La Malbaie	0,19 0,19	total La Compagnie Donohue Limitée La Ferme de la Poulet- te Grise Inc.	(N.D.) 1,52 (N.D.)
Cuivre (P.T.)	indéterminée	total Malbaie	> 11,0 > 11,0	total La Malbaie	0,27 0,27	total La Compagnie Donohue Limitée La Ferme de la Poulet- te Grise Inc.	11,72 11,63 0,09

Tableau XIII.10

Comparaison des apports par zone
Zone: Baie-Comeau

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (F.T.)</u>	indéterminée	total Manicouagan	> 1,88 > 1,88	total Hauterive Baie-Comeau Pointe-Lebel	0,057 0,029 0,026 0,002	total La Société Canadienne de Métaux Reynolds Limitée La Compagnie de Papier Q.N.S. Limitée	0,005 0,005 (N.D.)
Chrome (F.T.)	indéterminée	total Manicouagan	>63,13 >63,13	total Hauterive Baie-Comeau Pointe-Lebel	1,42 0,72 0,66 0,04	total La Société Canadienne de Métaux Reynolds Limitée	0,025 0,025

Tableau XIII.11

Comparaison des apports par zone
Zone: Baie-Comeau à Sept-Iles

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (P.T.)</u>	indéterminée	total	1,97	total	0,012	total	0,001
		aux Rochers	> 1,05				
		Sainte-Marguerite	> 0,24				
		des Anglais	0,22				
		Pentecôte	> 0,20				
		de la Trinité	> 0,11				
		Godbout	> 0,08				
		Dominique	> 0,04				
		Franquelin	> 0,03				
				Port-Cartier	0,011		
				Baie-Trinité	0,001		
						Québec Cartier Mining	0,001
						Québec Rayonier	(N.D.)

Tableau XIII.12

Comparaison des apports par zone
Zone: Sept-Iles

Paramètre	Limite au plein usage	Tributaires		Municipalités		Industries	
		Nom	kg/j	Nom	kg/j	Nom	kg/j
<u>Cadmium (F.T.)</u>	indéterminée	total	> 6,58	total	0,058	total	0,013
		Moisie	> 6,55	Sept-Iles	0,056		
		des Rapides	> 0,03			La Compagnie Iron Ore	0,01
Chrome (F.T.)	indéterminée			Moisie	0,002	Wabush Mines	0,003
		total	> 60,24	total	1,46	total	2,302
		Moisie	> 58,27				
		des Rapides	> 1,97			La Compagnie Iron Ore	1,03
				Sept-Iles	1,41		
				Moisie	0,05	Wabush Mines	0,072

81

POLLUTION DU CADMIUM DANS L'EAU

INDUSTRIES MINIERES

PROVINCE DE QUEBEC

Usines	Points d'échantillonnage	Cadmium	
		Concentration (ppb)	Dépôt (lb/jour)
Compagnie minière Québec - Cartier Port-Cartier 1978	1- Egoût de l'atelier de réparation des locomotives.	2.6, 1.4, 1.1	0.001, 0.0007, 0.0005
	2- Eaux de surface du terrain d'entreposage du ruisseau.	0.5, 1.4, 0.6	0.0007, 0.0020, 0.0009
	3- Egoût sanitaire des bureaux du port.	1.8, <0.1	_____
Sidbec Normines Port-Cartier 1977	*1- Ruisseau se déversant en amont.	6.0, 5.7, 6.9	_____
	*2- Ruisseau arrivant dans le bassin des stériles	2.6, 1.2	_____
	*3- Ruisseau au Cayes Noires.	0.5, 0.5	_____
	*4- Eaux de surface	1.1, 0.3	_____
Iron Ore du Canada Sept-Iles 1977	A- Canal de drainage des étangs.	1.6, 0.4	0.060, 0.014
	B- Avant le pt C et vers A	<0.1	_____
	C- Juste après B.	<0.1, 3.4	_____
	D- Entrées d'eau dans le parc à stérile.	0.4, 0.1, 0.6	_____
	E- Station de pompage de l'eau claire des bassins de sédimentation.	0.1	_____
	*1- Lagunes de drainage des eaux de surface.	<0.1	_____
	*2- Etang d'urgence des épaisseurs.	<0.1	_____
	*3- Etang de récupération d'huile.	2, 1.3, 2.7	_____
	*4- Etang d'urgence des bassins de sédimentation.	3.3, 0.3, <0.1	_____

