360 3250A

ÉVALUATION DE L'APPORT AU FLEUVE SAINT-LAURENT DES SUBSTANCES TOXIQUES EN PROVENANCE DES TRIBUTAIRES QUÉBÉCOIS

Lise Parent, chargée de projet
Entraco

Claude Langlois et Harm Sloterdijk
délégués scientifiques

Centre Saint-Laurent
Environnement Canada

FC
2759
.T73
P37
1990



Mars 1990

Environnement-Canada
Centre Saint-Laurent

Évaluation de l'apport au Fleuve Saint-Laurent des substances toxiques en provenance des tributaires québécois

Juillet 1989

Entraco

SOMMAIRE

Près de 244 tributaires localisés entre Cornwall et le Labrador, se déversent dans le fleuve Saint-Laurent, participant à divers degré à sa pollution. Dans le but de hiérarchiser les tributaires les plus problématiques, nous avons identifié et évalué l'importance de leurs apports en substances toxiques dans le fleuve. Cette hiérarchisation est basée sur la potentialité des tributaires à recevoir des substances toxiques d'origine industrielle, urbaine et agricole ainsi que sur la caractérisation de ces substances.

Pour chacune des sources qu'elle soit industrielle (pâtes et papiers, mine, chimie inorganique, métallurgie, chimie organique, traitement de surface) urbaine ou agricole, on a identifié et caractérisé la toxicité des effluents. Les tributaires concernés ont été ensuite classés selon leur potentialité à transporter des substances toxiques au fleuve. Cette classification a été validée et réajustée à partir des données physico-chimiques disponibles sur le milieu. Enfin, une intégration des données a permis de procéder à une hiérarchisation finale tenant compte à la fois du potentiel toxique, de la caractérisation et du débit des tributaires.

De cette façon, on a déterminé que les tributaires les plus problématiques quant à leurs apports toxiques au fleuve étaient: l'Outaouais, la Saguenay, la St-Maurice, la Richelieu, la St-François, la Yamaska, aux Outardes, L'Assomption, la Nicolet et la Bécancour. Par contre, plusieurs données concernant les concentrations ainsi que la toxicité de certaines substances se sont avérées manquantes ce qui nous amène à recommander que des études soient entreprises pour combler ces lacunes. De plus, l'échantillonnage devrait être complété pour les rivières dont le potentiel d'apports est considéré élevé mais qui ne sont pas caractérisées quantitativement.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX vi

LISTE DES FIGURES ix

LISTE DES ANNEXES x

LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS xi

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION 1

CHAPITRE 2 - PROBLEMATIQUE 2

CHAPITRE 3 - DEMARCHE GENERALE 4

3.1 Etape 1: Identification et sélection préliminaire des tributaires 4

3.2 Etape 2: Caractérisation des tributaires 7

3.3 Etape 3: Identification des lacunes et recommandations 7

CHAPITRE 4 - METHODOLOGIE 9

4.1 Types de rejets 9

4.1.1 Rejets industriels 9
4.1.2 Rejets municipaux 10
4.1.3 Rejets agricoles 10

4.2 Evaluation de la toxicité 10

CHAPITRE 5 - IDENTIFICATION ET SÉLECTION PRÉLIMINAIRE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT 12

5.1 Identification des tributaires 12

5.2 Sélection préliminaire des tributaires 12

5.2.1 Méthodologie 12
5.2.2 Résultats 19

5.3 Classement des tributaires 23

CHAPITRE 6 - EVALUATION DE LA POTENTIALITÉ DES TRIBUTAIRES AUX APPORTS TOXIQUES 28

6.1 Rejets industriels 28

6.1.1 Industrie des pâtes et papiers 28
6.1.1.1 Principales substances rejetées par l'industrie des pâtes et papiers 30
6.1.1.2 Toxicité 32
6.1.1.3 Tributaires concernés 34

6.1.2 Industrie minière 35
6.1.2.1 Principales substances rejetées par l'industrie minière 35
6.1.2.2 Toxicité 38
6.1.2.3 Tributaires concernés 38

6.1.3 Métallurgie primaire 39
6.1.3.1 Principales substances rejetées par l'industrie de la métallurgie primaire 39
6.1.3.2 Toxicité 39
6.1.3.3 Tributaires concernés 40

6.1.4 Industrie de traitement de surface 40
6.1.4.1 Principales substances rejetées par l'industrie de traitement de surface 40
6.1.4.2 Toxicité 44
6.1.4.3 Tributaires concernés 44

6.1.5 Industrie de la chimie organique et de la pétrochimie 44
6.1.5.1 Principales substances rejetées par l'industrie de la chimie organique et de la pétrochimie 44

6.1.5.2 Toxicité 47
6.1.5.3 Tributaires concernés 47

6.1.6 Industrie de la chimie inorganique 51
6.1.6.1 Principales substances rejetées par l'industrie de la chimie inorganique 51
6.1.6.2 Toxicité 51
6.1.6.3 Tributaires concernés 51

6.2 Bilan de la hiérarchisation des tributaires quant à leur potentiel d'apports toxiques en provenance des industries 53

6.3 Rejets urbains 62

6.3.1 Principales substances retrouvées dans les rejets urbains 62
6.3.2 Toxicité 63
6.3.3 Tributaires concernés 63

6.4 Rejets agricoles 66

6.4.1 Principales substances retrouvées dans les rejets agricoles 66
6.4.2 Toxicité 66
6.4.3 Tributaires concernés 71

CHAPITRE 7 - SYNTHESE DU POTENTIEL D'APPORTS TOXIQUES DES TRIBUTAIRES 73

CHAPITRE 8 - CARACTERISATION QUANTITATIVE DES TRIBUTAIRES 77

8.1 Concentration de toxiques dans l'eau 77

8.2 Bilans massiques 80

8.3 Concentration et bilans massiques par régions hydrographiques et tronçons du fleuve 80

8.4 Concentrations de toxiques dans les sédiments 85

8.4.1 Métaux 85
8.4.2 Rejets industriels 88
8.4.3 Pesticides 88

8.5 Concentrations de toxiques dans les organismes 93

8.5.1 Mercure 93
8.5.2 Pesticides 93

8.6 Synthèse des rejets toxiques 104

8.7 Conclusion 104

CHAPITRE 9 - HIERARCHISATION FINALE DES TRIBUTAIRES DU ST-LAURENT QUANT A LEURS APPORTS EN SUBSTANCES TOXIQUES 111

CHAPITRE 10 - LACUNES 112

CHAPITRE 11 - CONCLUSION 116

CHAPITRE 12 - RECOMMMANDATIONS 118

BIBLIOGRAPHIE 119

LISTE DES TABLEAUX

1	Critères pour l'établissement d'une liste préliminaire des tributaires à prioriser et sources d'information	6
2	Sources d'information consultées pour la caractérisation des tributaires	8
3	Liste des tributaires du fleuve Saint-Laurent par régions hydrographiques	13
4	Sommaire des apports toxiques potentiels par tributaire	20
5	Potentiel d'apports toxiques par région hydrographique	24
6	Classification préliminaire des tributaires par régions hydrographiques selon le potentiel d'apports toxiques	25
7	Sélection préliminaire des tributaires du St-Laurent et débits (modules) respectifs	26
8	Composés retrouvés dans l'effluent de pâtes et papiers pour les divers procédés de fabrication	31
9	Identification des substances rejetées par l'industrie minière et des principaux tributaires concernés	36
10	Composition des résidus miniers	37
11	Produits chimiques utilisés dans les traitements de surface et figurant sur la liste des polluants d'intérêt prioritaire de l'EPA	42
12	Nature des rejets des industries de traitement de surface	43
13	Nombre d'industries visées par le programme de réduction des rejets industriels pour les industries de traitement et de revêtement de surface, par tributaire	45
14	Hiérarchisation des tributaires pour leur potentiel d'apports toxiques en provenance des industries de traitement de surface	46
15	Rejets nets réels et autorisés pour le Québec (moyenne 1980) du secteur de la pétrochimie	48
16	Projet de réglement relatif aux rejets dans les réseaux d'égout au Québec du secteur de la pétrochimie	49

17 Cotes de toxicité (Critical Material Register) pour les principales substances rejetées par les industries de la pétrochimie et des industries en aval, et les tributaires concernés 50

18 Nom des tributaires et nombre d'industries de la chimie inorganique qui leur est associé 52

19 Répartition des substances toxiques retenues dans les divers secteurs industriels 54

20 Liste des tributaires priorisés et secteurs industriels concernés 59

21 Substances par secteur industriel non caractérisées par le "Michigan Critical Material" et tributaires associés 60

22 Liste des pesticides prioritaires (SAGE 1988) 68

23 Synthèse de la toxicité des pesticides prioritaires selon (SAGE 1988) 69

24 Répartition des pesticides selon leur toxicité et tributaires concernés 72

25 Hiérarchisation des tributaires les plus problématiques pour chacun des types de rejets 74

26 Hiérarchisation des tributaires selon leur participation à l'apport de substances toxiques au fleuve 75

27 Concentrations moyennes de différents contaminants 78

28 Bilans massiques 81

29 Synthèse des concentrations et des charges par bassin versant 82

30 Synthèse des concentrations et des charges par tronçon du fleuve 84

31 Concentrations moyennes de différents contaminants retrouvés dans les sédiments 86

32 Synthèse des concentrations de contaminants dans les sédiments par bassin versant et tronçon du fleuve 87

33 Moyennes des valeurs mesurées dans les sédiments pour les substances toxiques reliées à l'industrie des pâtes et papiers 89

34 Moyennes des valeurs mesurées dans les sédiments pour les substances toxiques reliées aux industries métallurgiques et de traitement de surface 90

35 Moyennes des valeurs dans les sédiments pour les substances toxiques reliées aux pesticides et aux organochlorés 91

36 Synthèse des valeurs moyennes mesurées dans les sédiments pour les BPC par bassin versant et tronçon du fleuve 92

37 Moyenne des valeurs mesurées dans les poissons pour le mercure 94

38 Synthèse des concentrations mesurées dans les poissons pour le mercure, par bassin versant et tronçon du fleuve 95

39 Moyenne des valeurs mesurées dans les poissons pour les substances toxiques reliées aux pesticides et organochlorés 96

40 Synthèse des valeurs mesurées dans les poissons en substances toxiques reliées aux pesticides par bassin versant 102

41 Synthèse des valeurs mesurées dans les poissons en substances toxiques reliées aux pesticides par tronçon du fleuve 103

42 Synthèse de l'information sur les effluents finaux des divers industries de pâtes et papiers du Québec 105

43 Synthèse de l'information disponible sur les mines de métaux 108

44 Caractérisation des effluents de quatre (4) alumineries 110

45 Synthèse de l'information disponible pour les tributaires priorisés 118

LISTE DES FIGURES

1	Régions hydrographiques du Québec	3
2	Démarche générale de l'étude	5
3	Localisation des usines de pâtes et papiers	29
4	Histogramme du nombre de substances priorisées pour chacun des tributaires	58
5	Histogramme des tributaires présentant un développement urbain important	64
6	Démarche utilisée en vue de l'élaboration du recueil sur les principaux pesticides en usage au Québec (SAGE Ltée, 1988)	67

LISTE DES ANNEXES

A Liste des entreprises visées par la stratégie de réduction des rejets industriels

B Liste des stations d'épurations en opération dans les municipalités du Québec

C Carte des tributaires classés préliminairement pour leur potentiel en apports toxiques

D Distribution des industries par secteurs et tributaires

E Description des procédés de fabrication des pâtes et papiers

F Données sur l'efficacité des traitements des effluents des usines de pâtes et papiers pour les acides de résine, les acides gras et les chlorophénols

G Évaluation de la toxicité des effluents des pâtes et papiers

H Description des procédés de transformations des industries minières

I Evaluation arithmétique du potentiel des tributaires pour les apports en substances toxiques reliées à l'industrie de traitement de surface

J Calcul de la hiérarchisation théorique des tributaires selon leur potentiel d'apports de substances toxiques au fleuve

K Ensemble des données biochimiques disponibles pour les tributaires québécois du Saint-Laurent (1983-1987)

L Carte des tributaires les plus problématiques et types de rejets

M Synthèse de l'information disponible des banques de données consultées pour les tributaires québécois du Saint-Laurent (1983-1987)

LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations utilisées (par ordre d'apparition dans le texte)

MENVIQ	Ministère de l'Environnement du Québec
MAM	Ministère des affaires municipales
DQMA	Direction de la Qualité du Milieu Aquatique
ENCAN	Environnement Canada
DPE	Direction de la protection de l'environnement
DSC-CHUL	Département de santé communautaire du centre hospitalier de l'Université Laval
SAGE	Société d'aménagement général de l'environnement Ltée
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
NAQUADAT	"National quality data"
DGEI	Direction générale des eaux intérieures
DGF	Direction générale de la faune
INRS-eau	Institut National de la Recherche Scientifique en Sciences de l'eau
CMR	Critical Michigan Register
GERLED	Groupe d'Etude et de Restauration des lieux d'élimination de déchets dangereux
EPA	Environmental Protection Agency
MER	Ministère de l'Energie et des Ressources
OPDQ	Office de planification et de développement du Québec
MLCP	Ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche
SCF	Service canadien des forêts
CUM	Communauté Urbaine de Montréal
CUQ	Communauté Urbaine de Québec
UT	Unité de toxicité

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION

Dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent, il existe un programme ayant pour objet d'évaluer les apports toxiques au fleuve. Ces apports se composent notamment des rejets d'industries directement au cours d'eau, mais également, pour les tronçons québécois de Cornwall jusqu'au Labrador, des toxiques en provenance des Grands-Lacs et de l'ensemble des tributaires.

L'objectif général de la présente étude est de réaliser une synthèse de l'information disponible sur les rejets des tributaires[1] québécois au fleuve Saint-Laurent de manière à:

1 - Identifier la nature, la source et l'importance des substances toxiques présentes dans les tributaires;

2 - Prioriser les substances quant à leur toxicité;

3 - Hiérarchiser les tributaires quant à l'importance de leurs apports en substances toxiques dans le fleuve Saint-Laurent (bilans massiques, concentrations, débits);

4 - Identifier les lacunes des études réalisées;

5 - Proposer des recommandations pour compléter l'évaluation qualitative et quantitative des apports en substances toxiques des tributaires québécois.

Les résultats serviront subséquement à la planification de l'acquisition de données complémentaires sur les tributaires québécois en vue de dresser les bilans massiques des substances toxiques les plus importantes, que ce soit au niveau des quantités rejetées, de la toxicité des produits et de leur persistance dans l'environnement.

[1] L'adjectif "tributaire" est utilisé comme nom dans ce texte et fait référence aux affluents du fleuve Saint-Laurent.

CHAPITRE 2 - PROBLEMATIQUE

L'évaluation des apports de substances toxiques pour l'ensemble des tributaires québécois, pose un défi par l'ampleur et la diversité des éléments d'information de tout ordre à colliger et à traiter.

En effet, pour les régions hydrographiques 01 à 07 inclusivement, on ne dénombre pas moins de 244 tributaires selon l'inventaire des bassins de Hydro-Québec (1982) (figure 1).

Au plan industriel, le premier bilan de l'environnement au Québec indique que la province compte environ 12 000 industries dont 2 300 menacent encore les cours d'eau selon l'énoncé du document de consultation sur la stratégie de réduction des rejets industriels (MENVIQ, 1988a).

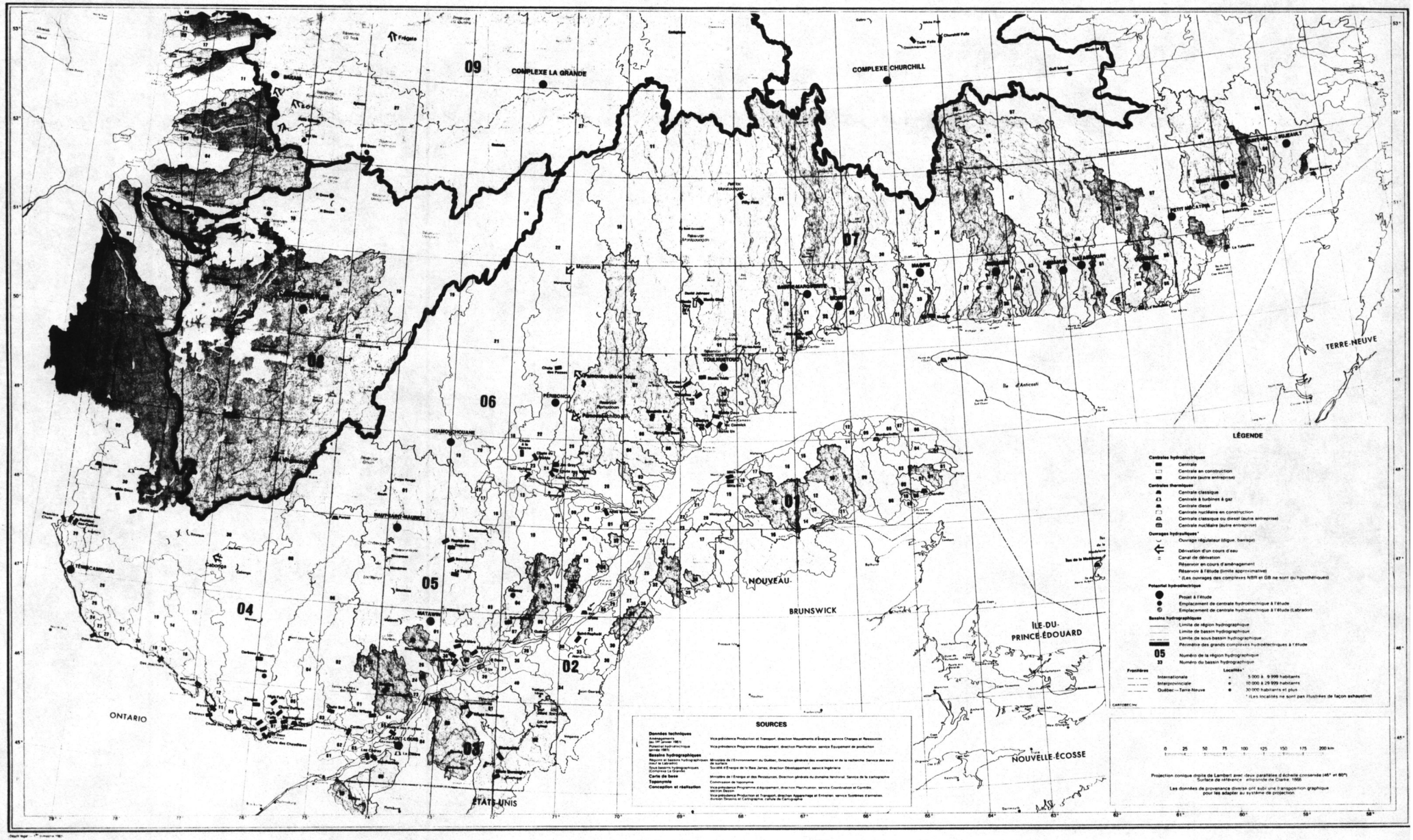
Au niveau urbain, 101 municipalités comptent plus de 10 000 habitants dont 99 sont situées dans le bassin du Saint-Laurent (MAM, 1988). De ce nombre, 29 sont localisées directement en bordure du fleuve alors que 70 se répartissent dans les sous-bassins des tributaires.

Au niveau agricole, le Québec compte 1 756 000 hectares de terres en culture. La majorité des bonnes terres se répartissent dans le bassin du Saint-Laurent et sont cultivées selon des techniques standard avec emploi d'engrais et de pesticides. Pour ce qui est des engrais, près de 499 000 tonnes ont été vendues au Québec en 1984 tandis que pour les pesticides, les ventes de 1982 totalisaient 2 300 tonnes de matière active.

Par ailleurs, les déversements accidentels et les décharges occasionnelles de tout type constituent des sources importantes de pollution difficiles à quantifier.

Enfin, pour ce qui est des substances toxiques, qu'il suffise de dire qu'à ce jour, plus de 800 produits chimiques ont été répertoriés dans les eaux et les sédiments du fleuve Saint-Laurent. Parmi ces produits on retrouve des métaux lourds tels que le mercure et le plomb, des dissolvants comme le benzène et le tétrachlorure de carbone, des pesticides tels le DDT, l'endrine et le mirex, et une grande variété de dérivés toxiques de produits industriels tels les HAP, les dioxines et les furanes.

Ainsi, il serait démesuré de chercher à inventorier sur des bases qualitatives et quantitatives l'ensemble des substances toxiques rejetées in extenso par les tributaires du Saint-Laurent. C'est pourquoi une méthodologie qui permettra d'atteindre l'objectif recherché, soit l'établissement d'une liste des tributaires prioritaires quant à leurs apports toxiques au fleuve Saint-Laurent, a-t-elle été développée.


09
COMPLEXE LA GRANDE
COMPLEXE CHURCHILL
07
06
05
04
02
01
03
TERRE-NEUVE
NOUVEAU-
BRUNSWICK
ÎLE-DU-
PRINCE-ÉDOUARD
NOUVELLE-ÉCOSSE
ONTARIO
ÉTATS-UNIS
LÉGENDE
SOURCES

CHAPITRE 3 - DEMARCHE GENERALE

La démarche générale de l'étude compte trois étapes et est illustrée à la figure 2.

3.1 ETAPE 1: IDENTICATION ET SELECTION PRELIMINAIRE DES TRIBUTAIRES

Cette étape consiste à effectuer une sélection de tributaires parmi les 244 déversant leurs eaux au Saint-Laurent de manière à dresser une liste préliminaire des tributaires problématiques quant à leurs apports toxiques au fleuve. Les données utilisées sont de type semi-quantitatif.

Les cartes de l'assainissement des eaux au Québec (MENVIQ, 1986a) identifient, pour le secteur compris entre Cornwall et Blanc-Sablon pas moins de 60 tributaires dont les eaux sont qualifiées de douteuse à mauvaise. Ces cartes révèlent un état de la qualité de l'eau qui est proportionnel à l'activité humaine, qu'elle soit industrielle, urbaine ou agricole. Elles permettent donc de réduire à une soixantaine le nombre de tributaires dont il convient d'évaluer le potentiel d'apports toxiques.

Cette évaluation préliminaire se fait selon deux critères principaux: l'importance de l'apport toxique de l'activité humaine et le débit. Les valeurs de débits réfèrent à la moyenne des débits annuels mesurés à l'embouchure des tributaires.

Quant aux apports toxiques générés par l'activité humaine, ils tiennent compte:

1- de la toxicité des rejets selon la classification faite par Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement;

2- des entreprises prioritaires d'intervention visées par le programme québécois de réduction des rejets industriels;

3- de la fréquence des déversements accidentels et des décharges occasionnelles;

4- de l'importance du secteur municipal soit du nombre et de la taille des municipalités riveraines;

5- de la quantité des pesticides utilisés par le secteur agricole.

Pour chacun de ces critères, les détails de classification et les sources d'information consultées sont présentés au tableau 1.

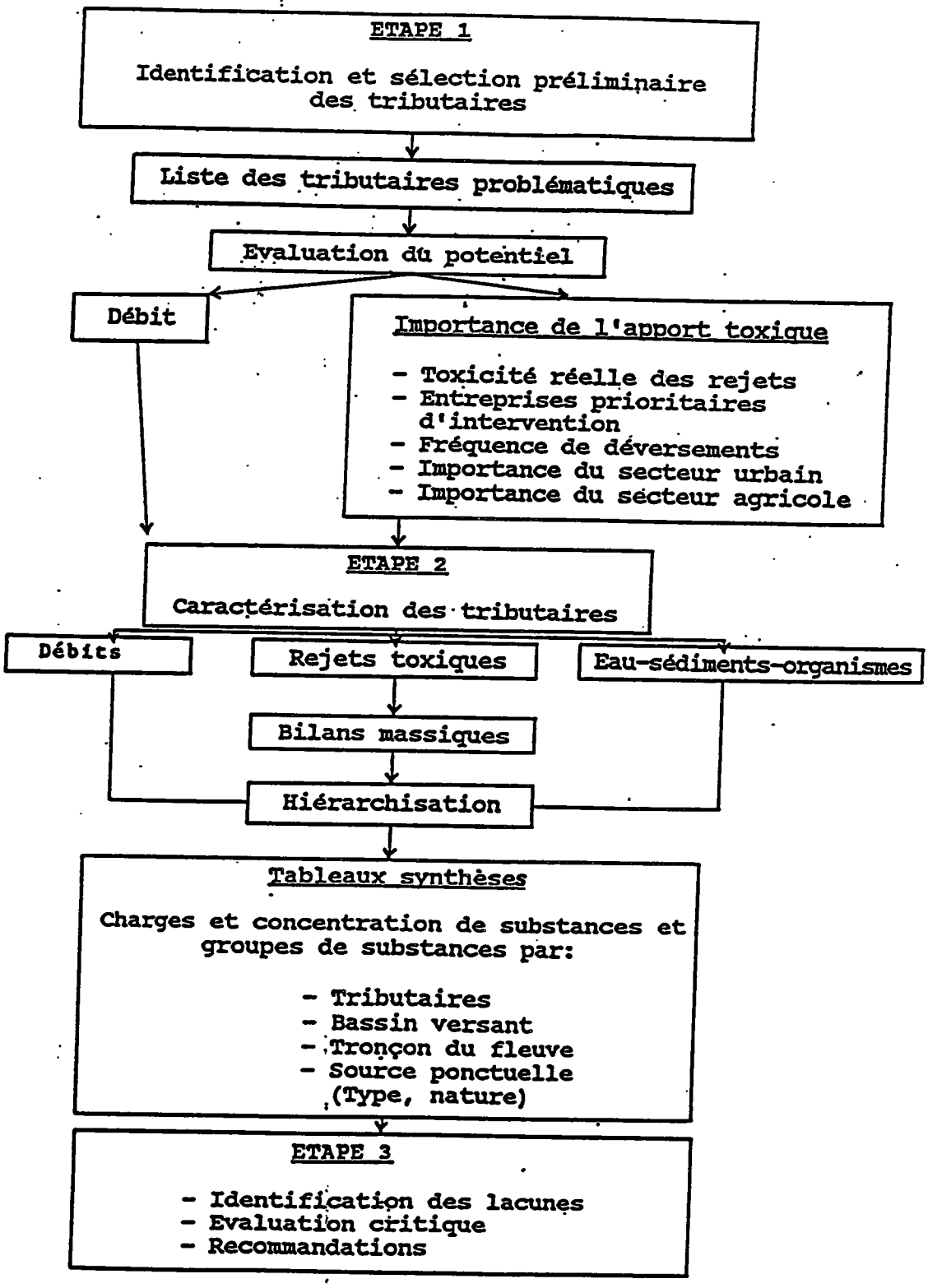


FIGURE 2- Démarche générale de l'étude .