POLLUTION DU CADMIUM DANS L'EAU

INDUSTRIES MINIERES

PROVINCE DE QUEBEC

Usines	Points d'échantillonnage	cadmium	
		Concentration (ppb)	Dépôt (lb/jour)
Falconbridge Cooper Ltée, Noranda 1977	1- Sortie de l'étang d'oxydation des sulfures. 2- 500 pieds en aval du système d'addition de chaux. 3- Sortie du bassin de Stériles. 4- Ruisseau Vauze 5- Vauze Mines Ltd. (fermée)	2, 2.2, 2.9 7, 3.5 2.2, 1.9, 1.0 5.6, 1.6 2.2, 1.7, 1.7, 4.1, 1.6 0.5, 0.8, 0.4, 0.5, 0.7, 2.0 2.6, 1.8, 0.7, 36.5, 30.0	0.03, 0.03, 0.04, 0.10, 0.06 _____ 0.01, 0.01, 0.01 0.02, 0.01 _____ _____
Nabush Mines Pointe-Noire 1977	1- Egoût de l'atelier de réparation des locomotives. 2- Egoût sanitaire de l'atelier. 3- Eaux de surface. 4- Egoût des eaux de lavage du minerai. 5- Egoût de l'usine de tamisage. 6- Egoût sanitaire entre station de pompage et baie de Sept-Iles 7- Egoût au quai.	2.0, 3.2, 1.0 1.2, 1.2, 1.2 1.6, 3.2, 1.8 0.6, 2.0, 1.6 1.2, 1.2, 2.6 1.6, 0.6 <0.1, 1.4	Moyenne totale: 0.02
Noranda Mines Noranda 1977	1- Stériles #4 2- Stériles #5 *3- Combiné de #1 et #2 4- Eau de refroidissement des Smelters.	8.6, 9.1, 9.3, 14.0, 13.7, 13.4 1.3, 0.7, 1.2, 2.0, 1.8, 1.9 1.9, 2.1, 3.8, 2.5, 3.4, 4.1 5.0, 5.9, 6.2, 8.0, 6.4, 5.7	_____ _____ _____ 0.12, 0.25, 0.29 0.51, 0.42, 0.42

ANNEXE 8

INDUSTRIES MINIÈRES

POLLUTION DU CADMIUM DANS L'EAU

INDUSTRIES MINIERES

PROVINCE DE QUEBEC

Usines	Points d'échantillonnage	cadmium	
		Concentration (ppb)	Dépôt (lb/jour)
Noranda Mines Noranda 1977	5- Eau de refroidissement des réacteurs.	7.2, 71, 8900, 57.6, 50.6	0.06, 0.60, 75.20, 0.51, 0.45
	6- Eau de refroidissement des compresseurs #2	9.7, 11.4, 11.4, 7.3, 9.3, 7.3	0.02, 0.02, 0.03, 0.02, 0.02, 0.02
	*7- Combiné de #4, 5, 6	66.2, 49.5, 798, 70.5, 49.1, 56.1	_____
	8- Totales #1, 2, 4, 5, 6	_____	0.52, 1.02, 75.60, 0.58, 0.98, 0.92

* Echantillon instantané.

Les autres sont des échantillons de 24 heures.

Référence: Environnement Canada
Service de la protection de l'environnement
Région du Québec
Division du contrôle de la pollution de l'eau

ANNEXE 9

AIR



Environment
Canada

Environnement
Canada

Annexe 9

Environmental
Protection
Service

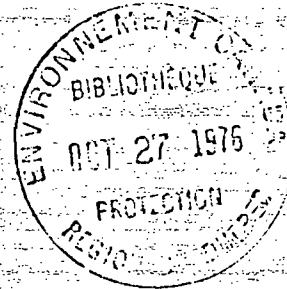
Service de la
protection de
l'environnement

National Inventory of Sources and Emissions of Cadmium (1972)

Internal
Report APCD 76-2

Air Pollution
Control Directorate
June 1976

NATIONAL INVENTORY OF SOURCES AND EMISSIONS OF CADMIUM (1972)*



Pollution Data Analysis Division
Air Pollution Programs Branch
Air Pollution Control Directorate

Report APCD 76-2
July 1976

*This report is based on a study undertaken for the Department of the Environment by Surveyer, Nenniger and Chênevert Incorporated, Montreal, Quebec, under Contract No. OSR3-0526.

RÉSUMÉ

On a fait l'estimation des émissions de cadmium dans l'atmosphère en 1972 par les différentes sources canadiennes. Le tableau 1 et les figures 1 et 2 résument les données contenues dans le présent rapport. Les émissions ont été estimées à 560 tonnes, dont 78.1% sont attribuables à l'industrie du cuivre et du nickel de première fusion tandis que 16.9% proviennent de la combustion dans les sources fixes. Géographiquement c'est la province de Québec, capitale canadienne de l'industrie du cuivre de première fusion, qui contribue à 75.1% des émissions.

Étant donné le peu de données disponibles ces chiffres constituent une première approximation. L'inventaire de ces émissions a pour but de déterminer l'importance relative des diverses sources d'émissions; on invite donc le lecteur à ne pas utiliser ces valeurs estimatives hors contexte.