TABLEAU 1: CRITERES POUR L'ETABLISSEMENT D'UNE LISTE PRELIMINAIRE DES TRIBUTAIRES A PRIORISER ET SOURCES D'INFORMATION.

Critère	Source
Débit des tributaires	HYDRO-QUEBEC
Indice de qualité générale	MENVIQ: DQMA
Importance de l'apport toxique de l'activité humaine	
- Secteur industriel . Chimie, métallurgie et pâtes et papiers	MENVIQ: assainissement industriel ENCAN: Division de la protection de l'environnement (DPE)
. Minéraux non métalliques, revêtement de surface et pétrole . Autres secteurs	
- Entreprises prioritaires d'intervention	MENVIQ: bureau de coordination de la stratégie de réduction des rejets industriels
- Fréquence des agressions accidentelles et décharges	ENCAN DPE, Urgences environnementales MENVIQ
- Secteur municipal Nombre de municipalités riveraines	Répertoire des municipalités du Québec
. Plus de 25 000 hab. . De 10 000 à 25 000 hab. . Moins de 10 000 hab.	
- Secteur agricole	
. Quantité de pesticides utilisés par grande catégorie (organo-chloré...)	Cartes des pesticides du DSC-CHUL (1988) Ministère Energie et Ressources Etude de SAGE 1988 OPDQ

3.2 ETAPE 2: CARACTERISATION DES TRIBUTAIRES

Chacun des tributaires identifiés à l'étape 1 est caractérisé selon trois volets:

- potentiel aux rejets toxiques;
- débit;
- contaminants dans les eaux, les sédiments et les organismes.

L'objet de cette étape est de colliger le maximum d'informations qualitatives et quantitatives, disponibles sur le tributaire. Le tableau 2 fait mention des sources d'information consultées pour chacun des volets considérés. De façon concomitante, une hiérarchisation des toxiques en présence sera effectuée et dans la mesure du possible, un bilan massique de ces substances sera réalisé.

Ainsi, après avoir passé en revue les différents tributaires, une validation de la hiérarchisation préliminaire sera effectuée.

Enfin, on procédera à la production de tableaux synthèses regroupant les résultats (charges et concentrations) pour les substances et de groupes de substances toxiques par tributaire, par bassin-versant, par tronçon du fleuve et par source ponctuelle.

3.3 ETAPE 3: IDENTIFICATION DES LACUNES ET RECOMMANDATIONS

Dans cette dernière étape, les lacunes des études consultées seront identifiées en vue d'élaborer au besoin des recommandations visant l'acquisition de données complémentaires quant à l'évaluation de l'apport toxique et de l'état général des différents tributaires québécois du St-Laurent.

TABLEAU 2: SOURCES D'INFORMATION CONSULTEES POUR LA CARACTERISATION DES TRIBUTAIRES

Volet	Source
Débit	MENVIQ - DQMA; - Hydro-Québec
Rejets toxiques	ENCAN: DPE (fichier sur les rejets de papeteries, raffineries, minières et autres)
	MENVIQ: Assainissement industriel, assainissement agricole, substances dangereuses - DQMA (métaux)
	SAGE 1988 (pesticides)
	MAPAQ
Eau, Sédiments, organismes	ENCAN, NAQUADAT, DGEI, DPE
	MENVIQ - DQMA
	MAPAQ
	MLCP (DGF et dir. rég.)
	Pêches et Océans
	INRS-Eau, Ecole polytechnique, universités...
	Départements de santé communautaire

CHAPITRE 4 - METHODOLOGIE

Afin d'identifier la nature et l'importance des substances toxiques en provenance des tributaires du fleuve, les apports toxiques ont été classés selon trois types de rejets: industriels, urbains et agricoles. Quant à l'évaluation de la toxicité des substances identifiées, elle est basée sur la méthodologie développée par le Michigan Department of Natural Ressources.

4.1 TYPES DE REJETS

4.1.1 Rejets industriels

Les huit secteurs industriels retenus par le programme de réduction des rejets industriels du MENVIQ ont été considérés. Dans le but d'alléger la présentation, ces secteurs ont été regroupés comme suit:

1- les pâtes et papiers;

2- le secteur minier comprenant les mines et les fonderies;

3- la chimie inorganique;

4- la métallurgie incluant l'acierie;

5- la chimie organique incluant la pétrochimie primaire et secondaire ainsi que les industries en aval;

6- le traitement de surface.

La liste des entreprises concernées apparaît à l'annexe A. Ces entreprises ont été ordonnées par tributaire, par secteur d'activité, par nombre d'employés et selon que l'action prioritaire d'intervention était à court ou à moyen terme.

Pour chacun des secteurs d'activité industrielle, une brève revue de la littérature récemment publiée a été effectuée de façon à permettre une description sommaire des procédés impliqués et conséquemment de dresser une liste des substances toxiques qui pouvaient être rejetées et dans une étape ultérieure, d'associer à chaque tributaire une liste de contaminants.

4.1.2 Rejets municipaux

Les municipalités du Québec sont impliquées depuis déjà quelques années dans le programme d'assainissement urbain du MENVIQ. Plusieurs ont déjà des stations d'épuration en opération (annexe B), et toutes celles dont les réseaux d'égouts sont de type combiné verront éventuellement leurs eaux traitées. La méthodologie employée pour hiérarchiser les tributaires problématiques, dans ce cas, se base uniquement sur le nombre et la taille des villes situées sur les bassins versants. Pour des fins pratiques, seuls les tributaires qui comptaient des villes de plus de 10 000 habitants sur leur bassin versant ont été considérés.

4.1.3 Rejets agricoles

Les rejets toxiques d'origine agricole se composent principalement des pesticides utilisés comme herbicides, insecticides ou fongicides. Les données recueillies par SAGE (1988) constituent la source majeure d'information utilisée dans le cadre de cette étude. Rappelons que pour les fumiers, lisiers et purins, des programmes de traitement sont actuellement en voie d'être implantés et que la forme majeure de pollution de ces résidus est de type organique; aussi n'ont-ils pas été inclus dans les rejets agricoles considérés dans la présente étude.

4.2 EVALUATION DE LA TOXICITE

Une fois les substances identifiées pour les différents types de rejets, on a déterminé lesquelles sont prioritaires en fonction de leur toxicité. Pour ce faire, une technique vectorielle de notation qui tient compte non seulement de la toxicité aiguë de la substance mais également des caractéristiques mutagènes ou tératogènes, de différents effets adverses sur diverses composantes de l'environnement, ainsi que de la bioaccumulation et de la persistance environnementale a été retenue. Il s'agit de la technique élaborée par le Michigan Department of Natural Resources pour la production du Critical Materials Register (C.M.R.: Michigan Critical Materials Register, 1988).

Les bases de classification du C.M.R. concernant la toxicité aiguë des substances, toxicité qui fait référence à l'effet létal ou sublétal qui survient à relativement brève échéance suite à une exposition à une seule ou à plusieurs doses dans les vingt-quatre heures, s'appuient essentiellement sur les concentrations en contaminants dans l'eau.

Toutes les conditions spécifiques et les méthodes de dosages sont expliquées dans le C.M.R.

Les paramètres retenus sont les suivants:

1- Toxicité aiguë
    . organismes terrestres
    . organismes aquatiques
2- Carcinogénicité
3- Mutagénicité
4- Toxicité du développement et reproduction
5- Autre toxicité
    . organismes terrestres
    . organismes aquatiques
    . phytotoxicité
        . plantes aquatiques
        . plantes terrestres
6- Bioaccumulation
7- Propriétés physiques et chimiques/impacts environnementaux
    . inflammabilité
    . réactivité
    . corrosivité
    . esthétique
    . persistance

Cette méthodologie a l'avantage d'avoir fait ses preuves et d'être utilisée depuis plus d'une dizaine d'années. Chaque substance reçoit une cote (W), la valeur la plus élevée identifiant la substance la plus toxique. Ainsi, une cote de 14 et plus, indique les substances les plus toxiques, soient celles qui devraient être priorisées; une cote de 7 à 14: les toxiques, et finalement une cote inférieure à 7, les substances de moindre toxicité.

Signalons que dans le cas des pesticides, les données de toxicité ont été actualisées à partir de l'étude de SAGE (1988).

CHAPITRE 5 - IDENTIFICATION ET SELECTION PRELIMINAIRE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT LAURENT

Dans un premier temps, les tributaires québécois seront identifiés. A partir de paramètres généraux et facilement accessibles, ils seront classés préliminairement selon leur potentiel d'apports toxiques. Au cours des étapes subséquentes, ce premier classement sera ajusté et défini plus finement de façon à hiérarchiser les tributaires les plus problématiques quant à leurs apports en substances toxiques.

5.1 IDENTIFICATION DES TRIBUTAIRES

Un grand total de 244 tributaires (tableau 3) ont été relevés dans les 7 régions hydrographiques couvrant le secteur à l'étude, soit de Cornwall à Blanc-Sablon. Ces tributaires ont été inventoriés à partir du Répertoire des études des rivières du Québec, fait par Hydro-Québec (Demers, 1980). Suite à l'entente intervenue avec les représentants du Centre Saint-Laurent, la rivière Outaouais a été considérée comme un tributaire unique dont l'embouchure se situe au barrage de Carillon. Le lac des Deux-Montagnes, la rivière des Milles-Iles et la rivière des Prairies deviennent ainsi parties du fleuve et non tributaires. Quant au Saguenay, seule la portion amont de Chicoutimi est considérée.

5.2 SÉLECTION PRÉLIMINAIRE DES TRIBUTAIRES

L'identification des tributaires a été suivie d'une sélection préliminaire des tributaires les plus problématiques et ce, par le biais d'une évaluation du potentiel d'apports toxiques d'origine industrielle, urbaine et agricole de chacun d'eux.

5.2.1 Méthodologie

Afin d'évaluer les apports toxiques potentiels de l'industrie, nous avons d'abord dénombré les zones industrielles majeures par sous-bassin à partir des cartes de l'assainissement des eaux de la DQMA (MENVIQ,1986a). De plus, le MENVIQ a fourni une liste des entreprises visées par le programme de réduction des rejets industriels à court et à moyen termes (MENVIQ, 1988a, 1988b) qui ont été réparties par sous-bassin (annexe A).

TABLEAU 3: LISTE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT PAR REGIONS HYDROGRAPHIQUES

REGION	BASSIN	TRIBUTAIRE	BASSIN VERSANT (km^2)
01	01	Grande-Rivière (La)	694
01	02	Petit Pabos (du)	247
01	03	Grand Pabos (du)	632
01	04	Grand Pabos ouest (du)	211
01	05	Port-Daniel du Milieu	95
01	06	Port-Daniel (Petite)	n.d.
01	08	Bonaventure	2 401
01	09	Cascapédia (Petite)	1 412
01	10	Cascapédia	3 160
01	11	Stewart	104
01	12	Nouvelle	1 197
01	13	Escuminac	326
01	14	Kempt	262
01	15	Matapédia	3 833
01	16	Restigouche	777
01	18	Port-Daniel	156
01	19	Cullens	95
01	20	Bonaventure (Petite)	86
01	21	Anse à Beaufils (de L')	49
01	22	Chaput	244
01	23	Alain	13
01	24	Nouvelle Nord	53
01	25	Caplan	61
01	26	Loup (du)	41
01	27	Anse aux Canards (de L')	34
01	29	Verte	69
02	01	Malbaie	206
02	02	Anse à Brillant	32
02	03	Saint-Jean	1 134
02	04	York	1 064
02	05	Renard (au)	75
02	06	Dartmouth	984
02	07	Grande Vallée (de la)	158
02	08	Madeleine	1 267
02	09	Mont-Louis (de)	300
02	10	Pierre (à)	137
02	11	Claude (à)	99
02	12	Marsoui	158
02	13	Marte (à la)	90
02	14	Sainte-Anne	826
02	15	Cap-Chat	741
02	16	Matane	1 683
02	17	Blanche	229
02	18	Tartigou	224
02	19	Mitis	1 805
02	20	Rimouski	1 621

TABLEAU 3: LISTE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT PAR REGIONS HYDROGRAPHIQUES (suite)

REGION	BASSIN	TRIBUTAIRE	BASSIN VERSANT (km^2)
02	21	Bic (du)	191
02	22	Sud-Ouest (du)	200
02	23	Trois-Pistoles (des)	966
02	24	Verte	471
02	25	Loup (du)	1 046
02	26	Kamouraska	300
02	27	Ouelle	860
02	28	Ferree	109
02	29	Trois Saumons	115
02	30	Boyer	208
02	31	Sud (du)	1 927
02	32	Scie (à la)	61
02	33	Etchemin	1 458
02	34	Chaudière	6 682
02	35	Bourret	93
02	36	Chêne (du)	803
02	37	Chêne (Petite du)	453
02	38	Orignaux (aux)	142
02	39	Gentilly	300
02	40	Bécancour	2 616
02	43	Portage (du)	70
02	44	Beattie	40
02	45	Anse Pleureuse (de L')	102
02	46	Grands Méchins (des)	96
02	50	Auneuse	73
02	53	Petit Mitis (du)	44
02	54	Saint-Jean	78
02	55	Glaises (aux)	24
02	56	Moulin (du)	39
02	57	Petit Saut (du)	31
02	58	Saint-Jean Port Joli	42
02	59	Mères (des)	35
02	60	Tortue	93
02	61	Grand Capucin (du)	68
02	62	Anse au Grifffon (de L')	65
02	63	Murphy	53
02	64	Petite Vallée (de la)	36
02	65	Savard	24
02	66	Rivard	22
02	67	Matane (Petite)	47
02	68	Patate (à)	46
02	69	Sainte-Anne (Petite)	77

TABLEAU 3: LISTE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT PAR REGIONS HYDROGRAPHIQUES (suite)

REGION	BASSIN	TRIBUTAIRE	BASSIN VERSANT (km^2)
03	01	Nicolet	3 419
03	02	Saint-François	10 230
03	03	Yamaska	4 843
03	04	Richelieu	23 698
03	05	Saint-Charles	88
03	06	Saint-Lambert	135
03	07	Tortue (de la)	172
03	08	Saint-Régis	104
03	09	Châteauguay	2 543
03	11	Saint-Louis	147
03	12	Guerre (à la)	90
03	13	Saumons (aux)	n.d.
03	15	Marguerite	72
04	01	Nord (du)	2 214
04	31	Outaouais	146 334
04	34	Quinchien	38
04	44	Beaudette	198
04	60	Rouge	60
04	61	Delisle	391
04	62	Rigaud	534
04	63	Raquette (à la)	139
04	64	Mascouche	378
04	65	Chiens (aux)	89
04	66	Chicot (du)	81
04	67	Chêne (du)	182
05	01	Saint-Maurice	43 253
05	02	Champlain	319
05	03	Batiscan	4 688
05	04	Sainte-Anne	2 694
05	05	Lachevrotière	97
05	06	Belle Isle	43
05	07	Portneuf	363
05	08	Jacques-Cartier	2 515
05	09	Saint-Charles	513
05	10	Montmorency	1 101
05	11	Chiens (aux)	83
05	12	Sainte-Anne du Nord	1 077
05	13	Gouffre (du)	1 002
05	14	Jean-Noël	142
05	15	Malbaie	1 849
05	16	Port au Saumon (du)	87
05	17	Noire	230
05	18	Canards (aux)	189

TABLEAU 3: LISTE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT PAR REGIONS HYDROGRAPHIQUES (suite)

REGION	BASSIN	TRIBUTAIRE	BASSIN VERSANT (km^2)
05	22	L'Assomption	4 222
05	23	Chaloupe (la)	135
05	24	Bayonne	347
05	25	Chicot	198
05	26	Maskinongé	1 140
05	27	Loup (Petite du)	89
05	28	Loup (du)	1 528
05	29	Yamachiche (Petite)	90
05	30	Yamachiche	275
05	31	Sainte Marguerite	9
05	32	Sables (aux)	14
05	33	Saint-Charles	50
05	34	Glaises (aux)	33
05	35	Saint-Joseph	55
05	36	Saint-Jean	68
05	38	Moulin (du)	40
05	39	Cap Rouge (du)	n.d.
05	40	Beauport	n.d.
05	41	Petit Pré (du)	55
05	42	Sault à la puce (du)	61
05	44	Moulin (du)	33
05	45	Moulin (du)	36
05	46	Port aux Quilles (du)	76
05	47	Baie des Rochers (de la)	60
05	48	Lac du Basque (du)	35
05	49	Sainte-Catherine	10
06	01	Petit Saguenay	816
06	02	Saint-Jean	756
06	03	Eternité	190
06	04	Cailles (aux)	71
06	06	Ha Ha (des)	609
06	07	Mars (à)	660
06	08	Gauthier	71
06	09	Moulin	373
06	10	Chicoutimi	3 496
06	26	Tremblay	134
06	27	Valin	756
06	28	Sainte-Marguerite	2 132
06	29	Saguenay	77 851
06	31	David (à)	23
06	32	Petites Iles (des)	59
06	33	Croix (à la)	47
06	34	Lachance	14

TABLEAU 3: LISTE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT PAR REGIONS HYDROGRAPHIQUES (suite)

REGION	BASSIN	TRIBUTAIRE	BASSIN VERSANT (km^2)
07	01	Petites Bergeronnes (des)	231
07	02	Escoumins (des)	798
07	03	Sault au Mouton (du)	461
07	04	Portneuf	2 642
07	05	Sault aux Cochons (du)	2 033
07	06	Laval	647
07	07	Betsiamites	18 700
07	08	Papinachois (de)	280
07	09	Rosiers (aux)	183
07	10	Outardes (aux)	19 062
07	11	Manicouagan	45 843
07	12	Anglais (aux)	445
07	13	Franquelin	583
07	14	Godbout	1 575
07	15	Trinité (de la)	562
07	16	Trinité (Petite de la)	198
07	17	Pentecôte	1 971
07	18	Riverin	220
07	19	Rochers (aux)	4 439
07	20	Veco	1 276
07	21	Sainte-Marguerite	6 190
07	22	Rapides (des)	572
07	23	Moisie	19 192
07	24	Sault Plat (du)	87
07	25	Matamec	684
07	26	Loups Marins (aux)	196
07	27	Pigou	173
07	28	Bouleau	684
07	29	Tortue	793
07	30	Manitou	2 642
07	31	Chaloupe (à la)	205
07	32	Sheldrake	1 184
07	33	Tonnerre (au)	694
07	34	Jupitagon	218
07	35	Magpie	7 640
07	36	Saint-Jean	5 594
07	37	Mingan	2 344
07	38	Romaine	14 349
07	39	Ours (à L')	259
07	40	Corneille (de la)	559
07	41	Piashti	306
07	42	Quetachou	1 015
07	43	Watshishou	1 064
07	44	Watshishou (Petite)	407
07	45	Pashashibou	162
07	46	Nabisibi	2 062
07	47	Aguanus	5 776
07	49	Natashquan	16 110

TABLEAU 3: LISTE DES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT PAR REGIONS HYDROGRAPHIQUES (suite)

REGION	BASSIN	TRIBUTAIRE	BASSIN VERSANT (km^2)
07	50	Kegashka	733
07	51	Musquaro	3 626
07	52	Musquanousse	332
07	53	Washicoutai	1 536
07	54	Olomane	5 439
07	55	Coacoachou	425
07	56	Etamaniou	3 030
07	57	Petit Mecatina (du)	19 580
07	58	Gros Mecatina (du)	992
07	61	Saint-Augustin	9 894
07	62	Coxipi	1 660
07	63	Checatica	200
07	64	Napetipi	1 248
07	66	Saint-Paul	7 071
07	67	Belles Amours (des)	298
07	68	Brador	207
07	71	Moulin à Baude	141
07	72	Grandes Bergeronnes (des)	114
07	73	Moreau	26
07	74	Petits Escoumins (des)	139
07	75	Ragueneau	104
07	76	Véronique	110

SOURCE : MENVIQ, Direction générale des inventaires et de la recherche. Service des eaux de surface, 1982.

Quant aux apports toxiques des municipalités aux tributaires, ils ont été estimés indirectement par la compilation pour chacun des sous-bassins étudiés, du nombre de villes de plus de 25 000 habitants et de celles comptant entre 10 000 et 25 000 habitants. Le Répertoire des municipalités du Québec, édition 1988, ainsi que la carte des Municipalités régionales de comtés ont permis d'associer les municipalités aux sous-bassins versants.

En plus, les inventaires des terrains contaminés du GERLED ont servi à déterminer les sites offrant un potentiel fort, moyen ou faible de contamination de l'environnement.

Du côté agricole, des apports nombreux en produits toxiques viennent de l'utilisation de pesticides pour les cultures. Les relevés d'achats de pesticides (matière active) par bassin-versant faits par Environnement Canada pour 1982 et rapportés dans l'Atlas réalisé par le DSC du CHUL ont été utilisés pour le potentiel des tributaires pour ces apports. Une distinction dans les résultats entre les pesticides contenant des huiles et les pesticides sans huiles a été faite.

Pour ce qui est des risques d'apports accidentels, ils ont été évalués par la présence de ports sur les tributaires. Cette information est tirée de Répertoire Scott's (Scott, 1985).

Enfin, l'évaluation du potentiel des différents tributaires aux apports toxiques a été appuyée par l'évaluation de la qualité des eaux de ces rivières faite par la DQMA. Même si cette dernière évaluation tient compte de plusieurs types de pollution en plus des apports toxiques, nous pensons qu'elle reflète bien la situation en fonction des objectifs poursuivis.

5.2.2 Résultats

Le sommaire des apports toxiques potentiels par tributaire apparait au tableau 4.

Pour les fins de la sélection préliminaire, les tributaires ont été regroupés en 4 classes. La première comprend les rivières dont le débit ou la superficie de leur bassin versant sont exceptionnellement élevés. La deuxième regroupe les rivières dont les eaux sont jugées de qualité douteuse pour la majorité des activités industrielles, urbaines et agricoles. La troisième classe est subdivisée en deux sous-classes dont les potentiels d'apports toxiques sont sensiblement les mêmes. La classe 3a correspond aux rivières recevant potentiellement plus de 10 000 kg/ha de pesticides, tandis que les rivières présentant au moins une industrie visée par le programme de réduction des rejets industriels ou une municipalité de plus de 10 000 habitants constituent la classe 3b. Enfin, la quatrième classe comprend les rivières présentant un potentiel d'apports toxiques faible.

Tableau 4: Sommaire des apports toxiques potentiels par tributaire

BASSIN SOUS-BASSIN	VILLES DE 10 000 A 25 000 HABITANTS	VILLES DE PLUS DE 25 000 HABITANTS	QUALITE DE L' EAU 1: BONNE 2: DOUTEUSE 3: MAUVAISE	NOMBRE DE ZONES INDUSTRIELLES MAJEURES (DOHA)	PESTICIDES AVEC HUILES (Kg/an)	PESTICIDE SANS HUILES (Kg/an)	ENTREPRISES VISEES PAR LE PROGRAMME DE REDUCTION DE REJETS TOTAL	COURT TERME	MOYEN TERME	LIEUX D'ELIMINATION DE DECHETS DANGEREUX RISQUE ELEVE	RISQUE MOYEN	RISQUE FAIBLE	PORTS	POTENT D'APPO TOXIQU **
0101														4
0102														4
0103			3	1	9	9	1	1						3B
0104														4
0105														4
0106														4
0108			3		5	5								4
0109			3	1			1	1				1		3B
0110			3											4
0111														4
0112														4
0113														4
0114														4
0115			1		2 565	2 155								4
0116					214	9								4
0117														4
0118														4
0119														4
0120					65	65								4
0121														4
0122												1		4
0123														4
0124														4
0126														4
0127														4
0129					38	38						1		4
0201														4
0202					221	221								4
0203					40	40								4
0204	1		3				1	1			1			3B
0205														4
0206	1						1	1						3B
0207														4
0208														4
0209														4
0210														4
0211														4
0212			3									1		4
0213														4
0214			3		29	29					1			4
0215					1 104	795								4
0216	1		3	1	601	601	1	1						3B
0217					181	181					1			4
0218														4
0219					1	1					1			4
0220			3		378	378								4
0221			3		4 813	3 748								4
0222					79	79								4
0223			3		594	389						1		4
0224														4
0225	1		3	1			2	2						2
0226			3		1 978	1 978						1		4
0227			3		192	75								4
0228														4
0229					134	134								4
0230			3	1	12 505	11 989								4
0231	1		3		1 785	1 547	3		3			2		2
0232			3	1	119	119								4
0233			3	4	30 249	29 871	3		3			3		2
0234	1		3	7	36 496	13 536	2	1	1	1	1	3		2
0235					149	149								4
0236			2		556	556								4
0237			3		6 447	5 882								4
0238														4
0239			2		224	224								4
0240	2		2	5	15 929	13 104	15	9	6		3	14		2
0243														4
0244					8	8								4
0245														4
0246														4
0250			2		818	818								4
0253														4
0254														4
0255														4
0256					22	22								4
0257					925	809								4
0258					3	3						1		4
0259					262	57								4
0260					183	183								4
0261														4
0262														4
0263														4
0264														4
0265														4
0266														4
0267														4
0268														4
0269														4
0301	1		3	3	76 119	69 752	6	2	4			2		2
0302	3	2	3	10	68 640	65 747	25	4	21	4	3	2		2
0303	1	2	3	7	590 103	447 125	24	2	22		6	1		2
0304	8	1	3	15	173 411	140 684	27	13	14	2	7	11		2
0305	1			2	4 682	4 682	9	9						2
0306	1		3	1	7 663	5 336	6	2	4					2
0307			3		358 200	105 546					1			3A

Tableau 4: Sommaire des apports toxiques potentiels par tributaire

BASSIN SOUS-BASSIN	VILLES DE 10 000 A 25 000 HABITANTS	VILLES DE PLUS DE 25 000 HABITANTS	QUALITE DE L'EAU 1: BONNE 2: DOUTEUSE 3: MAUVAISE	NOMBRE DE ZONES INDUSTRIELLES MAJEURES (DOMA)	PESTICIDES AVEC HUILES (Kg/an)	PESTICIDE SANS HUILES (Kg/an)	ENTREPRISES VISEES PAR LE PROGRAMME DE REDUCTION DE REJETS TOTAL	COURT TERME	MOYEN TERME	LIEUX D'ELIMINATION DE DECHETS DANGEREUX RISQUE ELEVE	RISQUE MOYEN	RISQUE FAIBLE	PORTS	POTENTIEL D'APPORTS TOXIQUES **
0309	1		3		90 024	65 224	2	1	1	1	1			2
0309		1	3	2	88 145	75 070					1	4		2
0311			3	1	32 986	24 580	3	3		1		3		2
0312					15 984	9 736								3A
0313					10 158	9 121								3A
0315					3 144	2 187								4
0401	2		3	3	7 876	5 919	8	3	5	3	1	3		2
0431		4	2		16 561	13 607	12	12		17	11	16		1
0434					4 066	3 772								4
0444			3		14 129	11 921								3A
0460					15 087	13 616								3A
0461			3		29 484	24 679								3A
0462			3		14 556	13 777								3A
0463			2		16 108	12 916								3A
0464	1		3		1 957	1 602	2	1	1	1				2
0465					1 459	1 049	4	1	3					3B
0466					46 673	17 190								3A
0467	2	1	3		16 632	15 721	2	1	1		2			2
0501	3	2	3	5	1 570	1 570	12	11	1	5	3	7		2
0502			3		5 564	5 003						2		4
0503	1		3		3 087	2 921	1		1	1		1		2
0504			3	2	14 991	14 090	3	3						2
0505					312	312								4
0506					323	323								4
0507			3	1	23 449	23 449	1	1						2
0508			3	2	5 727	5 561	3	2	1		1			2
0509	4	2	3	1	953	953	6	2	4	1	2	1		2
0510			3											4
0511			1											4
0512			3				1	1						3B
0513			3		107	107								4
0514			3											4
0515			3		1 070	456	1	1						3B
0516														4
0517														4
0518														4
0522	1	1	3	2	142 727	131 318	8	1	7	2		2		2
0523					3 087	2 919								4
0524			3		4 529	4 298	1	1						3B
0525			3		2 222	2 032								4
0526			3		977	830								4
0527			3		698	536								4
0528			3	1	5 403	4 656	1	1						2
0529			3	1	765	765	1		1					3B
0530			3		3 561	3 119								3B
0531	1						1		1		1			3B
0532											1			4
0533			3									1		4
0534					815	815								4
0535					25 962	25 912								3A
0536					3 771	3 771	1	1						3B
0538														4
0539	1		3		390	390	1		1			1		3B
0540		1					3		3			1		3B
0541														4
0542			1											4
0544														4
0545														4
0546														4
0547														4
0548														4
0549														4
0601					33	33								4
0602														4
0603														4
0604			1											4
0606			2											4
0607	1		2	1			2	2						3B
0608			3									1		4
0609			3		10	10	1	1						3B
0610		1	3		94	94	2	1	1			2		2
0626			2		6	6	1	1				1		3B
0627														4
0628					417	417								4
0629	1	2	2	6	2 546	2 546	8	8		5	1	6	1	4
0631					99	99								4
0632					44	44								4
0633					2	2								4
0634														4
0701														4
0702			2											4
0703														4
0704			3											4
0705														4
0706														4
0708														4
0709														4
0710		1	2				2	2		3	1			3B
0711			2	1						3				4
0712														4
0713														4
0714			2											4
0715			2											4
0716														4
0717														4
0718														4
0719			3				2	2			1			3B
0720														4
0721														4
0722			3											4
0723			3											4
0724														4
0725														4
0726														4

Tableau 4: Sommaire des apports toxiques potentiels par tributaire

BASSIN SOUS-BASSIN	VILLES DE 10 000 A 25 000 HABITANTS	VILLES DE PLUS DE 25 000 HABITANTS	QUALITE DE L' EAU 1: BONNE 2: DOUTEUSE 3: MAUVAISE	NOMBRE DE ZONES INDUSTRIELLES MAJEURES (DONA)	PESTICIDES AVEC HUILES (Kg/an)	PESTICIDE SANS HUILES (Kg/an)	ENTREPRISES VISEES PAR LE PROGRAMME DE REDUCTION DE REJETS TOTAL	COURT TERME	MOYEN TERME	LIEUX D'ELIMINATION DE DECHETS DANGEREUX RISQUE ELEVE	RISQUE MOYEN	RISQUE FAIBLE	PORTS	POTENTIEL D'APPORTS TOXIQUES **
0727														
0729														
0730											1			
0731											1			
0732														
0733														
0734														
0735														
0736														
0737														
0738														
0739														
0740														
0741														
0742														
0743														
0744														
0745														
0746														
0747														
0749														
0750														
0751														
0752														
0753														
0754														
0755														
0756														
0757														
0758														
0761														
0762														
0763														
0764														
0766														
0767														
0768														
0771														
0772														
0773														
0774														
0775														
0776														

LEGENDE

* Les donnees sur les pesticides n'ont ete relevees que pour l'Outaouais, partie inferieure (entre Nodelec et Gatineau); celles pour le Saguenay ont ete repertoriees de Tadoussac a Chasbord.

** 1: Rivieres au debit ou a la superficie exceptionnels
2: Rivieres de qualite douteuse pour la majorite des activites (villes, industries, agriculture)
3A: Rivieres recevant potentiellement plus de 10 000 kg/an de pesticides
3B: Rivieres presentant au moins une industrie visee par le programme de reduction de rejets industriels ou une municipalite de plus de 10 000 habitants
4: Rivieres presentant un potentiel d'apports toxiques faible

Les tableaux 5 et 6 montrent que les régions 03, 05 et 04 sont respectivement les plus habitées et, aussi, celles comptant le plus de terrains contaminés. Ce sont les bassins de la Richelieu, la Saint-François, la Yamaska (région 03), la Saint-Charles, la Saint-Mauricie (région 05) et de l'Outaouais (région 04) qui dominent à ce chapitre.

La quantité de pesticides vendus pour l'agriculture est fortement prédominante dans les bassins de la Yamaska, de la Tortue et de la Richelieu (région 03), ainsi que dans le bassin de l'Assomption (région 05).

Les régions 03, 02 et 05 se démarquent quant à l'importance des secteurs industriels et, par le fait même, par le nombre d'entreprises visées par le programme de réduction des rejets industriels. Les bassins les plus industrialisés sont ceux de la Richelieu et la Saint-François dans la région 03, la Chaudière et la Bécancour dans la région 02, et de la Saint-Maurice, dans la région 05. Le bassin de la Saguenay, dans la région 06, s'ajoute à ce groupe.

Un seul port a été inventorié. Il se situe sur la Saguenay à Chicoutimi.

5.3 CLASSEMENT DES TRIBUTAIRES

Les tributaires ont été classifiés selon la méthodologie décrite en 5.2.1. Le tableau 7 présente ce classement et la carte correspondant apparaît à l'annexe C.

Dans la classe 1 (forte importance), on trouve 2 rivières d'un niveau exceptionnel quant à leur débit; il s'agit de l'Outaouais et de la Saguenay. La classe 2 (moyenne importance), met en évidence 27 rivières dont la qualité est douteuse et qui sont sujets à une variété d'apports toxiques. La classe 3A compte 10 tributaires recevant potentiellement plus de 10 000 kg/an de pesticides agricoles. La classe 3B permet de dénombrer 20 rivières présentant au moins une industrie visée par le programme de réduction des rejets ou au moins une municipalité de plus de 10 000 habitants. Enfin, la classe 4 (très faible importance) comprend les autres tributaires dont le potentiel d'apports toxiques est très faible.

Les modules annuels moyens à l'embouchure (m^3/sec) apparaissent au tableau 7 pour chacun des tributaires afin de donner un aperçu de leur importance physique.

Ainsi, le tri préliminaire des tributaires permet de retenir 59 rivières ayant un potentiel supérieur d'apports de substances toxiques au Saint-Laurent. Nous verrons subséquemment à corroborer cette classification préliminaire.

TABLEAU 5 - Fréquence de distribution des tributaires selon leur potentiel d'apports toxiques par région hydrographique

RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES	MUNICIPALITÉS DE 10 000 À 25 000 HABITANTS	MUNICIPALITÉS DE PLUS DE 25 000 HABITANTS	TERRAINS À CONTAMINATION			PESTICIDES UTILISÉS		NOMBRE DE ZONES INDUSTRIELLES MAJEURES	ENTREPRISES VISÉES PAR LE PROGRAMME DE RÉDUCTION DES REJETS INDUSTRIELS			PORTS
			FORTE	MOYENNE	FAIBLE	AVEC HUILE (kg/an)	SANS HUILE (kg/an)		TOTAL	COURT TERME	MOYEN TERME	
01	0	0	0	0	1	2 896	2 281	2	2	2	0	0
02	8	0	1	8	26	117 025	87 526	20	28	15	13	0
03	16	6	8	19	24	1 519 259	1 024 790	41	102	36	66	0
04	5	5	21	14	19	184 588	135 769	3	28	18	10	0
05	11	6	7	8	19	252 059	236 106	15	45	25	20	0
06	2	3	5	1	10	3 251	3 251	7	14	13	1	1
07	0	1	3	2	0	-	-	1	4	4	0	0
TOTAL	42	21	45	52	99	2 079 078	1 489 723	89	223	113	110	1

TABLEAU 6 - CLASSIFICATION PRÉLIMINAIRE DES TRIBUTAIRES PAR RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES SELON LE POTENTIEL D'APPORTS TOXIQUES

RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES	NOMBRE TOTAL DE TRIBUTAIRES	CLASSES DE POTENTIEL D'APPORTS TOXIQUES									
		1		2		3A		3B		TOTAL	
		NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%
01	26	-		-		-		2	7,7	2	7,7
02	62	-		6	9,7	-		3	4,8	9	14,5
03	13	-		9	69,2	3	23,1	-		12	92,3
04	12	1	8,3	3	25,0	6	50,0	1	8,3	11	91,7
05	44	-		8	18,2	1	2,3	9	20,5	18	40,9
06	17	1	5,9	1	5,9	-		3	17,6	5	29,4
07	70	-		-		-		2	2,9	2	2,9
TOTAL	244	2	0,8	27	11,1	10	4,1	20	8,2	59	24,2

TABLEAU 7: CLASSEMENT DES TRIBUTAIRES DU ST-LAURENT ET DEBITS (MODULES) RESPECTIFS

		Module m^3/s
Forte importance:		
0431	Outaouais	2 000
0629	Saguenay	1 495
Moyenne importance:		
0225	Loup (du)	18
0230	Boyer	N.D.
0231	Sud (du)	46
0233	Etchemin	32
0234	Chaudière	128
0240	Bécancour	57
0301	Nicolet	34.6
0302	Saint-François	190
0303	Yamaska	74
0304	Richelieu	337
0305	Saint-Charles	N.D.
0306	Saint-Lambert	N.D.
0308	Saint-Régis	N.D.
0309	Châteauguay	33
0311	Saint-Louis	N.D.
0401	Nord (du)	23.2
0464	Mascouche	N.D.
0467	Chene (du)	N.D.
0501	Saint-Maurice	733
0503	Bastican	98
0504	Sainte-Anne	82
0507	Portneuf	N.D.
0508	Jacques-Cartier	74
0509	Saint-Charles	N.D.
0522	L'Assomption	83
0528	Loup (du)	27
0610	Chicoutimi	77
Faible importance:		
0103	Grand Pabos (du)	14
0109	Cascapedia (Petite)	32
0204	York	23
0206	Dartmouth	25
0216	Matane	41
0307	Tortue (de la)	N.D.
0312	Guerre (à la)	N.D.
0313	Saumons (aux)	N.D.
0444	Beaudette	N.D.
0460	Rouge	N.D.
0461	Delisle	N.D.

TABLEAU 7: CLASSEMENT DES TRIBUTAIRES DU ST-LAURENT ET DEBITS (MODULES) RESPECTIFS (suite)

		Module m^3/s
Faible importance:		
0462	Rigaud	N.D.
0463	Raquette (à la)	N.D.
0465	Chiens (aux)	N.D.
0466	Chicot (du)	N.D.
0512	Sainte-Anne du Nord	26
0515	Malbaie	28
0524	Bayonne	N.D.
0529	Yamachiche (Petite)	N.D.
0530	Yamachiche	N.D.
0531	Sainte-Marguerite	N.D.
0535	Saint-Joseph	N.D.
0536	Saint-Jean	N.D.
0539	Cap Rouge (du)	N.D.
0540	Beauport	N.D.
0607	Mars (a)	14
0609	Moulin	N.D.
0626	Tremblay	N.D.
0710	Outardes (aux)	387
0719	Rochers (aux)	107

N.D. Donnée non disponible

CHAPITRE 6.0 EVALUATION DE LA POTENTIALITE DES TRIBUTAIRES AUX APPORTS TOXIQUES

Les sources d'apports en substances toxiques dans les tributaires ont été évaluées en fonction de 3 types de rejets:

- Les rejets industriels (pâtes et papiers, mines et métallurgie, traitement de surface, chimie inorganique, chimie organique et pétrochimie)
- Les rejets urbains
- Les rejets agricoles (pesticides: herbicides, fongicides, insecticides)

L'importance de chacun de ces apports pour tous les tributaires québécois du fleuve St-Laurent sera évaluée. Les principales substances qui composent chacun de ces rejets seront identifiées et leur toxicité déterminée et hiérarchisée. Les tributaires concernés par ces rejets pourront ensuite être classés selon l'importance de leur potentiel d'apports en substances toxiques. Ainsi le classement préliminaire de la section 5.3 sera validé ou ajusté au besoin.

6.1 REJETS INDUSTRIELS

Pour chacun des secteurs industriels, on a dénombré les industries établies sur les bassins des tributaires québécois. Ces données ont été consultées tout au long du processus menant à la hiérarchisation des tributaires et elle apparaissent à l'annexe D.

6.1.1 Industrie des pâtes et papiers

Le long des deux tributaires considérés comme étant les plus importants dans la sélection préliminaire soit l'Outaouais (0431) et la Saguenay (0629), on retrouve douze (12) usines de pâtes et papiers caractérisées pour la plupart par le procédé de pâtes commerciales, dont 4 industries de pâte Kraft, 2 industries de pâte au sulfite et 6 utilisant le procédé mécanique. Elles se spécialisent pour la plupart dans la fabrication de papier journal standard et de papiers fins. La figure 3 donne un aperçu de la localisation des usines de pâtes et papiers au Québec.

Les tributaires d'importance moyenne comptent vingt-huit (28) industries dont les activités se répartissent dans le secteur des pâtes commerciales. La plupart utilisent le procédé Kraft; certaines interviennent dans les secteurs du papier d'impression (papier journal...), des cartons et panneaux, et enfin, des papiers divers (papier feutre, papier de soie, papier cristal, papier hygiénique, papier à serviette...)

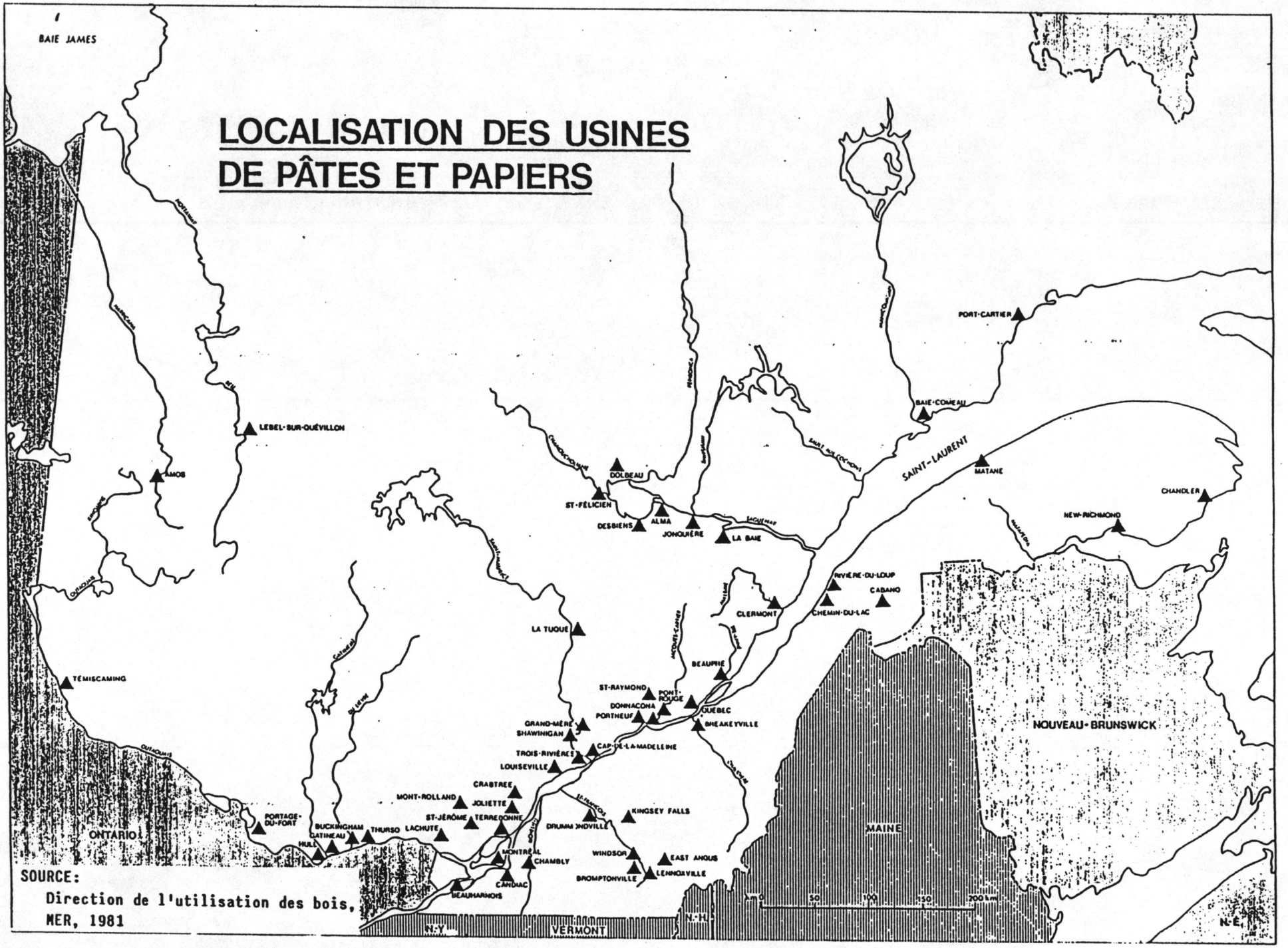


FIGURE 3: Localisation des usines de pâtes et papiers

Une description détaillée des procédés de fabrication des pâtes et papiers est fournie à l'annexe E.

6.1.1.1 Principales substances rejetées par l'industrie des pâtes et papiers

Les principales substances retrouvées dans l'effluent et les eaux de traitement des industries de pâtes papiers sont les acides de résine, les acides gras, les chlorophénols et dans une moindre mesure les composés neutres tels les chlorométhylsulfones et le chloroforme. Les composés retrouvés dans l'effluent de pâtes et papiers pour les divers procédés de fabrication (pâtes au sulfite, Kraft, mécanique et papeterie) sont présentés au tableau 8.

Les acides de résine comprennent les acides suivants:

- Abiétique
- Chlorodéhydroabiétique
- Dichlorodéhydroabiétique
- Isopimarique
- Lévopimarique
- Néoabiétique
- Palustrique
- Pimarique
- Sandaracopimarique

Les acides de gras sont représentés par les acides suivants:

- Dichlorostéarique
- Epoxystéarique
- Linolénique
- Oléique

Parmi les chlorophénols, on retrouve les substances suivantes:

- Dichlorocatéchol
- Dichloroguaïacol
- 2,4 - Dichlorophénol
- Tétrachlorocatéchol
- Tétrachloroguaïacol
- 3,4,5 - Trichlorocatéchol
- Trichloroguaïacol
- 2,4,6 - Trichlorophénol

Des données sur l'efficacité des traitements des effluents des pâtes et papiers sont présentées à l'annexe F.

TABLEAU 8 - COMPOSÉS RETROUVÉS DANS L'EFFLUENT DE PÂTES ET PAPIERS POUR LES DIVERS PROCÉDÉS DE FABRICATION

PROCÉDÉ			
SULFITE	KRAFT	MÉCANIQUE	PAPETERIE
Acide de résine	Acide de résine	Acide de résine	Produit de désencrage
Acide gras	Acide gras et leur sels	Composé neutre	Fongicide
Chlorophénol	Chlorophénol	Pimarol	Additif
Composés sulfuré	Mercaptan (thiols) - méthyl mercaptan	Isopimarol	Chlorophénol
Sucre - arabinose - fructose - glucose - mannose - xylose	Dérivé lignine	Juvabione	Fibre de bois
Résidu lignine	Terpène (origine bois résineux)	Juvabiol	
Acétone	Tetrachloro-o-benzoquinone	Sandaracopimaradiène	
Alcool	Chlorovanilline	Dehydroabiétane	
Furfural	Protocatéchualdéhyde	4-p-tolyl-1-pentanol	
Acide formique	Savon à base de sulfate à résine	Fibre cellulosique	
Acide acétique		Résidu de tamissage	
Catéchol			

Conseil National de recherches Canada, 1974
Environnement Canada, 1987d

6.1.1.2 Toxicité

La toxicité de l'effluent des industries de pâtes et papiers et des eaux de traitement est principalement attribuée aux acides de résine, aux acides gras, aux chlorophénols, et à un degré moindre, aux composés neutres tels les chlorométhylsulfones et le chloroforme.

Pour plusieurs industries, des bio-essais ont été effectués sur la truite arc-en-ciel, les algues, les daphnies et les bactéries (Microtox). D'après les tests de toxicité sur les truites arc-en-ciel effectués sur 24 effluents d'industries, 13 sont considérés très fortement toxiques, 6 sont très toxiques tandis que 5 seulement affichent une faible toxicité. (Voir annexe G: Evaluation de la toxicité des effluents de pâtes et papiers). Les tests de toxicité sur les algues indiquent que les effluents de 19 industries sont très fortement à fortement toxiques(UT $\geq$10). Pour les daphnies et le test Microtox, les résultats montrent respectivement que 57% et 40% des industries répertoriées présentent une toxicité élevée de leurs effluents.