TABLE 1 CADMIUM EMISSIONS BY PROVINCE AND SECTOR, 1972 (lb)

Sector	Province					Que.	Nfld.	Maritimes	N.W.T. Yukon	Total Canada	% Total
	B.C.	Alta.	Sask.	Man.	Ont.						
INDUSTRY											
Primary copper and nickel production	-	N ^a	-	32 000	74 000	770 000	-	-	-	876 000	78.1
Primary lead production	8 401	-	-	-	-	-	-	6 079	-	14 480	1.3
Primary zinc production	572	-	-	1 649	306	33	-	-	-	2 560	0.2
Primary iron and steel production	35	165	900	230	757	707	-	1 359	-	4 153	0.4
Specialty copper products	-	-	-	-	8 900	-	-	-	-	8 900	0.8
Iron and steel foundries	336	26	11	137	4 786	1 728	22	249	-	7 295	0.7
Nonferrous alloys	17	-	-	-	1 666	17	-	-	-	1 700	0.2
Miscellaneous sources	← 1 343 →									1 343	0.1
FUEL COMBUSTION/ STATIONARY SOURCES											
Power generation	95	3 245	3 674	613	424	590	840	16 210	132	25 823	2.3
Industrial and commercial	9 735	1 332	1 370	1 772	40 324	58 821	597	32 543	3 241	149 735	13.3
Domestic	1 112	83	166	188	4 980	6 410	314	1 588	152	14 993	1.3
TRANSPORTATION											
Motor vehicles	70	68	38	33	169	97	6	22	9	512	0.1
Rail transport	203	296	92	183	424	306	42	108	3	1 657	0.2
Shipping	-	16	70	28	1 839	1 859	-	-	N	3 812	0.3
Aviation	← N →										
Tire wear	17	13	7	6	50	38	2	9	N	142	<0.1
SOLID WASTE INCINERATION	-	-	110	2 113	4 445	612	-	393	-	7 673	0.7
PESTICIDE APPLICATION	5	10	10	10	15	10	5	5	N	70	<0.1
TOTAL	20 598	5 254	6 448	38 962	143 085	841 228	828	58 565	3 537	1 120 848 (560 tons)	
% TOTAL	1.8	0.5	0.6	3.5	12.8	75.1	0.2	5.2	0.3		100