Les 22 usines dont les effluents sont considérés fortement toxiques se répartissent selon leur importance décroissance comme suit:

USINE	NOM DU TRIBUTAIRE	VILLE
F.F. Soucy Inc.	du Loup	Rivière du Loup
Les produits Forestiers C.Pacifique Inc.	Saint-Maurice	Trois-Rivières
Cascades (Joliette) Inc.	L'Assomption	Joliette
Cascades (East-Angus) Inc.	Saint-François	East Angus
Consolidated Bathurst Inc.	Saint-Maurice	La Tuque
Consolidated Bathurst Inc.	Saint-Maurice	Shawinigan
Papiers Fins Domtar	Saint-François	Windsor
Donohue Inc.	Malbaie	Clermont
Produits Forestiers McLaren Inc.	Outaouais	Buckingham
Les Matériaux Cascades Inc.	du Loup	Louiseville
Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	Saint-Maurice	Kingsey Falls
Papier Journal Domtar	Saguenay	Dolbeau
La Compagnie Price Ltée	Saguenay	Alma
Cascades (Jonquière) Inc.	Saguenay	Jonquière
Papiers Cascades Inc.	Nicolet	Kingsey Falls
Consolidated Bathurst Inc.	Saint-Maurice	La Tuque
Les produits Forestiers	Outaouais	Gatineau
Matériaux de construction Canada Ltée	Jacques-Cartier	Pont-Rouge

USINE	NOM DU TRIBUTAIRE	VILLE
St-Raymond Papier (1983) Inc.	Saint-Anne	St-Raymond
Produits Forestiers E.B. Eddy Ltée	Outaouais	Hull
La Compagnie Price Ltée	Saguenay	Jonquière
Consolidated Bathurst Inc.	Saint-Maurice	Grand-mère

Les usines ayant été hiérarchisées pour la toxicité de leurs effluents, nous avons évalué plus spécifiquement la toxicité des groupes de composés pouvant être retrouvés à l'effluent final des diverses industries de pâtes et papiers.

La toxicité aiguë résulte surtout des acides de résine[1], des acides gras et des dérivés chlorés du phénol (dioxines et furanes) qui peuvent être libérés par la distillation du bois ou le blanchiment au chlore. Des concentrations importantes de tannins et lignines issus du lavage, de l'étuvage et du raffinage sous pression ainsi que de la cuisson des copeaux peuvent également être retrouvées. Notons que les dioxines sont des sous-produits de la fabrication d'un dérivé chloré du phénol.

Les concentrations d'acides de résine dans l'effluent non traité dépassent fréquemment le seuil létal. Le principal acide de résine décelé dans les eaux douces réceptrices est l'acide lévopimarique suivi des acides abiétique, déhydroabiétique, isopimarique et pimarique. Les chlorophénols sont surtout retrouvés dans les sédiments. Les concentrations des dérivés chlorés du phénol (c'est-à-dire principalement les chloroguaiacols, les chlorocatéchols et les chlorophénols) issus du blanchiment de la pâte sont habituellement sublétaux dans l'effluent complet non traité de pâte kraft et de pâte au bisulfite blanchie. Elles varient de 1000 à 2000 ug/L peu importe les variables du blanchiment. Les principaux chlorophénols retrouvés sont entre autres: le tri et tétrachlorocatéchol et le 2,4-dichlorophénol. D'autres caractéristiques des dérivés chlorés des phénols révèlent que ces composés peuvent s'accumuler chez les organismes exposés, les tri et tétrachloroguaiacols ayant le potentiel le plus élevé.

Les rejets d'organochlorés (famille à laquelle appartient les dioxines et les furanes) dans les effluents des papetières affectent le foie, les organes reproducteurs et le système immunitaire des poissons. La TCDD, la plus toxique des dioxines, produit des effets cancérigènes et mutagènes chez les animaux de laboratoire même avec les plus petites doses jamais testées. Chez les humains, les effets à long terme sont encore méconnus, mais il est prouvé qu'une exposition très grande aux dioxines peut causer de la chloracné, une maladie de la peau. A long terme, elle s'attaque au système immunitaire et favorise le développement de cancers. On ne connaît pas l'effet d'une exposition à long terme à de

[1] Les acides de résine proviennent entre autres d'un apport naturel de la décomposition de matières ligneuses du bois ainsi que de l'addition de produits chimiques en cours de procédé.

faibles doses de TCDD mais l'EPA américain a reconnu que cette substance était la plus cancérigène produite par l'homme. Leur persistance étant très forte, les TCDD s'accumulent dans les tissus gras des mammifères et se transmettent à tous les échelons de la chaîne alimentaire (Greenpeace, 1989).

L'effluent de pâte mécanique (meule ou raffineur) est légèrement plus toxique que celui de la pâte chimique, la CL_{50} de 96 h variant de 1 à 10 % v/v. Les effluents de pâte à papier journal ou à papier fin se caractérisent par une faible toxicité aiguë (CL_{50} de 25 à 100 % V/V).

6.1.1.3 Tributaires concernés

Des 57 industries de pâtes et papiers, 46 sont rattachées aux tributaires québécois du Saint-Laurent. Elles se répartissent dans les secteurs suivants: les pâtes commerciales (10), les papiers d'impression (25), les cartons et panneaux (4), les papiers divers (6) et les cartons-panneaux-papiers divers (1).

Des 22 tributaires concernés par le secteur industriel des pâtes et papiers, 12 méritent une attention particulière par le nombre d'industries et le type d'activités qu'elles réalisent, mais aussi par la toxicité de leurs rejets face au milieu aquatique.

Ce sont par ordre décroissant d'importance:

1- Saint-Maurice (0501)
2- Saguenay (0629)
3- Ouatouais (0431)
4- Saint-François (0302)
5- du Loup (0225)
6- du Nord (0401)
7- Jacques-Cartier (0508)
   L'Assomption (0522)
8- Nicolet (0301)
   Saint-Anne (0504)
   Malbaie (0515)
   du Loup (0528)

Cette hiérarchisation résulte du produit du nombre d'usines par tributaire par le nombre d'usines du tributaire dont les effluents sont considérés toxiques. La rivière du Nord (0401) a été classée uniquement sur la base du nombre d'industries de pâtes et papiers (3) qu'elle supporte car les données de toxicité étaient absentes pour les industries sises sur cette rivière.

6.1.2 Industrie minière

L'industrie minière québécoise produit et accumule 140 millions de tonnes métriques de rejets miniers par année soit 40 % de la production canadienne. Plus de 90 % des matières premières utilisées par les mines sont rejetées comme résidus ce qui représente en poids 75 % de tous les rejets produits au Québec. De plus, cette industrie rejette aux cours d'eau environ 30 millions de mètres cubes d'eau usée par année (MENVIQ, 1982).

Les industries minières québécoises exploitent principalement les matières premières suivantes: le fer, le cuivre, le plomb, le zinc, l'or, le titane et l'amiante. Parmi les tributaires visés par ce type d'industrie, l'Outaouais (0431) et la Saguenay (0629) abritent des exploitations minières de gisements d'or ainsi que des industries de métallurgie de cuivre, de zinc et d'aluminium. Pour ce qui est des tributaires d'importance moyenne, la majeure partie accueille des fonderies et d'autres exploitations minières produisant du cuivre, de l'aluminium et du magnésium. Les procédés de transformation ainsi que le type d'industries minières influencent l'apport des produits toxiques dans les tributaires.

On retrouve à l'annexe H, la description des procédés de transformation.

6.1.2.1 Principales substances rejetées par l'industrie minière

Les substances rejetées dépendent des étapes et des procédés de transformation ainsi que des profils sectoriels. Dans ce rapport, les secteurs retenus sont les métaux précieux, les métaux ferreux, les métaux usuels, la fonte et l'affinage ainsi que l'amiante. Les substances rejetées pour chacun de ces secteurs sont présentées au tableau 9.

Les effluents produits par les exploitations minières sont de trois types:

- Les eaux d'exhaure (épuisement des eaux d'infiltration);

- Les eaux usées de l'usine de préparation du minerai et les résidus;

- Les eaux polluées de ruissellement et d'infiltration.

L'abondance et la qualité des eaux d'exhaure sont fonction dans une grande mesure de la technique d'exploitation minière et des caractéristiques géochimiques, hydrologiques et hydrogéologiques de la mine. Elles peuvent contenir des dérivés d'azote à l'état de trace et être de caractère acide.

Les résidus miniers sont constitués d'une gamme variée de particules très fines telles l'arsenic, le cuivre, le plomb, le nickel, le zinc et le radium 226. Par exemple, au tableau 10 des données sur les éléments composant les résidus miniers de gisements d'or et de cuivre sont comparés avec ceux retrouvés normalement dans le sol.

TABLEAU 9: IDENTIFICATION DES SUBSTANCES REJETEES PAR L'INDUSTRIE MINIERE ET DES PRINCIPAUX TRIBUTAIRES CONCERNES

Profil sectoriel	Substances	Tributaires
Métaux précieux	Matières en suspension Métaux lourds Cyanures	Outaouais(0431)
Métaux ferreux	Fer oxydé Sels dissous Esters phtaliques	Richelieu(0304) Tremblay(0626) Saguenay (0629)
Métaux usuels	Métaux lourds (Cu, Zn, Cd) Réactifs Matières en suspension H_2SO_4 Fer oxydé	Outaouais(0431) York(0204) Darmouth(0206)
Fonte et affinage	SO_2	Yamaska(0303) Richelieu(0304) St-François(0302) Nicolet(0301)
Amiante	Métaux lourds Matières en suspension Sels dissous	Bécancour(0240) Nicolet(0301)

TABLEAU 10: COMPOSITION DES RESIDUS MINIERS

ELEMENT	RESIDU MINIER DE MINE D'OR	RESIDU MINIER DE MINE DE CUIVRE	SOL
Arsenic(ppm)	1 000	460	5
Cadmium(ppm)	<0,2	160	0,5
Chrome(ppm)	nd	1 250	200
Cobalt(ppm)	32	nd	8
Cuivre(ppm)	76	3 800	20
Manganèse(ppm)	990	nd	850
Mercure(ppm)	0,02	0,07	0,01
Nickel(ppm)	53	nd	40
Plomb(ppm)	14	10 600	10
Soufre(ppm)	900	2 830	850
Zinc(ppm)	122	49 200	50
Aluminium(%)	6,56	5,56	7,13
Calcium(%)	3,96	1,04	1,37
Carbone(%)	4,53	nd	1,37
Fer(%)	6,19	38,9	3,8
Magnétite(%)	nd	23,2	nd
Silice(%)	56,9	28,1	33,0
Métaux lourds à l'état trace(%)	0,13	6,55	0,03
pH	6,6 à 8,6	3,3 à 3,8	5,0 à 7,5

Ministère de l'Environnement du Québec, 1982
nd: non détectable

En général, les résidus miniers sont très vulnérables à l'action des vents, de la pluie et du drainage s'ils ne sont pas adéquatement stabilisés. Outre l'apport massif des résidus dans l'environnement, un source importante de contamination provient de la lixiviation. Le transport des contaminants solides cause ainsi de sérieux problèmes pour plusieurs plans d'eau.

En plus des résidus miniers propement dits, d'autres types de contamination tous aussi importants ont été identifiés (MENVIQ, 1982):

a) L'apport de matières particulaires qui entraînent l'envasement des cours d'eau et l'accroissement de la turbidité;

b) L'apport d'eau acide qui constitue le facteur le plus important de dégradation des lacs surtout à cause des processus de lixiviation des résidus de cuivre et de transformation de l'or qui génèrent une baisse de pH du milieu récepteur;

c) L'apport de métaux lourds et autres toxiques qui se présentent sous forme assimilable par les organismes. L'importance de cette contamination varie selon leur nature et leur abondance dans le milieu.

6.1.2.2 Toxicité

Une étude sur la gestion des lieux contaminés (MENVIQ, 1982) des parcs à résidus du secteur minier attribue un potentiel de risque moyen à élevé pour l'environnement selon le type d'extraction et le procédé utilisé et un potentiel de risque faible à moyen pour la santé publique.

Le "Critical Material Register" attribue des cotes de toxicité pour les substances suivantes: chrome, cuivre, plomb, zinc, cyanure, mercure, arsenic, cadmium et amiante.

6.1.2.3 Tributaires concernés

Les principaux tributaires concernés par l'industrie des mines sont:

A - L'Outaouais (0431), le Richelieu (0304), la Nicolet (0301);

B - La Tremblay (0626), le Saguenay (0629), la York (0204), la Dartmouth (0206), la Yamaska (0303), la Saint-François(0302) et la Bécancour (0240).

Ces tributaires ont été classés en 2 grands groupes pour leur potentiel d'apports toxiques relié à l'industrie minière. Le nombre de secteurs associés aux différents tributaires constitue le critère de classification.

6.1.3 Métallurgie primaire

Plusieurs industries sont impliquées dans la transformation des métaux. Ces industries comprennent les sidérurgies, les fonderies de fer et de métaux non ferreux (comme le nickel, le cuivre, le zinc et le plomb qui sont tous extraits au Canada et purifiés sous forme de concentrés), les industries du laminage, du moulage et de l'extrusion des métaux.

6.1.3.1 Principales substances rejetées par l'industrie de la métallurgie primaire

L'industrie de la métallurgie primaire produit une grande quantité de déchets correspondant à 2,2 millions de tonnes par année excluant les boues rouges des alumineries; une partie de ces déchets est classée dans la catégorie des déchets dangereux. Ils comprennent les liqueurs de décapage, les brasques d'aluminium, les huiles, les solvants, les savons, les détergents et certaines boues de sédimentation.

Les principales substances rejetées par les industries de métallurgie primaire sont: les métaux lourds, les fluorures, les esters phtaliques et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Par exemple, un enrichissement des sédiments de la rivière Saguenay est observé pour plusieurs métaux, tels l'arsenic, le cadmium, le chrome, le plomb, le fer et le zinc directement en aval de l'aluminerie de Jonquière. De même à Alma, on observe une augmentation significative des concentrations d'aluminium, de cuivre, de chrome, de titane, de zinc, de mercure et de plomb dans les échantillons prélevés en aval de l'usine de la Société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée (SECAL) comparativement à l'amont. De plus la S.E.C.A.L. de Jonquière a enregistré au cours des dernières années de fortes concentrations d'esters phtaliques dans ses rejets. La S.E.C.A.L. à Alma se limite quant à elle à la production d'aluminium par électrolyse de l'alumine et au coulage des lingots. Cette réduction de l'alumine en aluminium par le procédé Soderberg à goujons horizontaux est la principale source anthropique d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) que l'on retrouve en amont du fjord (MENVIQ, 1987b, MENVIQ, 1987c).

6.1.3.2. Toxicité

Les apports en substance polluantes en provenance des industries de métallurgie primaire sont considérables et des effets délétères se sont d'ailleurs déjà manifestés dans le milieu. Par exemple, les moules du Saguenay sont fortement contaminées en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont les alumineries sont les principales sources dans la région. Cette pollution par les HAP affecte aussi la population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent. Ces composés sont bioaccumulables dans la chaîne alimentaire et montrent un fort potentiel cancérigène, mutagène et tératogène (DQMA, 1984).

Outre les HAP, d'autres substances toxiques sont présentes dans la Saguenay, comme le mercure, et mettent en cause les rejets des alumineries. Dans le milieu aquatique, le mercure se fixe aux sédiments et peut être réduit en méthylmercure par les microorganismes. Le méthylmercure est une forme toxique qui se concentre notamment dans les poissons.

Parmi les substances rejetées par l'industrie de la métallurgie, le C.M.R. a attribué des cotes à celles-ci: Pentachlorophénol (27), 2,4,5-trichlorophénol (24), benzène (27), hexachlorobenzène (29), cyanures (17), mercure (24), antimoine (15), arsenic (20), cadmium (19), naphtalène (HAP) (12), argent (10), chlore (8), chrome (9), anthracène (4) et phénanthrène (4).

6.1.3.3. Tributaires concernés

Les principaux tributaires concernés par ce type d'industrie sont:

la Bécancour (0240), la Richelieu (0304), la Châteauguay (0309), l'Outaouais (0431), la Saint-Maurice (0501) et la Saguenay (0629).

La Saguenay est priorisée pour son potentiel d'apports de ce type d'industrie. Les autres tributaires qui reçoivent des effluents des industries de métallurgie primaire seront classifiés lors de leur caractérisation (concentration en HAP et métaux lourds).

6.1.4 Industrie de traitement de surface

Au Québec, on dénombre environ 130 ateliers de traitement de surface dont 65 sont visés par le programme de réduction des rejets industriels. De ce nombre, 57 se répartissent le long des rivières classées préliminairement comme étant d'importance moyenne.

6.1.4.1. Principales substances rejetées par l'industrie de traitement de surface

Les déchets issus des opérations de traitement de surface se présentent sous différentes formes. Les cyanures (dont le cyanure de zinc) sont toujours très utilisés bien qu'ils soient parfois remplacés dans les opérations de placage par le chlorure de zinc ou par une solution alcaline. Toutefois, seulement 52 % des ateliers qui utilisent le cyanure mesurent les teneurs des rejets liquides cyanurés ou les épurent (Environnement Canada, 1987c)

A cause de la panoplie des procédés utilisés dans cette industrie, nous ne nous attarderons ici qu'aux 20 procédés les plus employés. La plupart, procèdent à une forme quelconque de revêtement ou de placage en plus du pré-traitement chimique. Le dégraissage alcalin

et le décapage sont les opérations signalées le plus fréquemment, suivies du dégraissage au solvant. Le chromage, le cuivrage et le nickelage se font également fréquemment. On fait aussi mention d'opérations de placage par autocatalyse.

Les produits chimiques utilisés dans les traitements de surface et figurant sur la liste des polluants d'intérêt prioritaire de l'EPA apparaissent au tableau 11. Les eaux usées peuvent être acides ou alcalines, contenir des particules ou des combinaisons métalliques, des solvants, des cyanures, des huiles et des agents de dégraissage ou des saletés, le tout étant fonction de la complexité du procédé utilisé (tableau 12)

Selon une étude effectuée par Environnement Canada (ENCAN 1987c), 75 % des industries rejettent les liquides de procédés épuisés; 84 % d'entre elles les rejettent directement à l'égout et 11 % les épurent avant rejet. La destination du 5 % restant demeure non identifiée.

Les boues des usines de traitement de surface comprennent les liquides épuisés des divers procédés de traitement soit:

a) les eaux usées d'acide de décapage, de gravage, de brillantage au bain et de polissage électrolytique qui affichent toutes de fortes teneurs en métaux dissous, en huiles et en particules en suspension présentant des rejets alcalins;

b) les liquides de bains de dégraissage alcalins et de bains de dégraissage électrolytiques qui rendent souvent irréalisable la récupération des métaux ou des produits chimiques contenus dans les liquides épuisés;

c) les eaux de dégraissage au solvant dont les solvants halogénés: tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, tétrachlorure de carbone, chloro-méthane; les solvants non halogénés comme le xylène, l'acétone acétate d'éthyle, l'éthyl-benzène, le cyclohexanone; et des solvants non halogénés usés comme les crésols, le tolyène...;

d) le mélange de décapage en creuset de sels;

e) les bains épuisés proprement dits qui ne peuvent plus être enrichis.

De grandes quantités de boues sont également formées lors du dégraissage, de la peinture et de l'épuration des eaux usées qui peuvent contenir jusqu'à 5% de matières solides. Les solvants épuisés au cours des différents processus sont chargés d'huile et de graisses. De plus, plusieurs additifs et polluants organiques prioritaires selon EPA (1982), sont solubles dans les hydrocarbures et présents dans la couche huileuse des liquides de dégraissage.

TABLEAU 11: PRODUITS CHIMIQUES UTILISES DANS LES TRAITEMENTS DE SURFACE ET FIGURANT SUR LA LISTE DES POLLUANTS D'INTERET PRIORITAIRE DE L'EPA.

Anthracène	Diphtalate diéthyle
Argent	Ethylbenzène (S.N.)
Benzène	Mercure
Biphtalate d'éthyl-2 hexyle	Naphtalène
Cadmium	Nickel
Chloroéthane	Phénanthrène
Chloroforme(trichlorométhane)	Phénol
Chlorure de méthyle (chlorométhane)	Plomb
Chlorure de méthylne (S.H.) (dichlorométhane)	Tétrachloro-1,1,2,2 éthane
Chrome	Tétrachloroéthylène (S.H.)
Cuivre	Tétrachlorure de carbone (S.H.) (tétrachlorométhane)
Cyanure	
Dichlorodifluorométhane	Toluène (S.N.)
Dichloro-1,1 éthane	Trichloro-1,1,1 éthane
Dichloro-1,2 éthane	Trichloro-1,1,2 éthane
Dichloro-1,1 éthylène	Trichloroéthylène
Diphtalate de n-butyle	Zinc

Environnement Canada, 1987c

S.H.: solvants halogénés
S.N.: solvants non-halogénés

TABLEAU 12: NATURE DES REJETS DES INDUSTRIES DE TRAITEMENT DE SURFACE

Procédé ou opération	Eaux usées					Autres déchets	Emissions atmosphériques
	Métaux	Chrome	Cyanures	Huiles	Solvants		
Ebavurage	X	X	X	X		X	X
Polissage	X			X		X	X
Dégraissage au solvant	X			X	X	X	X
Dégraissage alcalin	X		X	X	X	X	X
Décapage (acide)	X	X					X
Attaque à l'acide (gravage)	X	X					X
Brillantage	X	X					X
Décapage en creuset de sels	X		X	X		X	
Trempe	X		X	X		X	
Chromatation	X	X					
Phosphatation	X	X					X
Passivation	X	X					X
Plastification					X	X	X
Peinture	X				X	X	X
Revêtement à chaud	X						X
Dépôt sans courant	X	X	X				X
Oxydation anodique	X	X					X
Polissage électrolytique	X						X
Electrodéposition	X	X			X	X	X
Dégraissage électrolytique	X		X	X	X	X	X

Environnement Canada (1987c)

6.1.4.2. Toxicité

Selon le C.M.R., les substances suivantes rejetées par les industries de traitement de surface sont par ordre décroissant de toxicité:

Benzène(27), 1,1- Dichloroéthylène(27), Biphtalate d'éthyle-2 hexyle(26), Mercure(24), Tétrachlorure de carbone(23), Trichloroéthylène(23), Styrène(22), 1,2-Dichlorométhane(21), Dichlorométhane(21), Formaldéhyde(21), Chloroforme(21), Cadmium (19), Tétrachloroéthylène (17), Cyanures (17), Diphtalate-n-butyl (16), Toluène (15), 1,1,2-Trichloroéthane (14), Cuivre (13), Naphtalène (12), Argent (10), Chrome (9), Ethylbenzène (9), Chlore (8), Diphtalate diéthyle (7) et Plomb (7).

6.1.4.3 Tributaires concernés

Les tributaires québécois supportent 57 ateliers de traitement de surface qui sont visées par le programme de réduction des rejets industriels. Il s'agit des tributaires apparaissant au tableau 13.

Une évaluation arithmétique du potentiel des tributaires pour des apports en substances reliées à l'industrie de traitement et de revêtement de surface a été faite (voir annexe I). La cote de toxicité (W) attribuée pour chacune des substances a été multipliée par le nombre d'industries associées aux différents tributaires. La hiérarchisation des tributaires est établie à partir de la sommation de ces produits (tableau 14).

6.1.5 Industrie de la chimie organique et de la pétrochimie

Les industries de la chimie organique et de la pétrochimie ainsi que les industries qui se trouvent en aval de ces dernières (produits dérivés) sont pour la plupart concentrées dans 6 bassins versants d'importance moyenne et font partie, pour la presque totalité, des entreprises visées à moyen terme par le programme de réduction des rejets industriels.

6.1.5.1 Principales substances rejetées par l'industrie de la chimie organique et de la pétrochimie

Cette industrie se caractérise par une variété quasi-infinie de produits de synthèse. Toutefois, les produits génériques sont au nombre de sept (7): le méthane, l'éthylène, le propylène, le butane/butène, le benzène, le toluène ainsi que les ortho et para-xylènes.

Au Québec, et plus particulièrement dans la région de Montréal, les complexes pétrochimiques sont généralement intégrés à des raffineries de pétrole. Ces dernières produisent les produits chimiques de base qui sont à leur tour utilisés comme matières

TABLEAU 13: DISTRIBUTION PAR TRIBUTAIRE DES INDUSTRIES VISEES PAR LE PROGRAMME DE REDUCTION DES REJETS POUR LES INDUSTRIES DE TRAITEMENT DE SURFACE

# DU TRIBUTAIRE	NOM	NOMBRE D'INDUSTRIES
0231	Sud (du)	3
0233	Etchemin	2
0234	Chaudière	1
0240	Bécancour	3
0301	Nicolet	3
0302	St-François	9
0303	Yamaska	11
0304	Richelieu	10
0306	Saint-Lambert	2
0308	Saint-Régis	1
0309	Châteauguay	1
0401	du Nord	2
0464	Mascouche	1
0465	Chiens (aux)	3
0467	Chêne (du)	1
0509	Saint-Charles	2
0522	Assomption	4
0529	Yamachiche (Petite)	1
0531	Sainte-Marguerite	1
0536	Saint-Jean	
0539	Cap-Rouge (du)	1
0540	Beauport	2

TABLEAU 14 - Hiérarchisation des tributaires pour leur potentiel d'apports toxiques en provenance des industries de traitement de surface

NO TRIBUTAIRE	NOM	$\sum$ (W * NOMBRE D'INDUSTRIES)
1- 0303	Yamaska	5005
2- 0304	Richelieu	4340
3- 0302	St-François	4095
4- 0231	Sud (du)	1365
0240	Bécancour	1365
0301	Nicolet	1365
5- 0509	Saint-Charles	910
6- 0522	Assomption	832
7- 0401	du Nord	502
8- 0465	Chiens (aux)	207
9- 0306	Saint-Laurent	132
10- 0531	Ste-Marguerite	43

W = cote de toxicité

premières par la panoplie des industries connexes concentrées pour la plupart dans les régions avoisinantes du grand Montréal, notamment les industries du caoutchouc, desmatières plastiques, du textile (fibres, tissus synthétiques), des peintures et vernis, des savons et produits nettoyants.

Les eaux usées de l'industrie pétrochimique contiennent généralement de nombreux polluants organiques et métalliques dont une grande majorité provient du pétrole brut. Ces eaux sont rejetées soit dans des eaux superficielles, soit dans des réseaux urbains d'épuration, injectées dans des puits ou encore déversées dans le sol.

Les principaux constituants des effluents sont les huiles et graisses, les phénols (crésols et xylénols), les sulfures, l'ammoniaque, les solides en suspension, les cyanures (qui en présence d'ammoniaque augmentent leur toxicité) et les composés azotés. Le tableau 15 présente la charge toxique d'agents contaminants dans les eaux résiduaires et la concentration autorisée. Pour sa part, le Québec a adopté un projet de règlement relatif aux rejets de ce secteur industriel représenté au tableau 16.

6.1.5.2 Toxicité

Il est difficile de faire l'inventaire complet et précis des caractéristiques toxicologiques des contaminants des effluents de l'industrie de la chimie organique et de la pétrochimie du fait de la grande variété des produits et des procédés.

Toutefois, l'EPA (1981) a établi une liste des polluants prioritaires reliés à ce type d'industries : les phénols, les phtalates, le benzène, le zinc, les hydrocarbures aromatiques, le cuivre, le toluène, l'éthylbenzène et le 2,4-dinitrophénol.

Enfin, selon le Critical Material Register les principales substances associées à ce secteur pour lesquels une cote de toxicité a été octroyée apparaissent au tableau 17.

6.1.5.3 Tributaires concernés

Les tributaires concernés par ce type d'industrie sont identifiés au tableau 17. Ils sont hiérarchisés en fonction du produit du nombre total d'industries (pétrochimie et aval) et de la sommation des cotes de toxicité de chacune des substances impliquées. Les plus importants sont les suivants: la Saint-François et la Yamaska suivis de la Richelieu et de la St-Charles. Les rivières du Nord et St-Lambert qui soutiennent 3 industries de ce type sont aussi retenues.

TABLEAU 15: Rejets nets réels et autorisés pour le Québec (moyenne 1980) du secteur de la pétrochimie

Paramètres	Rejets en $Kg/10^3m^3$ Rejets Réels		Rejets Autorisés
	1980	1983	
Huiles et graisses	20,19	17,9	17,2
Matières en suspensions	46,19	40,3	41,2
Phénols	1,29	0,62	1,70
Sulfures	0,37	0,13	0,57
NH_3-N (azote ammoniacale)	9,1	6,9	14,3

Rejets réels= $\frac{\text{rejets totaux régionaux}}{\text{débit total régional de référence brut}}$ (exclusion des rejets d'effluents d'eaux pluviales)

Rejets autorisés = moyennes des rejets autorisés d'après le statut des raffineries (existante, agrandie, nouvelle)

Environnement Canada, 1983b

TABLEAU 16: Projet de règlement relatif aux rejets du secteur de la pétrochimie dans les réseaux d'égoût au Québec

Paramètres	Concentration (mg/L) Réseau unitaire ou sanitaire	Concentration (mg/L) Réseau pluvial
Température (^{0}C)	65	65
pH	5,5-9,5	5,5-9,5
Huiles & graisses (min.)	15	15
Solides en suspension	-	15
DBO_5	-	15
Composés phénoliques	0,1-1	0,02
Cyanures (HCN)	2	0,1
Sulfures (H_2S)	2-5	-
Cuivre (Cu)	3-8	1
Cadmium (Cd)	3-8	1
Chrome (Cr)	3-10	1
Nickel (Ni)	3-10	1
Mercure (Hq)	0-0,01	0
Zinc (Zn)	3-10	1
Plomb (Pb)	3-10	-
Chlorures	1500	1500
Sulfates	1500	1500
Fer (fe)	-	17

Environnement Canada, 1985d

TABLEAU 17 - COTE DE TOXICITÉ POUR LES PRINCIPALES SUBSTANCES REJETÉES PAR LES INDUSTRIES DE LA PÉTROCHIMIE, LES INDUSTRIES EN AVAL ET LES TRIBUTAIRES CONCERNÉS

# ET NOM DU TRIBUTAIRE		(A)	SUBSTANCES ET COTES						(B)	(A x B)
		NBRE D'INDUSTRIES	1	2	3	4	5	6	TOTAL	NBRE D'INDUSTRIES
0302	St-François	9	27	18	17	16	9	9	96	864
0303	Yamaska	9	27	18	17	16	9	9	96	864
0304	Richelieu	8	27	18	17	16	9	9	96	768
0305	St-Charles	5	27	18	17	16	9	9	96	480
0306	St-Lambert	3	27	18	17	16	9	9	96	288
0401	Du Nord	3	27	18	17	16	9	9	96	288
0465	Chiens (aux)	1	27	-	17	16	9	-	69	69
0501	St-Maurice	2	27	18	17	16	9	9	96	192
0508	Jacques-Cartier	2	27	18	-	16	9	9	79	158
0522	Assomption	1	-	18	17	-	9	9	53	53

Légende:
1) Benzène
2) Xylène
3) Cyanure
4) Toluène
5) Éthylbenzène
6) 2,4 Dométhylphénol

N.B. Aucune cote n'a été établie pour les substances suivantes: thiosulfates, trisulfates, tétrathionate, 2, butène, propylène, éthylène. Les tributaires pouvant recevoir ces substances sont: Richelieu et St-Maurice.

6.1.6 Industrie de la chimie inorganique

Des 15 industries de chimie inorganique inventoriées, deux se retrouvent sur les tributaires de forte importance tandis que les 13 autres se situent sur des tributaires d'importance moyenne.

Elles sont diversifiées tant par leur procédé que par leur production. Pour n'en nommer que quelques-unes, citons: la production de chlorate de sodium, de pigments de bioxyde, de titane, de ferrophosphore, d'acétylène, d'azote liquide et gazeux, de soude caustique.

6.1.6.1 Principales substances rejetées par l'industrie de la chimie inorganique

L'ensemble des effluents de ce secteur industriel se caractérise entre autres par les paramètres suivants: les solides en suspension, les fluorures, les sulfates, l'azote ammoniacal et le phosphore (phosphites, phosphates et phosphore élémentaire dissous) ainsi que par la présence de divers métaux tels le fer, le cuivre, le chrome, le zinc, le nickel, le plomb et le cadmium.

6.1.6.2 Toxicité

Seules les substances suivantes sont cotées pour leur toxicité par le C.M.R.:

	W
Cadmium	19
Cuivre	13
Zinc	10
Chrome	9
Plomb	7

6.1.6.3 Tributaires concernés

Les tributaires ainsi que le nombre d'industries de la chimie inorganique qui leur est associé est présenté au tableau 18.

Les tributaires ont été hiérarchisés pour leur potentiel d'apports toxiques issus des industries de la chimie inorganique selon le nombre d'industries de ce type qu'ils supportent.

Les rivières Saint-Charles, Richelieu et Bécancour sont considérées comme étant les plus problématiques suivies de l'Outaouais. Les tributaires Saint-François, Saint-Louis et du Nord offrent un faible potentiel puisqu'ils ne supportent chacun qu'une seule industrie.

TABLEAU 18 - Tributaires et nombre d'industries de la chimie inorganique qui leur est associé

BASSIN VERSANT	TRIBUTAIRE	NOMBRE D'INDUSTRIES
0431	Outaouais	2
0240	Bécancour	3
0302	Saint-François	1
0304	Richelieu	3
0305	Saint-Charles	4
0311	Saint-Louis	1
0401	du Nord	1

6.2 BILAN DE LA HIÉRARCHISATION DES TRIBUTAIRES QUANT À LEUR POTENTIEL D'APPORTS TOXIQUES EN PROVENANCE DES INDUSTRIES

Le tableau 19 résume pour l'ensemble du secteur industriel, les substances prioritaires qui ont été codifiées pour leur toxicité selon la méthode du C.M.R. Ainsi, 53 substances provenant des divers secteurs se sont vu attribuer une cote de toxicité (w): une cote $w \geq 14$ indique une forte toxicité, une cote de $7 < w < 14$ une toxicité moyenne et enfin une cote de $w \geq 7$, une faible toxicité. Pour chacune des substances, les secteurs auquels elles sont associées ainsi que les tributaires concernés ont été identifiés. Ces derniers sont présentés par ordre décroissant d'importance.

Des 59 tributaires retenus selon le premier classement (tableau 7), 20 devraient être considérés quant aux rejets industriels. Ils sont énumérés ci-dessous. Pour hiérarchiser ces tributaires quant à leurs apports d'origine industrielle, on a compilé pour chacun le nombre de substances toxiques retenues qui leur sont associées.

SOUS-BASSIN	NOM DE LA RIVIERE
0302	St-François
0304	Richelieu
0303	Yamaska
0240	Bécancour
0501	St-Maurice
0401	du Nord
0305	St-Charles
0301	Nicolet
0431	Outaouais
0629	Saguenay
0231	du Sud
0509	St-Charles
0522	L'Assomption
0508	Jacques- Cartier
0465	aux Chiens
0225	du Loup
0309	Châteauguay
0306	St-Lambert
0206	Darmouth
0204	York

Afin de mieux visualiser la hiérarchisation, la figure 4 présente le nombre de substances priorisées pour plusieurs tributaires concernés et résume le tableau 19. Enfin, le tableau 20 nous renseigne sur les secteurs industriels pour lesquels les tributaires ont été priorisés.

Une liste des substances problématiques non évaluées par le C.M.R. apparaît au tableau 21 avec les tributaires concernés.

TABLEAU 19: RÉPARTITION DES SUBSTANCES TOXIQUES RETENUES DANS LES DIVERS SECTEURS INDUSTRIELS

Produits les plus toxiques (W≥14)	(W)	Secteur*	Sous-bassins prioritaires avec un nombre d'industries ≥3 et/ou nombre employés ≥200
Phénol	22	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225-0509
2,4 -dichlorophénol	18	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225-0509
Dinitrophénol	18	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225-0509
Pentachlorophénol	27	1-4	0501-0431-0629-0302-0304-0522-0508-0401-0225
2,4,5 -trichlorophénol	24	1-4	0501-0431-0629-0302-0304-0522-0508-0401-0225
Benzène	27	1-4 5-6	0302-0303-0304-0501-0431-0629- 0522-0401-0508-0509-0233-0225
Chlorobenzène	19	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225-0509
1,4 -dichlorobenzène	19	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225-0509
Hexachlorobenzène	29	4	0304-0501-0240-0431-0629-0607-0710-0309
1,2,4 -trichlorobenzène	14	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225-0509
1,1 -dichloroéthylène	27	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Tétrachloroéthylène	17	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Trichloroéthylène	23	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
1,2 -dichloroéthane	21	1-6	0302-0431-0629-0501-0303-0304-0522-0508-0509
1,1,2,2 -tétrachloroéthane	15	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
1,1,2 -trichloroéthane	14	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Dichlorométhane (chlorure de Méthylène)	21	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Chlorométhane (Chlorure de Méthyle)	22	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Styrène	22	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Xylène	18	1-5	0302-0431-0629-0501-0303-0522-0401-0308-(0225-0304)
Toluène	16	1-4 5-6	0302-0303-0304-0501-0431-0629- 0522-0401-0508-0509-0233-0225

TABLEAU 19: RÉPARTITION DES SUBSTANCES TOXIQUES RETENUES DANS LES DIVERS SECTEURS INDUSTRIELS (suite)

Produits les plus toxiques (W≥14) (suite)	(W)	Secteur*	Sous-bassins prioritaires avec un nombre d'industries ≥3 et/ou nombre employés ≥200
Formaldéhyde	21	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Chloroforme	21	1-6	0302-0431-0629-0501-0303-0304-0522-0508
Tétrachlorure de carbone	23	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Cyanure (s)	17	2-4 5-6	0303-0304-0302-0240-0522-0431-0301-0501-0509
Mercure	24	2-4 6	0304-0240-0303-0302-0522-0431-0301-0501-0509
Antimoine	15	4	0304-0501-0240-0431-0629-0607-0710-0309
Arsenic	20	2-4	0240-0304-0431-0301-0501-0522
Cadmium	19	2-3 4-6	0304-0240-0303-0302-0431-0522-0301-0501-0509
Diphtalate-n-butyle	16	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Biphtalate d'éthyle-2 hexyle	26	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Produits toxiques (7<W<14)			
1,2- dichlorobenzène	10	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225
Ethylbenzène	9	1-5 6	0303-0302-0304-0431-0629-0501-0522-0401
1,2,3- trichlorobenzène	7	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225
2,4- diméthylphénol	9	1-5	0302-0431-0629-0501-0303-0522-0401-0308-(0225-0304)
2- nitrophénol	7	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225

TABLEAU 19: RÉPARTITION DES SUBSTANCES TOXIQUES RETENUES DANS LES DIVERS SECTEURS INDUSTRIELS (suite)

Produits toxiques (7<W<14) (suite)	(W)	Secteur*	Sous-bassins prioritaires avec un nombre d'industries ≥3 et/ou nombre employés ≥200
4-nitrophénol	10	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225
1,3 butadiène	13	5	0302-0303-0522-0401-0304
Naphtalène (HAP)	12	4-6	0304-0302-0501-0509-0522-0233-0240 (0431-0629-0607)
Diphtalate diéthyle	7	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Argent	10	4-6	0304-0302-0501-0509-0522-0233-0240 (0431-0629-0607)
Asbestos	8	2	0240-0301-0431-0522-0302-0304-0206-0204
Chlore	8	1-4 6	0304-0431-0629-0302-0501-0303-0522-0508-0509 (0401-0225-0240-0607-0710-0233-0309)
Chrome	9	2-3 4-6	0304-0240-0303-0302-0522-0431-0301-0501-0509 (0233-0206-0629-0607-0710-0204-0309)
Cuivre	13	2-3 5-6	0303-0304-0302-0240-0522-0431-0301-0509 (0305-0233-0206-0401-0204)
Plomb	7	2-3 6	0304-0240-0303-0302-0522-0431-0301-0509 (0305-0233-0206-0204)
Zinc	10	2-3 6	0304-0240-0303-0302-0522-0431-0301-0509 (0305-0233-0206-0204)
Méthylmercaptan	8	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225

TABLEAU 19: REPARTITION DES SUBSTANCES TOXIQUES RETENUES DANS LES DIVERS SECTEURS INDUSTRIELS (suite)

Produits faible toxicité(W<7)	(W)	Secteur*	Sous-bassins représentatifs prioritaires avec un nombre d'industries ≥3 et/ou nombre employés ≥200
Anthracène	4	4-6	0304-0302-0501-0509-0522-0233-0240 (0431-0629-0607)
Phénanthrène	3	4-6	0304-0302-0501-0509-0522-0233-0240 (0431-0629-0607)
Chlorophénol	3	1	0431-0629-0501-0302-0522-0508-0401-0225
Dichlorodifluorométhane	6	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233
Timéthylphtalate	5	6	0303-0304-0302-0509-0522-0233

Légende

* Secteurs
1 Industrie des pâtes et papiers
2 Industrie minière (traitement et fonderie)
3 Industrie chimique inorganique
4 Métallurgie
5 Pétrochimie
6 Traitement de surface

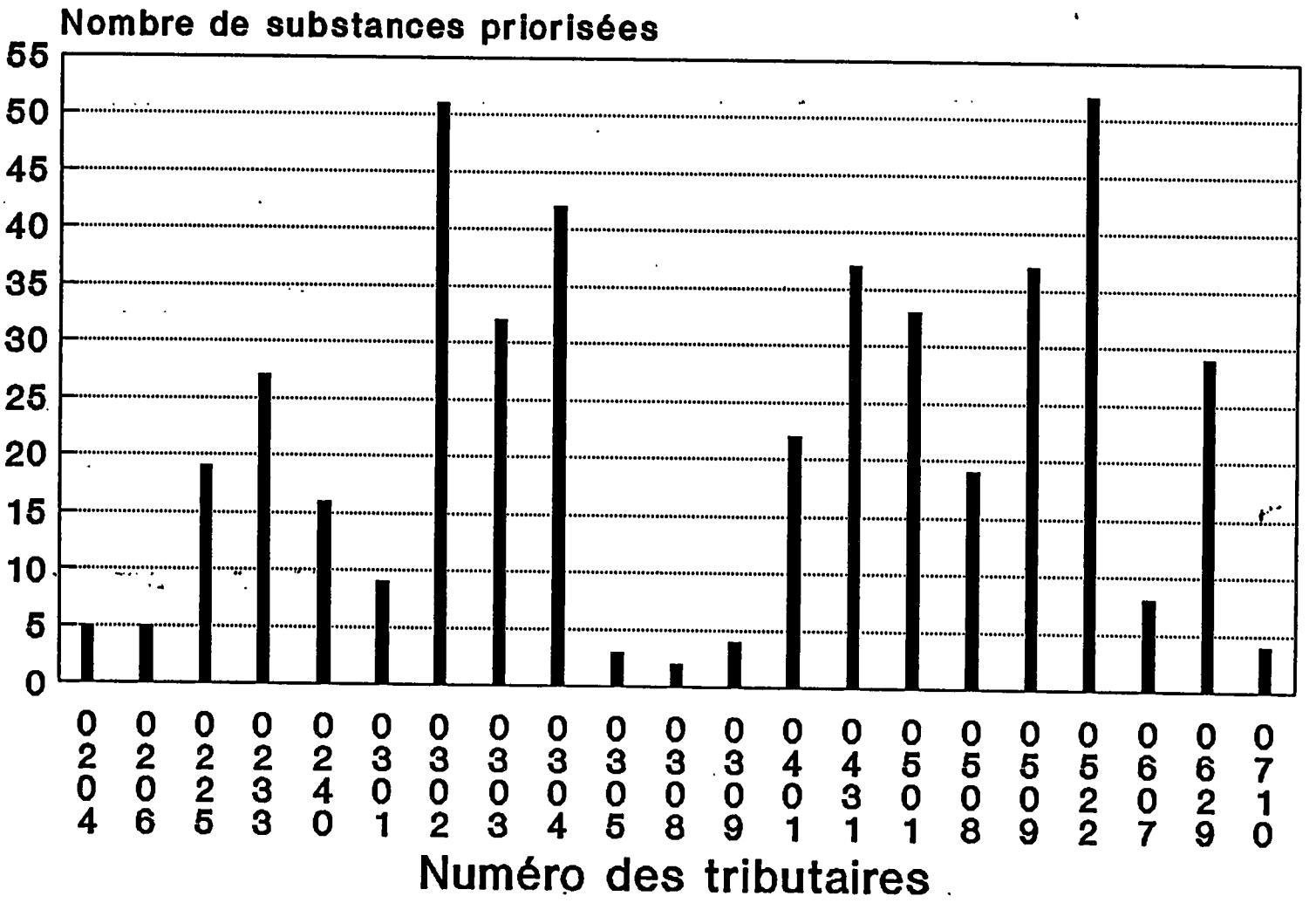


FIGURE 4 : Histogramme du nombre de substances priorisées pour chacun des tributaires.

TABLEAU 20: LISTE DES TRIBUTAIRES PRIORISÉS ET SECTEURS INDUSTRIELS CONCERNÉS

	Tributaire	Nombre de fois priorisés	Classement							
			1	2	3	4	5	6	7	8
0204	York	1		B						
0206	Dartmouth	1		B						
0225	Du Loup	1					A			
0231	Du Sud	1				F				
0240	Bécancour	4		B/D/C		F				
0301	Nicolet	3	B			F				A
0302	St-François	5	E	B	F	A/C				
0303	Yamaska	3	E/F	B						
0304	Richelieu	4		B/C/F/E						
0305	St-Charles	2	C		E					
0306	St-Lambert	1				E				
0309	Châteauguay	1		D						
0401	Du Nord	4				C/E		A	F	
0431	Outaouais	4	B	D	A/C					
0465	Aux Chiens	2							E	F
0501	St-Maurice	3	A	D			E			
0508	Jacques-Cartier	2						E	A	
0509	St-Charles	1					F			
0522	Assomption	3						F	A	E
0629	Saguenay	3	D	A/B						

LEGENDE

A: Pâtes et papiers
B: Minier
C: Chimie inorg.
D: Métallurgie
E: Pétrochimie
F: Trait. et rev. surface

TABLEAU 21: SUBSTANCES PAR SECTEUR INDUSTRIEL NON CARACTERISES PAR LE "CRITICAL MATERIAL REGISTER" ET TRIBUTAIRES ASSOCIES

Secteur des pâtes et papiers	Sous-bassin
O-crésol	
M-p crésol	0225, 0302, 0401, 0431
2-chlorophénol	0501, 0508, 0522, 0629
Ethyldiméthylphénol	
4-chloro- 3-méthylphénol	
Ethylméthylphénol	
2-méthoxyphénol	
2-méthoxy -4,6 dinitrophénol	
Propylphénol	
2,3,4,5 tétrachlorophénol	
Triméthylphénol	
Eugénol	
Isoeugénol	
- Terpinéol	
Hydroxyméthoxybenzaldéhyde	
Hydroxyméthoxyméthylbenzoate	
Pentachlorobenzène	
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	
1,2,3,5 tétrachlorobenzène	
Pâte mécanique seulement	
Dihydroabiétane	
Juvabiol	
Juvabione	
Isopimarol	
Pimarol	0225, 0234, 0501, 0504,
4-p-Tolyl-l-pentanol	0509, 0515
Sandaracopiraradiène	
Pâte Kraft	
Protocatéchualdéhyde	
Chlorovanillines	
Terpènes	0109, 0431, 0501, 0509, 0629
Pâte au sulfite	
Tétrachloro-o-benzoquinone	
Acide acétique	0431, 0629
Acide formique	

Secteur minier	Sous-bassin
Acide chlorydrique	
Acide crésylique	0204, 0206, 0240
Acide nitrique	0301, 0302, 0303, 0304
Acide sulfonique	0431, 0522
Carbonate de sodium	
Hydroxyde de calcium	
Hydroxyde de sodium	
Hydroxyde d'ammonium	
Silicate de sodium	

TABLEAU 21: SUBSTANCES PAR SECTEUR INDUSTRIEL NON CARACTERISES PAR LE "CRITICAL MATERIAL REGISTER" ET TRIBUTAIRES ASSOCIES (suite)

Pétrochimie		
Thiosulfates		0204, 0304, 0309, 0431
Trithiosiates		0501, 0629
Tétrathionate		
2-butène		
Propylène		
Ethylène		
Plus d'un secteur visé		
Fluoranthène	1-4	0225, 0231, 0240, 0301, 0302, 0303, 0304, 0305, 0309, 0401, 0431, 0465,
Chloroéthane	6	0501, 0508, 0509, 0522, 0607, 0629
Nickel	3-4	0303, 0304, 0465 0240, 0304, 0305, 0309 0401, 0431, 0501, 0629
Halométhane	4	0240, 0304, 0309, 0431, 0501, 0629
Béryllium	4	Idem
Métaux et autres		
Aluminium		
Calcium		
Etain		
Fer		
Magnétite		
Magnésium		
Manganèse		
Molybdène		
Potassium		
Radium 226		
Silice		
Sodium		
Soufre		

6.3 REJETS URBAINS

6.3.1 Principales substances retrouvées dans les rejets urbains

Les rejets urbains sont de 3 types: les eaux usées domestiques, les eaux de ruissellement et les rejets des réseaux unitaires.