^aN-negligible

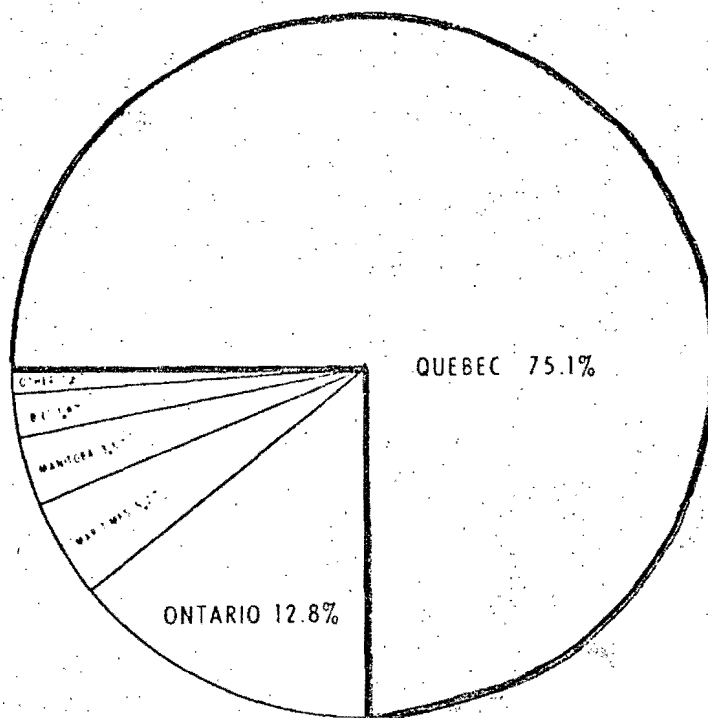


FIGURE 1 PERCENT CADMIUM EMITTED BY PROVINCE, 1972

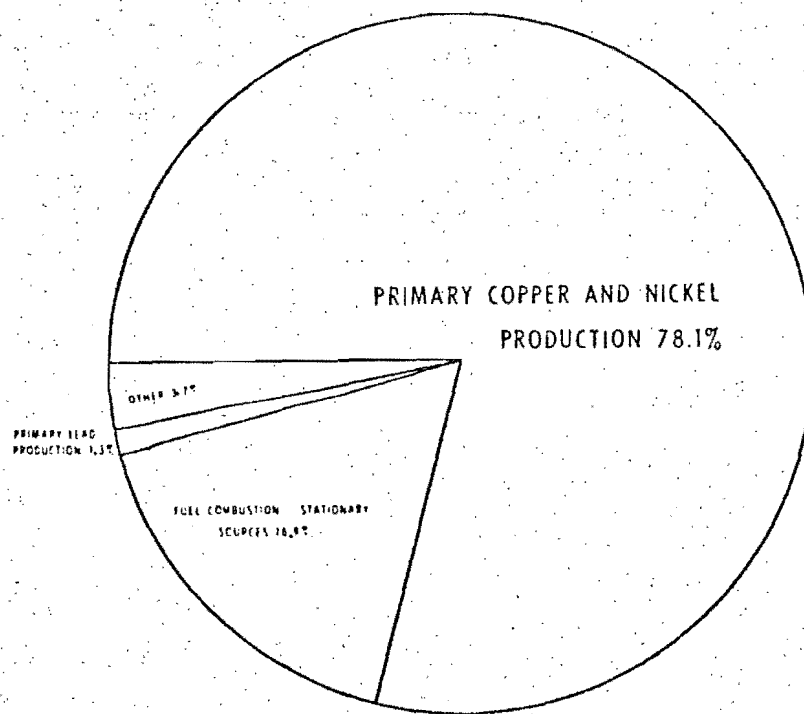


FIGURE 2 PERCENT CADMIUM EMITTED BY SOURCE, 1972

ANNEXE 10

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Anonyme, 1978, Rapport du Comité d'étude sur le fleuve Saint Laurent, Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, 293 pages.
2. Anonyme, 1978, Rapport d'étude sur le tronçon en aval de Montmagny, Volume 4, rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent.
3. Anonyme, 1978, Rapport d'étude sur le tronçon en aval de Montmagny, Volume 5, rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, 1453 pages.
4. Anonyme, 1978, Données des sédiments des résidus de dragage, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec.

Résultats d'analyses compilés de 1976 à 1978.

5. Anonyme, 1977, Rapport provisoire du Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, 167 pages.
6. Anonyme, 1977, Lac Témiscouata, Etude d'impact écologique, rapport préparé par André Marsan et Associés Inc. pour le Service de la protection de l'environnement, Ministère des Pêches et de l'Environnement, Région du Québec, 48 pages.
7. Anonyme, 1976, Inventaire national des sources et des émissions de zinc, de cadmium et d'arsenic, Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Rapport EPS 3-AP-76-3F, 9 pages.

8. Anonyme, 1975, Loi sur l'immersion de déchets en mer, Gazette du Canada, Partie II, 109 : 20, 2787-2788.
9. Anonyme, 1972, Risques pour la santé du fait de l'environnement, Organisation mondiale de la santé, Genève, Suisse, 406 pages.
10. Audy, E., 1977, Le mercure dans le bassin de la rivière Saint-Maurice (incluant autres éléments), rapport préparé par Les consultants Pluritec Ltée pour le Service de la protection de l'environnement, Ministère des Pêches et de l'Environnement, Région du Québec, 38 pages.
11. Azzaria L.M., Potvin C., 1976, Qualité chimique de l'eau de Rouyn-Noranda, Québec, 26 pages.
12. Béland J., Demers R., 1977, La teneur en substances toxiques dans les plantes aquatiques et les facteurs limitant leur croissance, rapport technique N° 8 soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, Béland et Demers Inc., 179 pages.
13. Carignan S., Alves H., 1978, Contaminants de l'environnement dans la zone d'influence industrielle de la rivière Saint-Louis, région de Beauharnois, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, rapport EPS 8-QR-78-1.
14. Delisle A., Descôteaux Y., Denis M., 1977, Le fleuve St-Laurent et les substances toxiques, rapport Annexe N° 9 soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par Les ateliers de gestion intégrée des ressources, 148 pages.

15. Laforest, P., 1978, Le cadmium: présence au Québec - Etude de sa production, son utilisation et de ses effets toxicologiques et écologiques, Service de la protection de l'environnement, Pêches et Environnement Canada, Bureau régional du Québec, 64 pages.
16. Laporte, P., 1978, Impact sur la sauvagine, de la présence de métaux lourds dans l'environnement à Rouyn-Noranda, Service canadien de la faune, Environnement Canada.
17. Malo D., Gouin D., 1977, Incidences des rejets industriels et municipaux - Tome II, rapport technique N° 12 soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, Service de protection de l'environnement, 437 pages.
18. Sergy, G., 1978, Environmental distribution of cadmium in the Prairie provinces & Northwest Territories, EPS, Fisheries and Environment Canada, Northwest region, Report EPS 3-NW-78-2, 559 pages.
19. Sloterdijk, H., 1977, Accumulation des métaux lourds et des composés organochlorés dans la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent, rapport technique N° 7 soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, 181 pages.
20. Anonyme, 1976, National inventory of sources and emissions of cadmium (1972), Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Rapport APCD 76-2, 35 pages.