Les eaux usées domestiques

Le citadin utilise environ 180 L d'eau par jour à sa résidence et environ 90 à 180 L par jour pour l'ensemble de ses autres activités non industrielles. On retrouve à l'égout domestique près de 90% de cette eau. Cet égout reçoit aussi les eaux provenant des drains de toit, de fondation et de la nappe souterraine qui peuvent représenter en moyenne, la quantité équivalente à celle des usages de l'eau potable. Par temps de pluie elle peut même être dépassée. Les charges polluantes sont connues; il s'agit de la matière organique, des matières en suspension, de l'azote, du phosphore et des coliformes fécaux.

Les eaux de ruissellement

L'urbanisation conduit à une imperméabilité du sol qui varie de 50 à 95% suivant la densité du secteur résidentiel. Le ruissellement sur la surface imperméable entraîne vers les cours d'eau tout ce qui a été déposé par l'activité humaine et par les retombées sèches. On retrouve dans ces eaux une grande variété de substances reliées entre autres à la circulation automobile, l'utilisation d'abrasifs et de fondants chimiques, l'usure des surfaces asphaltées, les fertilisants etc. Les contaminants associés à ces activités comprennent divers formes d'azote, de phosphore, d'hydrocarbures, de phénols, de détergents, de sulfates, de chlorures, de calcium, de sodium, de fer, de zinc, de chrome et de nombreuses souches bactériennes. Les quantités accumulées des différentes substances varient selon la densité de l'urbanisation tandis que l'entraînement des déchets est quant à elle fonction de l'intensité et de la quantité des précipitations. La pollution des eaux de ruissellement en été se caractérise par l'importance des métaux et des matières en suspension. Pour sa part, le ruissellement associé à la fonte des neiges en milieu urbain se caractérise en plus des métaux et de la matière organique par la présence des chlorures de sodium et de calcium.

Les rejets des réseaux unitaires

Plusieurs anciens quartiers des villes sont équipés de réseaux d'égouts unitaires qui véhiculent les deux types d'eau mentionnés ci-haut. Les ouvrages d'interception des réseaux unitaires vers les stations d'épuration comportent des trop-pleins qui fonctionnent en temps de pluie. On rejette alors vers le cours d'eau les débits excédentaires. La pollution ainsi déversée provient des eaux domestiques et de ruissellement. Cette pollution est

caractérisée par la présence de matière décantable, de contaminants bactériologiques et de nombreux métaux (MENVIQ,1988c).

6.3.2 Toxicité

La Direction du Milieu Aquatique du MENVIQ a effectué au cours des années plusieurs études sur les rejets municipaux en relation avec le Programme d'assainissement des eaux. De même, Environnement Canada recueille régulièrement des données sur la nature et l'importance des services municipaux d'épuration des eaux usées au Canada en faisant appel aux programmes d'inventaire provinciaux.

A cause de la complexité des substances retrouvées dans les eaux usées, une série d'indicateurs pouvant donner une idée générale de la qualité de l'eau, ont été mis au points. Les principaux indicateurs utilisés sont la demande biochimique d'oxygène (DBO) ainsi que les quantités totales de matières solides en suspension (TSS).

Compte tenu du fait que la DQMA n'a pas suivi la concentration des toxiques dans les rejets aux exutoires des stations d'épuration, qu'il n'y a pas de normes quant à la quantité des substances qui accompagnent les rejets, et que la DBO et la TSS sont fonction entre autres de la densité de population, cette dernière sera utilisée comme paramètre indicateur de la qualité des rejets urbains, lesquels véhiculent une variété de substances potentiellement toxiques.

Toutefois, on doit considérer cet indicateur avec modération puisqu'il ne tient pas compte de plusieurs facteurs associés à la vie urbaine. Par exemple, certaines villes sont dotées de programme de surveillance, de contrôle, de traitement et de récupération de leurs eaux usées alors que d'autres passent outre ce type de programme. Dans ce cas la densité urbaine ne reflète pas nécessairement la qualité des rejets.

6.3.3 Tributaires concernés

On retrouve à la figure 5, la liste des 30 tributaires comptant des villes de plus de 10 000 habitants.

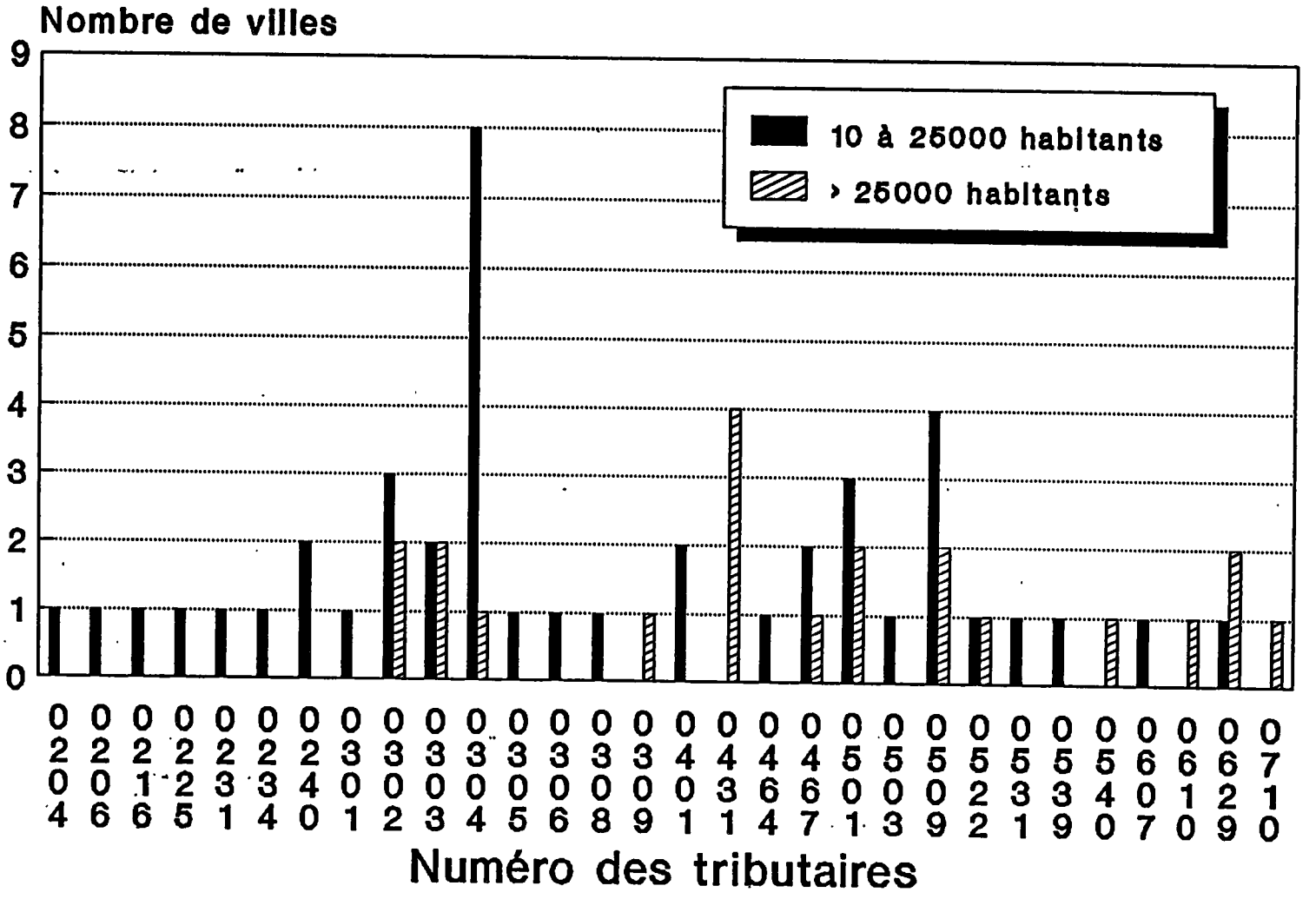


FIGURE 5: Histogramme des tributaires présentant un développement urbain important.

Les tributaires les plus problématiques quant aux rejets municipaux ont été ordonnés selon la densité de population occupant leur bassin versant de la façon suivante:

1- (0304) Richelieu
2- (0431) Outaouais
3- (0509) St-Charles
4- (0302) St-François
   (0501) St-Maurice
5- (0303) Yamaska
6- (0629) Saguenay
7- (0467) du Chêne
8- (0522) L'Assomption
9- (0540) Beauport
   (0610) Chicoutimi
   (0710) aux Outardes
   (0309) Châteauguay
10- (0240) Bécancour
   (0401) du Nord

6.4 REJETS AGRICOLES

6.4.1 Principales substances retrouvées dans les rejets agricoles

Les pesticides en usage au Québec ont récemment été révisés par SAGE (1988) mandaté par Environnement-Canada. Dans cette étude synthèse, les auteurs ont suivi une démarche illustrée à la figure 6, visant à identifier les pesticides prioritaires de même que les bassins hydrographiques les plus concernés par l'utilisation de ces pesticides. Cette démarche a permis de retenir 40 pesticides (tableau 22) principalement utilisés au Québec, ainsi que 19 bassins versants cumulant au moins 50 % des quantités vendues de chaque pesticide prioritaire. Pour chacun, SAGE (1988) a également réalisé une synthèse de l'information disponible.

Les principaux groupes de pesticides sont:

- les triazines;
- les carbamates;
- les dérivés des amides;
- les aryloxyacides;
- les organophosphorés;
- les phtalamides;
- les organochlorés.

Parmi les pesticides priorisés par SAGE, on retrouve 12 herbicides, 21 insecticides et 7 fongicides. Ces 40 pesticides représentent environ 80 % des quantités de pesticides vendus au Québec en 1985 (à l'exclusion des huiles minérales et des produits industriels). Notons que l'insecticide biologique B.T. (Bacillus thuringiensis) n'a pas été retenue dans notre étude puisqu'il n'est pas considéré comme toxique.

6.4.2 Toxicité

La toxicité des substances énumérées au tableau 23, est discutée dans SAGE (1988). De façon à pouvoir hiérarchiser les pesticides selon leur toxicité, on a établi une cote de toxicité à partir des données apparaissant dans le Michigan Critical Material Register (1980). Ces données étaient vérifiées et actualisées à l'aide des fiches synthèses élaborées par SAGE (1988).

Par l'application de cette méthode, une cote (W) a été attribuée à chaque pesticide, la valeur la plus élevée correspondant au pesticide le plus toxique.

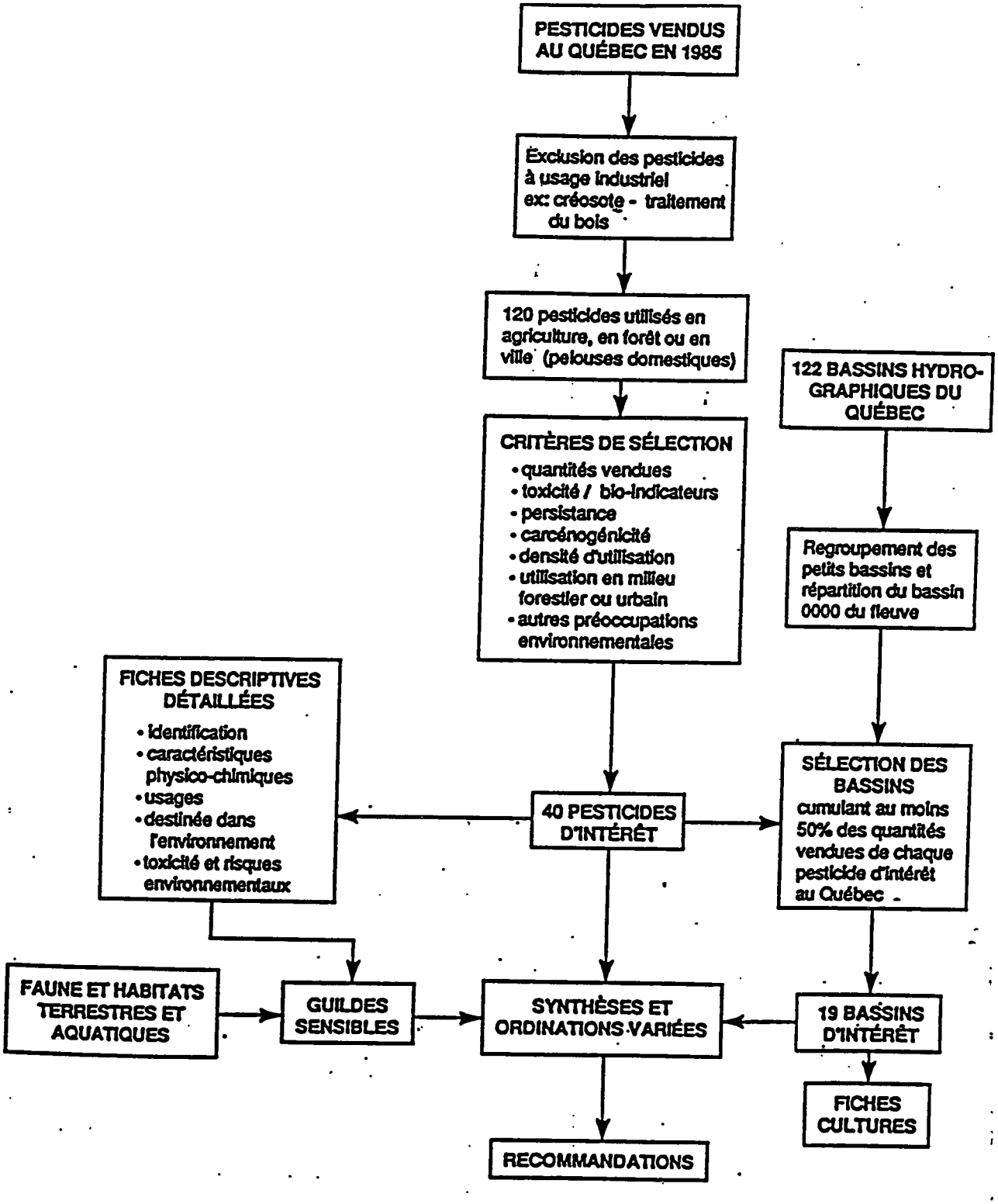


Figure 6: Démarche utilisée en vue de l'élaboration du recueil sur les principaux pesticides en usage au Québec (SAGE Ltée, 1988)

TABLEAU 22: LISTE DES PESTICIDES PRIORITAIRES (SAGE 1988).

Herbicides

Atrazine	Triazines et triazoles
Butilate	Carbamates
2m 4-D	Aryloxyacides
2, 4-DB	Aryloxyacides
Dinozèbe	Ammonium quaternaires et dérivés du phénol
Glyphosate	Organophosphorés
Linuron	Urées substituées
MCPA	Aryloxyacides
MCPB	Aryloxyacides
Métolachlore	Dérivés des amines
Paraquat	Ammoniums quaternaires et dérivés du phénol
Piclorame	Dérivés des acides organiques halogènes

Insecticides

Aldicarbe	Carbamates
Azinphos méthyl	Organophosphorés
Carbaryl	Carbamates
Carbofurane	Carbamates
Chlordane	Organochlorés
Chlorpyrifos	Organophosphorés
Cyhexatin	Organostanniques
Diazinon	Organophosphorés
Disulfoton	Organophosphorés
Endosulfane	Organochlorés
Fénitrothion	Organophosphorés
Fonofos	Organophosphorés
Malathion	Organophosphorés
Méthamidophos	Organophosphorés
Méthoxychlore	Organochlorés
Mévinphos	Organophosphorés
Parathion	Organophosphorés
Perméthrine	Pyréthrynoides
Phorate	Organophosphorés
Terbufos	Organophosphorés

Bacillus thuringiensis

Fongicides

Bénomyl	Carbamates
Captafol	Phtalimides
Captane	Phtalimides
Mancozèbe	Carbamates
Manèbe	Carbamates
Méthirame	Carbamates
Thirames	Carbamates

TABLEAU 23 - SYNTHÈSE DE LA TOXICITÉ DES PESTICIDES PRIORITAIRES SELON SAGE (1988)

	TOTAL	TOXICITÉ AIGUË							TOTAL	AUTRES EFFETS ADVERSES					
		TOT	ORA	DER	AQA	CARCI	H-M	TER		ATE	AQU	APE	AAE	PER	BIOA
HERBICIDES															
Atrazine	W03-6*	2	1	*	2	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	1-W	O-P
Butilate	W03-7*	2	1	*	2	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	1-S	*-I
Dinozèbe	W14-3*	7	3	3	7	*-II	*	3	03-1*	3	3	*	*	O-S	1-P
Glyphosate	W03-6*	3	1	0	3	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	O-S	O-P
Linuron	W05-6*	3	1	*	3	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	2-S	O-P
MCPA	W05-5*	2	1	*	2	*-II	*	*	03-2*	3	*	*	*	O-S	O-P
MCPB	W07-7*	7	1	*	7	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	O-S	*-I
Métolachlore	W02-6*	1	1	1	*	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	1-S	O-P
Paraquat	W13-4*	3	3	*	2	*-II	*	3	03-2*	3	*	*	*	4-S	O-P
Piclorame	W11-7*	7	1	*	7	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	4-S	*-I
2-4, D	W13-3*	3	2	*	3	7	0	3	ns-3*	*	*	*	*	O-S	O-P
2-4, DB	W03-7*	3	2	*	3	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	O-S	*-I
INSECTICIDES															
Aldicarbe	W09-5*	7	7	1	7	*-II	*	*	02-2*	2	*	*	*	O-W	O-P
Azinphos méthyl	W20-4*	7	3	*	7	3-PA	*	3	07-2*	7	*	*	*	*-I	O-P
Carbaryl	W19-3*	7	2	*	7	2-SS	*	7	03-2*	3	*	*	*	O-W	O-P
Carbofurane	W09-5*	7	7	0	7	*-II	*	*	02-2*	2	*	*	*	O-W	O-P
Chlordane	W16-4*	7	2	1	7	3-PA	*	*	02-2*	2	*	*	*	4-S	O-P
Chlorpyrifos	W13-5*	7	3	1	7	*-II	*	*	02-2*	2	*	*	*	1-S	3-P
Cyhexatin	W07-8*	7	1	*	7	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	*-I	*-I
Diazinon	W10-4*	7	7	*	7	*-II	*	*	03-1*	2	3	*	*	O-W	O-P
Disulfoton	W08-7*	7	7	3	7	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	*-I	1-P
Endosulfane	W14-4*	7	7	3	7	O-NC	*	*	03-2*	3	*	*	*	4-S	O-P
Fénitrothion	W09-5*	7	2	1	7	*-II	*	*	02-2*	2	*	*	*	O-W	O-P
Fonofos	W07-7*	7	7	1	7	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	*-I	O-P
Malathion	W08-6*	7	1	*	7	1-	*	*	ns-3*	*	*	*	*	O-S	*-I
Méthamidophos	W05-7*	3	3	3	0	*-II	*	*	02-2*	2	*	*	*	*-I	*-I
Méthoxychlore	W20-3*	7	0	*	7	O-NC	*	3	03-2*	3	*	*	*	4-S	3-P
Mévinphos	W09-6*	7	7	7	7	*-II	*	*	02-2*	2	*	*	*	O-S	*-I
Parathion	W12-4*	7	7	3	7	3-PA	*	*	02-2*	2	*	*	*	O-S	O-P
Perméthrine	W14-5*	7	1	1	7	*-II	0	0	ns-3*	*	*	*	*	*-I	7-P
Phorate	W08-6*	7	7	3	7	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	O-S	1-P
Terbufos	W09-7*	7	7	7	*	*-II	*	*	ns-3*	*	*	*	*	*-1	2-P

TABLEAU 23 - SYNTHÈSE DE LA TOXICITÉ DES PESTICIDES PRIORITAIRES SELON SAGE (1988) (suite)

	TOTAL	TOXICITÉ AIGUË							TOTAL	AUTRES EFFETS ADVERSES					
		TOT	ORA	DER	AQA	CARCI	H-M	TER		ATE	AQU	APE	AAE	PER	BIOA
FONGICIDES															
Bénomyl	W19-4*	7	2	*	7	2-SS	*	7	02-2*	2	*	*	*	1-W	*-I
Captafol	W11-6*	7	0	0	7	1-SC	*	*	03-2*	3	*	*	*	*-I	*-I
Captane	W15-2*	7	1	*	7	3-PA	*	3	02-1*	2	*	2	*	O-W	O-P
Mancozèbe	W03-7*	0	0	*	*	*-II	*	3	ns-3*	*	*	*	*	*-I	*-I
Manèbe	W10-7*	7	1	*	7	*-II	*	3	ns-3*	*	*	*	*	*-I	*-I
Méritame	W03-7*	0	0	*	*	*-II	*	3	ns-3*	*	*	*	*	*-I	*-I
Thirame	W18-4*	7	1	*	7	*-SC	*	7	03-2*	3	*	*	*	*-I	O-P

W: Cote de toxicité
*: Information insuffisante

Toxicité aiguë

TOT:	Total
ORA:	Toxicité orale (aiguë)
DER:	Toxicité dermale (aiguë)
AQA:	Toxicité aquatique (aiguë)
CARCI:	Carcinogénicité
SS:	(Agent) carcinogène fortement suspect
SC:	(Agent) carcinogène suspect
PA:	Potentiel pour animaux
NC:	Non carcinogène
II:	Information insuffisante
H-M:	Mutagénicité héréditaire
TER:	Tératogénicité

Autres effets adverses

ATE:	Effets adverses terrestres
AQU:	Effets adverses aquatiques
APE:	Effets adverses sur les plantes
AAE:	Effets adverses esthétiques
PER:	Persistance
S:	Sol
W:	Eau
I:	Information insuffisante
BIOA:	Bioaccumulation
P:	Log (coefficient de partition)
NS:	Pas de données

Les valeurs totales de toxicité s'étendent de w=2 pour le métolachlore à w=20 pour l'azinphos-méthyl et le méthoxychlore. Une attention particulière devrait être portée aux pesticides pour lesquels le manque d'information est élevé (≥7*) puisque leur cote de toxicité peut être sous évaluée. Ces pesticides sont: le butilate, le MCPB, le piclorame, le 2-4,DB, le cyhexatin, le fonofos, le disulfoton, le méthamidophos, le terbufos, le mancozèbe, le manèbe et le méritame.

Parmi les pesticides retenus, 10 s'avèrent les plus toxiques dont les 3 organochlorés, et 18 présentent une toxicité critique, dont une forte proportion des organophosphorés.

Mentionnons que l'herbicide le plus toxique est le dinozèbe. Parmi les insecticides les plus toxiques on retrouve: l'azinphos-méthyl, le carbaryl, le chlordane, l'endosulfane, le méthoxychlore et le perméthrine. Le bénomyl ainsi que le thirane constituent les fongicides les plus toxiques.

6.4.3 Tributaires concernés

Afin d'identifier les tributaires les plus exposés aux pesticides prioritaires (w≥7), on a considéré les bassins qui ont été retenus par SAGE et qui recoivent une densité relative supérieure ou égale à 1kg/ha.

Ces bassins, ainsi que les pesticides retenus, sont identifés au tableau 24. Plusieurs de ces pesticides se retrouvent à un seul tributaire: la rivière à la Tortue (0307).

Selon cette compilation, les tributaires les plus importants pour les rejets agricoles sont après la rivière à la Tortue, la rivière à la Scie suivie de la rivière Etchemin. En quatrième place d'importance, on a les rivières Nicolet, Yamaska, Richelieu et Marguerite.

Les bassins hydrographiques les plus problématiques pour les pesticides sont les bassins 03 et 04.

TABLEAU 24 - RÉPARTITION DES PESTICIDES SELON LEUR TOXICITÉ ET TRIBUTAIRES CONCERNÉS

PESTICIDES LES PLUS TOXIQUES (W ≥ 14)	SOUS-BASSINS AVEC UNE DENSITÉ RELATIVE SUPÉRIEURE OU ÉGALE à 1 kg/ha
Dinosèbe	0307
Azynphos méthyl	0307
Carbaryl	0307
Chlordane	0232 0233 0301 0303 0304 0307 0309 0311 0315 0464 0465 0466 0467 0508 0509 0522
Endosulfane	0232 0233 0307
Méthoxychlore	----
Perméthrine	----
Bénomyl	0232 0233 0301 0307 0308 0315 0464 0465 0466
Captane	0307 0467
Thirame	----
PESTICIDES TOXIQUES (7 ≤ W < 14)	
MCPB	----
Paraquat	0307
Piclorame	----
2, 4 - D	----
Aldicarbe	----
Carbofurane	0307
Chlorpyrifos	0307
Cyhexatin	0307
Diazinon	0234 0301 0302 0307 0315
Disulfoton	0232 0233 0303 0506 0507
Fénitrothion	----
Fonofos	0303 0304 0307 0308 0434 0444 0460 0461 0462 0463
Malathion	----
Parathion	----
Phorate	0232 0233 0240 0304 0307 0504
Terbufos	----
Captafol	0307
Manèbe	----

TABLEAU 25: Hiérarchisation des tributaires les plus problématiques pour chacun des types de rejets

REJETS INDUSTRIELS		REJETS URBAINS		REJETS AGRICOLES	
Priorité	Nom	Priorité	Nom	Priorité	Nom
1	St-François 0302	1	Richelieu 0304	1	Tortue 0307
2	Richelieu 0304	2	Outaouais 0431	2	à la Scie 0232
3	Yamaska 0303	3	St-Charles 0509	3	Etchemin 0233
	Bécancour 0240	4	St-François 0302	4	Nicolet 0301
			St-Maurice 0501		Yamaska 0303
4	St-Maurice 0501				Richelieu 0304
5	du Nord 0401	5	Yamaska 0303		
6	St-Charles 0305	6	Saguenay 0629		
7	Nicolet 0301	7	Chêne (du) 0467		
	Outaouais 0431	8	L'Assomption 0522		
8	Saguenay 0629	9	Beauport 0540		
	du Sud 0231		Chicoutimi 0610		
			Outardes 0710		
9	St-Charles 0509		Chateauguay 0309		
	L'Assomption 0522				
10	Jacques-Cartier 0508	10	Bécancour 0240		
	Nord (du) 0401				
11	Chiens (aux) 0465				

TABLEAU 26 - Hiérarchisation des tributaires selon leur participation à l'apport de substances toxiques au fleuve

NO	NOM	INDICE Z
0431	Outaouais	142.857
0629	Saguenay	78.684
0501	St-Maurice	56.385
0304	Richelieu	48.143
0302	St-François	19.000
0710	Outardes	14.885
0303	Yamaska	6.167
0522	L'Assomption	3.773
0301	Nicolet	3.227
0240	Bécancour	3.167
0508	Jacques-Cartier	2.846
0231	du Sud	1.917
0309	Châteauguay	1.269
0233	Etchemin	1.231
0401	Nord (du)	0.928

Notons que les rivières suivantes ne peuvent être incluses dans ce tableau, faute de valeur de débit:

NO	NOM
0232	à la Scie
0305	St-Charles
0307	à la Tortue
0315	Marguerite
0465	Chiens (aux)
0467	Chêne (du)
0509	St-Charles
0540	Beauport
0610	Chicoutimi

Les deux tributaires les plus priorisés sont l'Outaouais et la Saguenay. On doit l'importance de leur indice à leur fort débit mais aussi à leur potentiel à apporter des substances toxiques reliées aux rejets industriels et urbains. Notons qu'au classement préliminaire, ces deux tributaires faisaient partie de la classe de forte importance (1).

Tous les autres tributaires priorisés au tableau 26 faisaient partie de la classe 2, au classement préliminaire, à l'exception des rivières aux Outardes (0710), à la Scie (0232), à la Tortue (0307), Marguerite (0315), aux Chiens (0465) et Beauport (0540) qui se retrouvaient dans une classe de moindre importance. Les rivières à la Scie, à la Tortue et Marguerite se sont ajoutées à la liste prioritaire pour leurs apports d'origine agricole tandis que les rivières Beauport et aux Outardes sont priorisées principalement pour leurs apports d'origine urbaine. Notons que l'importance de la rivière aux Outardes a pu être sur-évaluée à cause de son débit élevé. Quant à la rivière aux Chiens, elle est priorisée vu l'importance des secteurs du traitement de surface et de la pétrochimie qui occupent son bassin versant.

CHAPITRE 8 - CARACTERISATION QUANTATIVE DES TRIBUTAIRES

Plusieurs campagnes d'échantillonnage ont été entreprises par les ministères fédéral et provincial de l'environnement afin de caractériser l'eau de quelques tributaires du Saint-Laurent. La majorité de l'information recueillie est colligée dans la banque d'information NAQUADAT.

Dans le cadre de cette étude, nous avons limité les recherches aux stations localisées le plus près de l'embouchure des tributaires, l'objet de notre démarche étant d'apprécier les charges rejetées au fleuve. L'annexe K identifie les paramètres et les tributaires étudiés lors des campagnes d'échantillonnage. Des statistiques de base ont été appliquées (moyenne et écart-type), pour synthétiser l'information tirée de NAQUADAT.

8.1 CONCENTRATION DE TOXIQUES DANS L'EAU

Les valeurs des concentrations en contaminants dans l'eau apparaissent au tableau 27. Ces concentrations réflètent les rejets dans les tributaires, mais elles sont peu représentatives de leurs apports totaux au fleuve qui sont grandement fonction du débit. En fait, l'analyse des concentrations en comparaison des apports met en évidence la capacité de dilution du cours d'eau compte tenu des rejets qui y sont effectués. Ainsi, certaines rivières s'avèrent avoir des concentrations plus élevées pour au moins certains contaminants. Ils s'agit notamment de la Châteaugay (0309) (SO_4, Pb), la Saint-François (0302) (Cu, Fe), la Yamaska (0303) (Cl, Mn), la Mascouche (0464) (SO_4, Cl, Mn, Fe,), du Nord (0401) (Cl, Fe), la Bécancour (0240) (Fe), du Loup (0126) (tanin, SO_4, Mn) et la Malbaie (0515) (tanin, Fe). Notons que les valeurs élevées en SO_4, Cl et Cu dans la rivière Ouelle (0227) sont dues aux effets de la mer. Il faut remarquer l'effet de dilution sur la Saint-Maurice (0501), l'Outaouais (0431) et la Saguenay (0629), où les concentrations mesurées sont très faibles pour la majorité des contaminants.

Il n'est pas surprenant de retrouver de fortes concentrations de tanins dans les rivières du Loup et Malbaie où l'industrie des pâtes et papiers constitue l'activité majeure dans ces régions.

On note également que les fortes concentrations de SO_4, Fe, Mn et Cl dans les autres tributaires cités ci-haut, sont attribuables en grande partie aux rejets des industries minières, de métallurgie, de pétrochimie et de traitement de surface.

TABLEAU 27 : CONCENTRATION MOYENNE DE DIFFERENTS CONTAMINANTS
(*= RELEVE DE 1983; **= RELEVE DE 1986)

Numéro	Tributaires	Contaminants (mg/L)								Débit
		Tänin	SO_4	Cl	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	(m^3/sec)
0110**	Caspédia	0.30	8.8	6.0	.02	.01	--	--	--	43.4
0115*	Matapédia	0.26	5.6	3.6	.02	.05	.01	.04	.042	57.5
0126**	Du Loup	15.00	30.3	10.5	.21	.34	.01	.03	.051	--
0204**	York	(.30)	(21)	(9)	--	--	--	--	--	23.0
0227**	Ouelle	1.05	30.3	35.0	--	.16	.07	.03	--	15.7
0231**	Du Sud	0.70	10.0	6.0	.04	.17	.02	.09	.60	46.0
0234*	Chaudière	1.70	9.4	7.7	.04	.29	.01	.03	.015	128.0
0236**	Du Chêne	2.00	25.8	8.0	.03	.50	--	--	--	74.0
0240*	Bécancour	1.23	13.1	9.3	.07	.61	.01	.04	--	57.0
0240**	Bécancour	1.25	14.5	10.9	.06	.44	.01	.05	--	57.0
0301*	Nicolet	0.93	--	13.6	.09	.56	.01	.03	.116	71.0
0301**	Nicolet	0.88	17.1	14.3	.07	.48	.01	.03	.113	71.0
0302*	St-François	1.60	10.6	11.3	.09	.60	.90	.02	.019	190.0
0303*	Yamaska	0.81	18.2	17.3	.13	.41	.02	.03	.039	74.0
0303**	Yamaska	0.70	15.5	26.0	.09	.15	.01	--	--	74.0
0304*	Richelieu	0.50	15.6	12.6	.02	.30	.08	.03	.014	337.0
0309*	Châteauguay	1.00	26.5	18.4	.04	.40	.03	--	.102	33.0
0401*	Du Nord	0.94	13.3	30.4	.04	.40	.02	--	--	23.2
0401**	Du Nord	0.94	13.2	32.4	.03	.36	.01	.04	.089	23.2
0431*	Outaouais	1.34	9.3	4.6	.02	.24	.01	.03	.100	2000.0
0431**	Outaouais	0.75	8.3	7.00	.02	.33	.01	.02	--	2000.0
0460*	Rouge	0.90	6.5	2.8	.03	.40	.01	.02	.032	--
0464**	Mascouche	1.90	39.8	75.5	.17	.89	.01	.02	--	--
0501*	St-Maurice	2.05	4.7	3.7	.03	.33	.04	.04	--	733.0
0503**	Batiscan	0.95	5.3	2.5	.02	.29	.01	.02	--	98.0
0504**	Ste-Anne	0.90	6.3	3.5	.02	.28	.01	.02	--	82.0
0508*	Jacques-Cartier	1.10	4.7	3.5	.03	.30	.01	.02	--	74.0
0513**	Du Gouffe	0.80	16.0	17.0	.02	.26	.01	.01	--	18.7
0515**	Malbaie	33.00	19.3	7.0	.13	.53	.01	.02	--	28.0

TABLEAU 27 : CONCENTRATION MOYENNE DE DIFFERENTS CONTAMINANTS
(*= RELEVE DE 1983; **= RELEVE DE 1986) (Suite)

Numéro	Tributaires	Contaminants (mg/L)								Débit
		Tanin	SO_4	Cl	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	(m^3/sec)
0522*	L'Assomption	1.02	11.5	13.6	.03	.40	.01	.03	.018	83.0
0524**	Bayonne	1.00	17.5	30.0	.05	.56	.01	.02	--	--
0526**	Maskinongé	1.10	7.5	10.5	.02	.27	.01	--	--	17.6
0528**	Du Loup	0.90	7.3	10.5	.01	.28	.01	--	.24	27.0
0629*	Saguenay	1.70	5.0	2.6	.01	.21	.01	.14	.018	1495.0
0710*	Outardes	1.01	1.9	0.6	.06	.12	.01	.04	.034	387.0
0711*	Manicouagan	0.96	1.8	0.6	.01	.10	.01	.03	.037	862.0
0723*	Moisie	1.30	2.1	1.1	.03	.22	.01	.02	.40	444.0

8.2 BILANS MASSIQUES

Les bilans massiques ne peuvent être établis que pour quelques tributaires et substances. Les valeurs présentées doivent être considérées avec réserve. Ces bilans ont été établis par le produit du module (m^3/sec) des tributaires près de l'embouchure et de la concentration moyenne annuelle calculée à partir des mesures effectuées dans le cadre du Réseau-Rivières. Les bilans sont exprimés en kg/année. Les techniques d'échantillonnage ne tiennent pas compte de l'ensemble de la variabilité horizontale et verticale. Néanmoins, la mesure des charges massiques permet d'apprécier l'ordre de grandeur des apports au fleuve Saint-Laurent.

Les bilans apparaissent au tableau 28. Les charges les plus élevées de différents contaminants proviennent par ordre décroissant de l'Outaouais (0431), la Saguenay (0629), la Saint-Maurice (0501), la Nicolet (0301), la Saint-François (0302), la Richelieu (0304) et la Bécancour (0240).

Cette hiérarchisation quant aux charges correspond assez bien au tableau de potentiel déjà établi. Par contre les rivières aux Outardes (0710), Yamaska (0303) et l'Assomption (0522) considérées importantes pour leur potentiel d'apports toxiques au fleuve (ordres 6, 7 et 8) ne ressortent pas de la hiérarchisation selon les charges massiques.

De tels bilans n'ont pu être effectués que pour quelques produits toxiques généralement des métaux et quelques ions. Le faible nombre d'analyses pour les pesticides et autres toxiques ainsi que la fréquence élevée de non détection ne permettent pas de calculer des bilans massiques pour ces substances.

8.3 CONCENTRATIONS ET BILANS MASSIQUES PAR RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES ET TRONÇONS DU FLEUVE

A la lecture du tableau 29, on remarque que des 7 bassins hydrographiques, 3 se distinguent pour leurs concentrations élevées en différents contaminants. De ces trois, le bassin 04 présente les concentrations les plus élevées pour le tanin, le chlore, le fer et le plomb. Le bassin 03 est retenu pour les concentrations élevées en magnésium et en cuivre, tandis que le bassin 02 se démarque par des concentrations élevées en sulfates (SO_4) et en zinc.

Lorsqu'on s'attarde aux charges de contaminants et que l'on tient compte du débit, la situation change quelque peu pour certains paramètres. Ainsi le bassin 03 présente les plus grandes charges de sulfates, de chlore, de magnésium et de cuivre même si seulement 5 tributaires sont considérés pour l'établissement de ces charges. Les bassins 05 et 06 présentent des charges élevées de tanins, de fer et de zinc. Notons l'importance de la Saguenay (0629) qui est seule à contribuer à ces charges dans la région 06, alors que 9 tributaires de la région 05 sont nécessaires pour apporter des charges similaires. Enfin le bassin 07 est retenu en raison d'une forte charge de plomb.

TABLEAU 28: BILANS MASSIQUES (KG/ANNEE)

Bilan massique pour quelques tributaires
naquadat 83

Bassin	Moyenne 0115	0234	0240	0301	0302	0303	0304	0309	0401	0431	0501	0508	0522	0629	0710	0711	0723
Paramètre																	
tanin	4.90E+05	6.75E+06	2.21E+06	2.08E+06	9.52E+06	1.89E+06	5.67E+06	1.04E+06	6.90E+05	8.44E+07	4.75E+07	2.68E+06	2.67E+06	8.09E+07	1.24E+07	2.62E+07	1.88E+07
Al d.		2.42E+05													9.77E+05		
Al ext		1.17E+06													1.10E+06		
SO4	1.01E+07	3.78E+07	2.36E+07		6.38E+07	4.25E+07	1.66E+08	2.76E+07	9.73E+06	5.86E+08	1.09E+08	1.10E+07	3.00E+07	2.34E+08	2.36E+07	4.95E+07	2.98E+07
Cl	6.49E+06	3.13E+07	1.68E+07	3.05E+07	6.76E+07	4.03E+07	1.34E+08	1.91E+07	2.23E+07	2.90E+08	8.48E+07	8.07E+06	3.55E+07	1.21E+08	7.68E+06	1.60E+07	1.56E+07
Mn	3.63E+04	1.78E+05	1.31E+05	1.97E+05	5.10E+05	2.94E+05	2.55E+05	4.58E+04	2.71E+04	1.26E+06	7.63E+05	5.84E+04	7.60E+04	7.08E+05	7.33E+05	2.72E+05	4.20E+05
Fe	8.35E+04	1.16E+06	1.10E+06	1.26E+06	3.58E+06	9.62E+05	3.00E+06	3.81E+05	2.91E+05	1.51E+07	7.52E+06	8.08E+05	1.14E+06	9.86E+06	1.42E+06	2.58E+06	3.08E+06
Cu	1.45E+04	4.04E+04	1.80E+04	2.69E+04	5.40E+06	4.20E+04	8.40E+05	1.25E+04	1.24E+04	6.30E+05	8.56E+05	2.10E+04	3.14E+04	4.72E+05	1.10E+05	3.26E+05	8.41E+04
Zn	6.90E+04	1.33E+05	7.55E+04	6.95E+04	1.32E+05	6.54E+04	3.08E+05	2.92E+04	4.91E+04	1.89E+06	8.10E+05	3.50E+04	7.33E+04	6.61E+06	4.52E+05	8.16E+05	2.10E+05
Ag		4.04E+03	1.80E+03		6.00E+03			1.04E+03									
Cd				4.48E+06													
Pb	7.62E+04	6.06E+04	0.00E+00	2.60E+05	1.14E+05	9.11E+04	1.49E+05	1.06E+05		6.30E+06			4.71E+04	8.49E+05	4.15E+05	1.01E+06	5.60E+05

Bilan massique pour quelques tributaires
nadaquat 86

Bassin	Moyenne 0110	0204	0227	0231	0236	0240	0301	0303	0401	0431	0503	0504	0513	0515	0526	0528
Paramètre																
tanin	4.11E+05	2.18E+05	5.20E+05	1.02E+06	4.55E+06	2.26E+06	1.97E+06	1.63E+06	6.88E+05	4.73E+07	2.94E+06	2.33E+06	4.72E+05	2.92E+07	5.83E+05	7.67E+05
Al d																
Al ext																
SO4	1.20E+07	1.52E+07	1.51E+07	1.45E+07	6.01E+07	2.62E+07	3.98E+07	3.62E+07	9.60E+06	5.23E+08	1.62E+07	1.62E+07	9.44E+06	1.70E+07	4.17E+06	6.18E+06
Cl	8.22E+06	6.53E+06	1.73E+07	8.71E+06	1.87E+07	1.96E+07	3.20E+07	6.07E+07	2.37E+07	4.41E+08	7.58E+06	9.06E+06	1.00E+07	6.19E+06	5.83E+06	8.95E+06
Mn				5.81E+04	7.01E+04	1.10E+05	1.52E+05	2.17E+05	2.26E+04	1.26E+06	6.19E+04	5.18E+04	1.18E+04	1.15E+05	8.33E+03	8.52E+03
Fe	2.74E+04		7.93E+04	2.47E+05	1.17E+06	7.84E+05	1.07E+06	3.57E+05	2.61E+05	2.08E+07	8.81E+05	7.12E+05	1.53E+05	4.64E+05	1.50E+05	2.34E+05
Cu	1.10E+04		3.37E+04	2.32E+04	0.00E+00	1.98E+04	2.69E+04	1.63E+04	8.02E+03	6.30E+05	2.47E+04	2.07E+04	8.26E+03	1.15E+04	3.89E+03	8.52E+03
Zn			1.49E+04	1.31E+05	0.00E+00	8.99E+04	7.62E+04		2.92E+04	1.26E+06	4.64E+04	5.18E+04	5.90E+03	1.77E+04		
As																
Cd																
Pb				8.86E+04			2.53E+05		6.49E+04							2.04E+04

TABLEAU 29: SYNTHESE DES CONCENTRATIONS ET DES CHARGES PAR BASSIN VERSANT

Concentration moyenne (mg/L)

Bassin	N	Tanin	SO_4	Cl	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb
01	3	5.19	14.90	6.7	0.08	.13	.01	.04	.05
02	6	1.28	17.73	12.27	0.05	.36	.02	.05	.04
03	5	0.91	17.35	16.17	0.08	.41	.15	.03	.07
04	4	6.77	15.77	25.45	0.05	.44	.01	.03	.07
05	10	4.28	10.01	10.18	0.04	.35	.01	.03	.02
06	1	1.70	5.00	2.60	0.01	.21	.01	.14	.02
07	3	1.09	1.93	0.77	0.03	.15	.01	.03	.04

Charge totale Kg/année

Bassin	N	Tanin	SO_4	Cl	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb
01	2	$9.01*10^5$	$2.21*10^7$	$1.47*10^7$	--	$1.11*10^5$	$2.55*10^5$	--	--
02	5	$5.99*10^6$	$15.37*10^7$	$9.56*10^7$	$4.16*10^5$	$3.44*10^6$	$1.17*10^5$	$4.86*10^5$	--
03	5	$2.01*10^7$	$3.60*10^8$	$2.93*10^8$	$5.18*10^7$	$8.99*10^6$	$6.32*10^6$	$4.78*10^5$	$7.13*10^5$
04	1	$6.88*10^5$	$1.60*10^6$	$2.37*10^7$	$2.26*10^4$	$2.61*10^5$	$8.02*10^3$	$2.92*10^4$	$6.49*10^4$
05	9	$8.91*10^7$	$2.19*10^8$	$1.76*10^8$	$1.15*10^6$	$1.21*10^7$	$9.86*10^5$	$1.04*10^6$	--
06	1	$8.09*10^7$	$2.34*10^8$	$1.21*10^8$	$7.08*10^5$	$9.86*10^6$	$4.72*10^5$	$6.61*10^6$	$8.49*10^5$
07	3	$5.74*10^7$	$1.03*10^8$	$3.93*10^7$	$1.43*10^6$	$7.08*10^6$	$5.20*10^5$	$14.78*10^5$	$1.99*106$

N = nombre de tributaires concernés

Par ailleurs, des tableaux synthèses de concentrations et de charges par tronçon du fleuve ont été produits. Cinq tronçons ont été définis comme suit

Le premier tronçon fait référence aux tributaires compris entre Cornwall et Montréal: la Châteauguay (0309), du Nord (0401), l'Outaouais (0431), la Rouge (0460), la Delisle (0461), la Rigaud (0462) et à la Raquette (0463).

Le deuxième tronçon comprend les tributaires situés entre Montréal et Tracy: la Richelieu (0304), la St-Charles (0305), la Mascouche (0464), l'Assomption (0522) et la Bayonne (0524).

Le troisième tronçon comprend les tributaires de la région s'étendant de Tracy à Québec: la Chaudière (0234), du Chêne (0236), la Bécancour (0240), la Nicolet (0301), la St-François (0302), la Yamaska (0303), la St-Maurice (0501), la Bastican (0503), la Ste-Anne (0504), la Jacques-Cartier (0508), la Maskinongé (0526) et la du Loup (0528).

Le quatrième tronçon regroupe les tributaires se jetant entre Québec et Tadoussac soit: la Quelle (0227), la du Sud (0231), l'Etchemin (0233), la du Gouffre (0513), la Malbaie (0515), la Chicoutimi (0610), la Tremblay (0626) et la Saguenay (0629).

Enfin, le cinquème tronçon compris entre Tadoussac et Blanc-Sablon, regroupe les tributaires suivants: la Cascapédia (0110), la Matapédia (0115), la du Loup (0126), aux Outardes (0710), la Manicouagan (0711) et la Moisie (0723).

De l'analyse du tableau 30 qui présente les concentrations et charges par tronçon, il ressort que 4 des 8 paramètres analysés présentent les plus fortes concentrations sur le tronçon 2 (Montréal à Tracy) et concernent les tributaires suivants: la Richelieu, la Mascouche, l'Assomption et la Bayonne. Quant aux charges, c'est le tronçon 3 (Tracy à Québec) qui se démarque avec les tributaires suivants: la Chaudière, la du Chêne, la Bécancour, la Nicolet, la Saint-François, la Yamaska, la Saint-Maurice, la Bastican, la Sainte-Anne, la Jacques-Cartier, la Maskinongé et du Loup. Ce tronçon présente les charges les plus élevés pour au moins 50 % des paramètres analysés.

En conclusion, les tributaires situés entre Montréal et Québec semblent les plus problématiques quant à leurs apports en substances toxiques au fleuve.

Initialement, il était prévu que des tableaux synthèses faisant état des charges et concentrations seraient produits par tributaire, par bassin versant, par tronçon du fleuve, par substance et groupe de substances toxiques, par source ponctuelle, par type et nature de la source (agricole, industrielle, etc) selon le potentiel toxique des substances et la vulnérabilité du milieu récepteur.

Comme les données disponibles ne concernent que quelques métaux et ions, les tableaux synthèses par groupe de substances toxiques, par type et nature de la source, par potentiel toxique des substances n'ont pu être dressés. De plus, tel que présenté aux tableaux 29 et 30, les concentrations ainsi que les charges par région hydrographique et par tronçon ne

TABLEAU 30: SYNTHESE DES CONCENTRATIONS ET DES CHARGES PAR TRONCON DE FLEUVE

Tronçon du fleuve	N	Concentration (mg/L) Tanin	SO_4	Cl	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb
1	6	0.973	12.85	15.93	0.03	0.355	0.015	0.027	0.0807
2	4	1.105	21.10	32.92	0.067	0.537	0.027	0.025	0.016
3	15	1.508	10.71	10.17	0.053	0.386	0.076	0.03	0.0543
4	5	7.45	16.12	13.52	0.05	0.266	0.024	0.058	0.039
5	7	2.732	10.21	4.48	0.058	0.120	0.012	0.032	0.0408

Tronçon du fleuve	N	Charges (Kg/An) Tanin	SO_4	Cl	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb
1	3	$2.42.10^6$	$4.69.10^7$	$6.51.10^7$	$9.55.10^4$	$9.33.10^5$	$3.29.10^4$	$1.07.10^5$	$1.71.10^5$
2	2	$8.34.10^6$	$1.96.10^8$	$3.03.10^8$	$1.34.10^8$	$4.14.10^6$	$8.71.10^5$	$3.81.10^5$	$1.96.10^5$
3	15	$8.97.10^7$	$4.32.10^8$	$4.42.10^8$	$2.30.10^6$	$2.17.10^7$	$6.53.10^6$	$1.58.10^6$	$7.99.10^5$
4	5	$1.12.10^8$	$2.90.10^8$	$1.63.10^8$	$8.93.10^5$	$1.08.10^7$	$5.49.10^5$	$6.78.10^6$	$9.38.10^5$
5	6	$5.85.10^7$	$1.40.10^8$	$6.05.10^7$	$1.46.10^6$	$7.19.10^6$	$5.46.10^5$	$1.55.10^6$	$2.06.10^6$

N = nombre de tributaires par tronçon

permettent pas d'avoir une image bien définie de l'apport de toxiques des tributaires associés à ces grandes régions.

En effet, le peu de données disponibles quant aux concentrations de substances dans les tributaires, et le peu de tributaires échantillonnés ne permettent pas à nouveau d'établir des charges totales qui auraient permis des comparaisons inter-région valables.

Par contre, comme on le verra dans la section suivante, des tableaux synthèses de concentrations ont pu être établis pour les toxiques dans les sédiments et dans les poissons, par tributaires, par bassin versant, par tronçon du fleuve, par substance et groupe de substances toxiques.

8.4 CONCENTRATIONS DE TOXIQUES DANS LES SÉDIMENTS

Les concentrations des divers toxiques présents dans les sédiments ont été tirées du Réseau-Toxiques 1983, 1985, 1986 et 1987.

8.4.1 Les métaux

Les concentrations moyennes dans les sédiments pour les différents métaux et ions sont présentées au tableau 31. Les concentrations moyennes les plus élevées pour les différents métaux prioritaires (le cuivre, le zinc, le plomb, le chrome, le mercure et l'arsenic) se retrouvent dans les tributaires suivants par ordre décroissant d'importance: la Richelieu (0304), la Saint-François (0302), la Saint-Maurice (0501), la Bayonne (0524), la Bastican (0503), la Saint-Charles (0305) et la Bécancour (0240).

De plus, il est intéressant de noter l'apport considérable d'aluminium dans la Saguenay (0629) dû essentiellement aux industries métallurgiques de la S.E.C.A.L. dans cette région. Le tableau 32, indique les concentrations moyennes des différents contaminants retrouvés dans les sédiments par bassin versant et par tronçon du fleuve. Ainsi, le bassin 06 (Saguenay) se démarque par de très fortes concentrations de mercure et de plomb tandis que le bassin 03 présente de très fortes concentrations de cuivre et de zinc.

Lorsque ces concentrations sont exprimées par tronçon, c'est le tronçon 2 (Montréal à Tracy) qui possède les plus grandes concentrations moyennes en cuivre, en zinc, en nickel et en plomb. Enfin, le tronçon 4 présente une très forte concentration de mercure.

TABLEAU 31 : CONCENTRATION MOYENNE DE DIFFERENTS CONTAMINANTS RETROUVES DANS LES SEDIMENTS (mg/Kg)

Paramètres		Cu	Zn	Ni	Al	Pb	Mn	Fe	Ca	Mg	Ba	Cr	Na	K	Co	Mo	V	Hg	As	Sé	F
Tributaires																					
Année: 1983																					
	Nom																				
0304	Richelieu	132.8	506	28.9	15056	113.1	251	23271	10171	6981	113.1	73.5	577.3	2419	12.5	4.0	30.4	0.138	———	———	———
0309	Chateauguay	15.7	87	16.6	13432	13.4	214	17960	9328	6340	121.1	37.9	419.0	2207	9.2	———	25.8	0.110	———	———	———
0401	Outaouais	27.4	158	12.6	11675	65.9	326	22771	4745	5912	90.9	24.4	350.0	1314	9.1	———	27.9	0.397	———	———	———
0501	St-Maurice	9.4	63	9.7	6567	9.0	168	15017	4517	2933	70.0	39.3	346.7	1037	7.4	———	26.7	0.173	———	———	———
0522	L'Assomption	17.4	131	23.4	13579	32.9	296	20860	5353	4847	103.9	44.3	944.5	1819	11.7	———	29.5	0.096	———	———	———
0629	Saguenay	19.6	170	25.5	18792	66.3	353	19616	11833	5917	348.0	41.6	4617.0	2156	11.3	———	34.9	236.1	———	———	———
Année: 1985																					
0240	Bécancour	12.0	64	73.0	———	5.5	420	———	———	———	54.0	31.0	———	———	———	———	———	0.030	———	———	———
0431	Outaouais	26.2	144	23.5	———	23.6	649	———	———	———	163.7	44.5	———	———	———	———	———	0.116	———	———	———
Année: 1986																					
0302	St-François	85.1	193	52.5	0.731	37.5	305	———	———	———	———	51.1	———	———	———	———	———	0.388	6.794	0.225	364.7
0303	Yamaska	27.1	95	22.9	0.897	26.9	394	———	———	———	———	31.2	———	———	———	———	———	0.115	3.345	0.237	385.5
0304	Richelieu	112.8	750	20.8	1.028	127.0	231	———	———	———	———	56.6	———	———	———	———	———	0.102	1.866	0.146	442.2
0522	L'Assomption	14.3	65	15.8	0.605	8.0	180	———	———	———	———	29.0	———	———	———	———	———	0.155	0.525	0.040	347.5
Année 1987																					
0233	Etchemin	13.0	56	16.0	———	1.0	———	17100	———	———	———	16.0	———	———	———	———	18.0	0.030	2.72	0.050	———
0234	Chaudière	14.2	64	30.3	———	4.3	———	21025	———	———	———	26.3	———	———	———	———	24.0	0.045	5.61	0.083	———
0240	Becancour	42.8	129	51.5	———	38.0	———	27500	———	———	———	51.8	———	———	———	———	40.5	0.155	9.80	0.247	———
0301	Nicolet	12.4	58	26.4	———	4.3	———	20820	———	———	———	25.2	———	———	———	———	30.0	0.040	3.80	0.158	———
0302	St-François	24.0	102	100.0	———	18.0	———	18000	———	———	———	181.0	———	———	———	———	19.0	0.130	5.70	0.060	———
0305	St-Charles	55.0	264	22.0	———	94.0	———	23000	———	———	———	47.0	———	———	———	———	46.0	0.340	3.12	0.220	———
0501	St-Maurice	34.2	314	53.2	———	8.4	———	37500	———	———	———	139.0	———	———	———	———	397.2	0.124	1.08	0.155	———
0503	Batiscan	15.0	162	12.0	———	13.0	———	32000	———	———	———	26.0	———	———	———	———	61.0	0.040	2.54	0.130	———
0504	Ste-Anne	0.5	42	2.0	———	5.0	———	27000	———	———	———	11.0	———	———	———	———	49.0	0.100	0.50	———	———
0508	J.-Cartier	7.0	75	8.0	———	4.0	———	19000	———	———	———	13.0	———	———	———	———	30.0	0.020	1.69	0.080	———
0524	Bayonne	10.0	98	12.0	———	4.5	———	34000	———	———	———	26.0	———	———	———	———	34.0	0.030	1.23	0.130	———
0526	Maskinongé	10.0	77	11.5	———	3.5	———	26350	———	———	———	28.5	———	———	———	———	55.5	0.030	0.55	0.110	———

TABLEAU 32: SYNTHESE DES CONCENTRATIONS DE CONTAMINANTS DANS LES SEDIMENTS PAR BASSIN VERSANT ET TRONCON DU FLEUVE

Bassin versant	N	Concentration (mg/Kg.) Cu	Zn	Ni	Pb	Cr	Hg
02	4	20.50	78.25	42.70	12.20	31.27	0.06
03	8	58.11	256.87	36.51	54.27	62.94	0.17
04	3	50.03	253.00	26.70	43.83	37.85	0.19
05	9	13.09	114.11	16.40	9.81	39.57	0.08
06	1	19.60	170.00	25.50	66.30	41.60	236.10

Tronçon fleuve	N	Concentration (mg/Kg) Cu	Zn	Ni	Pb	Cr	Hg
1	4	41.45	211.50	24.67	36.23	47.32	0.18
2	6	57.05	302.33	120.48	63.25	46.07	0.11
3	13	22.59	110.61	34.84	13.67	50.34	0.11
4	2	16.30	113.00	20.75	33.65	28.8	118.06

8.4.2 Les secteurs industriels

Pour avoir une idée plus spécifique sur la contamination du milieu en rapport avec différents secteurs d'activité, les concentrations en substances toxiques pour chacun de ces secteurs ont été compilés.

On retrouve au tableau 33 les concentrations moyennes dans les sédiments pour quelques substances prioritaires analysées par le réseau entre 1985 et 1987, et reliées entre autres à l'industrie des pâtes et papiers. Seuls 10 tributaires ont été analysés. Comme 22 tributaires ont déjà été priorisés pour leurs apports en substances toxiques reliées à l'industrie des pâtes et papiers, l'information contenue dans le tableau 33 est incomplète. Par contre, si on ne considère que ces 10 tributaires, il ressort que les concentrations moyennes les plus élevées pour quelques dérivés du phénol proviennent de la Saint-Charles (0305), de la Saint-François (0302) et de la Bécancour (0240).

Au tableau 34, on retrouve les concentrations moyennes mesurées dans les sédiments pour trois substances priorisées reliées aux secteurs de la métallurgie et du traitement de surface. Ainsi, les tributaires présentant des concentrations élevées en hydrocarbures aromatiques polycliques (HAP) sont: la Saint-Charles (0305), la Richelieu (0304) et la Saint-François (0302).

8.4.3 Les pesticides (organochlorés et autres)

Les valeurs moyennes mesurées dans les sédiments pour les substances toxiques reliées aux pesticides et aux organochlorés apparaissent au tableau 35. Tout comme pour le secteur industriel, seulement quelques tributaires et quelques paramètres furent considérés soit: le BPC, le pp-DDE et le pp-DDT. Pour les BPC, ce tableau met en évidence de fortes concentrations pour la Nicolet (0301) et la St-Charles (0305). Pour le DDT et ses dérivés, les concentrations les plus élevées se retrouvent dans la Yamaska (0303) et la Richelieu (0304). Pour le HCB, la Richelieu (0304) apparaît être fortement contaminé.

Le tableau 36 indique par bassin versant et tronçon du fleuve les concentrations moyennes mesurées dans les sédiments pour les BPC, seul paramètre retenu en raison de sa fréquence d'échantillonnage.

Ainsi, ce sont le bassin 3 et le tronçon 3 (Tracy à Québec) qui présentent les plus fortes concentrations moyennes en BPC. Notons que le bassin 3 et le tronçon 3 se superposent quelque peu et regroupent à peu près les mêmes tributaires.

TABLEAU 33: MOYENNES DES VALEURS MESUREES DANS LES SEDIMENTS POUR LES SUBSTANCES POTENTIELLEMENT TOXIQUES RELIEES A L'INDUSTRIE DES PATES ET PAPIERS
(*: 1985; **: 1986 ***: 1987)

Tributaires	Chaudière 0234 ***	Bécancour 0240 ***	St-François 0302 **	0302 ***	Yamaska 0303 **	Richelieu 0304 **	St-Charles 0305 ***	Outaouais 0431 *	St-Maurice 0501 ***
Substances (mg/kg)									
2,4-dichlorophénol	----	----	56.0	----	----	----	482	0.15	74
4-Chloro & 3-méthylphénol	----	----	----	----	0.30	----	515	----	----
Pentachlorophénol	----	----	----	----	----	0.65	----	----	----
Phénol	----	----	0.2	----	.40	.45	----	----	----
2-nitrophénol	9.0	20.3	18.0	----	----	----	108	----	----
4-nitrophénol	68.5	187.3	280.0	----	----	----	1520	----	139
2,4-dinitrophénol	72.0	171.6	1.2	85.0	1.35	----	1429	----	----
2,4 diméthylphénol		----	128.0	----	----	----	----	----	----

Tributaires	Jacques-Cartier 0508 ***	L'Assomption 0522 *
2,4-dichlorophénol	55.0	0.30
Pentachlorophénol	----	----
Phénol	----	----
2-nitrophénol	----	----
4-nitrophénol	75.0	----
2,4 dinitrophénol	75.0	----

TABLEAU 35: MOYENNES DES VALEURS MESUREES DANS LES SEDIMENTS POUR LES SUBSTANCES TOXIQUES RELIEES AUX PESTICIPES ET AUX ORGANOCHLORES (mg/kg)
(: 83; *: 85; **: 86; ***: 87)

Substance Tributaire	Nom	DDE	HCB	BPC	PP-DDE	PP-TDE	PP-DDT	DDT-t
0234***	Chaudière	----	----	13.0	---	----	----	----
0240***	Bécancour	----	----	41.5	6.00	13.0	2.00	----
0301***	Nicolet	----	----	168.0	2.00	1.5	3.00	----
0302***	Saint-François	----	----	29.0	4.00	----	----	----
0302**	Saint-François	----	1.00	35.0	3.33	2.1	0.50	4.39
0303**	Yamaska	----	----	30.5	5.25	12.3	1.75	17.43
0304	Richelieu	0.006	0.04	0.1	----	----	----	----
0304**	Richelieu	----	34.44	----	2.50	2.6	6.50	5.88
0305***	Saint-Charles	----	----	99.0	3.00	5.0	2.00	----
0309	Châteauguay	0.007	----	0.0	----	----	----	----
0431	Outaouais	0.013	----	0.1	----	----	----	----
0431*	Outaouais	----	----	11.4	0.88	1.4	3.25	2.55
0501*	Saint-Maurice	----	0.03	0.2	----	----	----	----
0501***	Saint-Maurice	----	----	29.0	----	----	----	----
0508***	Jacques-Cartier	----	----	27.0	----	----	----	----
0522	L'Assomption	0.003	----	0.1	----	----	----	----
0522**	L'Assomption	----	----	13.8	1.00	0.8	1.33	3.00
0629	Saguenay	----	0.00	0.3	----	----	-----	----

TABLEAU 36: SYNTHESE DES VALEURS MOYENNES MESUREES DANS LES SEDIMENTS POUR LES BPC PAR BASSIN VERSANT ET TRONCON DU FLEUVE

Bassin versant	N	BPC (mg/kg)
02	2	27.25
03	8	51.66
04	2	5.75
05	5	14.02
06	1	0.3

Tronçon fleuve	N	BPC (mg/kg)
1	3	3.83
2	5	22.6
3	9	41.47
4	1	0.3

8.5 CONCENTRATIONS DE TOXIQUES DANS LES ORGANISMES

Les données des tableaux 37 à 40 ont été compilées à partir des résultats du Réseau-Toxiques 1983, 1985, 1986 et 1987.

8.5.1 Le mercure

Les valeurs moyennes mesurées dans les poissons pour le mercure furent analysées pour quelques tributaires et espèces de poissons (tableau 37). Ainsi des 19 espèces recensés, quatre furent retenues: le STVI (Stizostedium vitreum), ESLU (Esox lusius), MIDO (Micropterus dolomieui) et ICNE (Ictalurius nebulosus) en raison de leur fréquence d'analyse et des concentrations élevées mesurées. Les tributaires les plus problématiques pour la forte concentration en mercure retrouvée dans les poissons sont: la Saguenay (0629), l'Outaouais (0431), la Chaudière (0234), la St-Maurice (0501), la Nicolet (0301), la Bayonne (0524), la Châteauguay (0309) et L'Assomption (0522).

Au tableau 38, on retrouve la synthèse des concentrations moyennes de mercure mesurées dans les poissons, par bassin versant et tronçon du fleuve pour les espèces retenus de part leur forte représentativité soient ESLU, ICNE, PEFL (Petromyson pluvialis) et STVI. Le bassin 05 présente les plus fortes concentrations pour 3 des 4 espèces de poissons. Par tronçon du fleuve les résultats ne sont pas éloquents puisqu'ils ne permettent pas d'isoler un ou des tronçons problématiques.

8.5.2 Les pesticides (organochlorés et autres)

Les valeurs moyennes mesurées dans les poissons pour les substances toxiques associées aux organochlorés et autres apparaissent au tableau 39. L'analyse a été basée sur 5 espèces de poissons soit CACO (Catastomus communis), ESLU, ICNE, STVI, MIDO pour leur fréquence d'échantillonnage. Des tributaires les plus problématiques, on note: la Richelieu (0304), la St-François (0302), la Bayonne (0524), la Chaudière (0234), la Nicolet (0301), l'Assomption (0522), la Yamaska (0303) et la St-Maurice (0501).

Au tableau 40 et 41, on retrouve la synthèse des concentrations moyennes en pesticides et BPC, mesurées dans les poissons par bassin versant et par tronçon du fleuve. Ces tableaux ont été divisés en deux blocs soit 1983-85 et 1986-87 en raison de la diversité des paramètres et tributaires analysés. Les résultats par bassin pour le premier bloc montrent que le bassin 05 est le plus affecté par de fortes concentrations de BPC et DDE pour la majorité des espèces de poissons considérés. Pour le deuxième bloc, les bassins 02 et 03 présentent des concentrations élevées pour les 3 pesticides suivants: ppDDT, ppDDE, ppTDE et pour les BPC.

TABLEAU 37: MOYENNES DES VALEURS MESUREES DANS LES POISSONS POUR LE MERCURE (mg/Kg)
(83; * 85; ** 86; *** 87).

Poissons Tributaires	ACFU	ANRO	CACO	COAR	ESLU	ESNA	ESNI	ICNE	ICPU	MIDO	MISA	PEFL	SAFO	SANA	STVI	STCA	CACA	SATR	SASA
4 0233***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 0234***	-	-	0.336	-	-	1.09	-	-	-	0.502	-	0.347	-	-	1.012	-	-	-	-
3 0240***	-	-	0.277	-	0.260	-	-	0.09	-	.40	-	0.255	-	-	0.68	-	-	-	-
3 0240*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.190	-	-	0.540	-	-	-	-
3 0301***	-	-	0.418	-	0.81	-	-	0.137	0.395	0.43	-	0.366	-	-	0.918	-	-	-	-
3 0302**	-	-	-	-	0.472	-	0.87	0.209	-	0.218	-	0.34	-	-	0.566	0.735	-	-	-
3 0303**	-	-	-	-	0.432	-	0.18	0.157	-	0.566	0.715	0.261	-	-	0.536	0.536	-	-	-
2 0304**	-	-	-	-	0.40	-	-	0.165	0.12	0.40	-	0.204	-	-	0.465	-	-	-	-
2 0304	-	-	-	-	0.28	-	-	0.188	-	0.45	-	0.22	-	-	0.322	-	-	-	-
1 0309	-	-	0.33	-	-	-	-	0.191	-	0.655	-	0.225	-	-	0.575	-	-	-	-
1 0431	-	-	0.232	-	0.325	-	-	0.233	-	0.95	-	0.300	-	1.50	0.775	-	-	0.50	-
1 0431*	0.195	-	0.248	-	0.554	-	-	0.198	0.539	0.445	0.33	0.346	-	-	0.661	-	-	-	-
3 0501***	-	-	32	-	0.59	-	-	0.32	-	-	-	0.39	-	-	0.94	-	-	-	-
2 0522	-	-	0.412	0.433	0.587	-	-	0.35	-	0.857	-	0.38	-	-	0.585	-	-	-	-
2 0522**	-	-	-	-	0.48	-	-	0.202	-	-	-	0.19	-	-	0.766	-	-	-	-
2 0524***	-	-	-	-	0.89	-	-	-	-	-	-	0.395	-	-	0.863	-	-	-	-
3 0526***	-	-	-	-	0.435	0.517	-	0.19	-	-	-	0.435	-	-	0.585	-	-	-	-
4 0629	-	1.70	0.275	-	0.420	-	-	-	-	-	-	-	0.200	-	0.882	-	0.435	-	0.50

Légende

ACFU: Acipenser fulvescens
ANRO: Anguilla rostrata
CACA: Catastomus catastomus
CACO: Catastomus communis
COAR: Coregonus artedi
ESLU: Esox lusius
ESMA: Esox masquinongy
ESNI: Esox niger
ICNE: Ictalurius nebulosus
ICPU: Ictalurius punctatus
MIDO:Micropterus salmoïde
PEFL:Petromyson pluvialis
SAFO:Salvelinus fontinalis
SANA:Salvelinus namaycush
SASA:Salmo salar
SATR:Salmo trutta
STCA:Stizosteduim canadens
STVI:Stizostedium vitreum

TABLEAU 38: SYNTHESE DES CONCENTRATIONS MESUREES DANS LES POISSONS POUR LE MERCURE, PAR BASSIN VERSANT ET TRONCON DU FLEUVE (mg/Kg)

Bassin	N	4 espèces les plus représentatives			
		ESLU	ICNE	PEFL	STVI
02	3	-	-	0.254	0.744
03	6	0.479	0.174	0.269	0.564
04	2	0.439	0.216	0.323	0.718
05	5	0.596	0.266	0.358	0.748
06	1	0.420	-	-	0.882

Tronçon du fleuve	N	ESLU	ICNE	PEFL	STVI
1	3	0.439	0.207	0.290	0.670
2	5	0.497	0.186	0.289	0.600
3	8	0.499	0.184	0.323	0.722
4	2	0.420	-	-	0.882

N = nombre de tributaires concernés

TABLEAU 39 - MOYENNE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES ET AUX ORGANOCHLORÉS (mg/Kg)

Année et nom 1983	Bassin	Poissons	Substances				
			BPC	HCB	Mirex	DDE	HeptaCL
Richelieu	0304	CACO	0.054	N.D.	N.D.	0.008	N.D.
		ESLU	0.054	N.D.	N.D.	0.008	N.D.
		ICNE	0.040	N.D.	0.010	0.004	N.D.
		MISA	0.040	N.D.	N.D.	0.005	N.D.
		PEFL	0.046	N.D.	0.009	0.005	N.D.
		STVI	0.049	N.D.	N.D.	0.007	N.D.
	0309	ESLU	N.D.	N.D.	N.D.	0.012	N.D.
		ICNE	N.D.	0.004	N.D.	0.018	N.D.
		PEFL	N.D.	0.004	N.D.	0.004	N.D.
		STVI	N.D.	N.D.	N.D.	0.009	N.D.
Outaouais	0431	CACO	0.089	N.D.	N.D.	0.013	N.D.
		ESLU	0.060	N.D.	N.D.	0.004	N.D.
		ICNE	0.020	N.D.	N.D.	0.007	N.D.
		MISA	0.040	0.004	N.D.	0.009	N.D.
		PEFL	0.037	N.D.	N.D.	0.004	N.D.
		SANA	0.225	N.D.	N.D.	0.720	N.D.
		SATR	N.D.	N.D.	N.D.	0.006	N.D.
		STVI	0.213	N.D.	N.D.	0.007	N.D.
Saint-Maurice	0501	CACO	0.246	0.034	N.D.	N.D.	N.D.
		ESLU	0.340	0.022	N.D.	N.D.	N.D.
		PEFL	0.230	0.023	N.D.	N.D.	N.D.
		STVI	0.017	0.017	N.D.	N.D.	N.D.
L'assomption	0522	ACFU	0.645	N.D.	N.D.	0.010	N.D.
		CACO	0.447	N.D.	N.D.	0.012	N.D.
		COAR	0.263	N.D.	N.D.	0.253	N.D.
		ESLU	0.096	N.D.	N.D.	0.017	N.D.

TABLEAU 39 - MOYENNE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES ET AUX ORGANOCHLORÉS (mg/Kg) (suite)

Année et nom 1983	Bassin	Poissons	Substances				
			BPC	HCB	Mirex	DDE	HeptaCL
L'assomption	0522	ICNE	0.110	N.D.	N.D.	0.009	N.D.
		MISA	0.060	N.D.	N.D.	0.010	N.D.
		PEFL	0.089	N.D.	N.D.	0.005	N.D.
		SAFO	N.D.	N.D.	N.D.	0.006	N.D.
		STVI	0.163	N.D.	N.D.	0.023	N.D.
	0629	ANRO	0.076	N.D.	N.D.	0.153	N.D.
		CACA	0.058	N.D.	N.D.	0.004	N.D.
		CACO	0.057	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		ESLU	0.040	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		SAFO	0.040	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		SASA	0.360	N.D.	N.D.	0.040	N.D.
		STVI	0.115	N.D.	N.D.	0.016	N.D.

TABLEAU 39 - MOYENNE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES ET AUX ORGANOCHLORÉS (mg/Kg) (suite)

Année et nom 1985	Bassin	Poissons	Substances							
			DDE	BPC	BPCg	TDE	DDT	A-BHC HEPTACL	HEPOXI	MIREX
Bécancour	0240	STVI	1	35	917	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Outaouais supérieur	0430	CACO	3	20	74	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		COAR	5	N.D.	N.D.	2.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		COCL	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		ICNE	3	40	200	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Outaouais	0431	ACFU	138	195	57	6.5	6.0	2.0	N.D.	N.D.
		CACO	3	34	249	N.D.	1.0	N.D.	N.D.	N.D.
		ESLU	4	42	1103	2.0	2.3	N.D.	N.D.	N.D.
		ICNE	5	40	57	4.7	2.0	N.D.	N.D.	N.D.
		ICPU	44	177	151	9.4	16.7	2.3	N.D.	14.5
		MISA	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.0	N.D.	N.D.
		PEFL	2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		STVI	4	35	1034	4.0	3.0	1.0	1.0	N.D.

TABLEAU 39 - MOYENNE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES ET AUX ORGANOCHLORÉS (mg/Kg) (suite)

Année et nom 1986	Bassin	Poissons	Substances					
			pp-DDT	pp-DDE	pp-TDE	DDTt	BPC	BPC-g
St-François	0302	ESLU	2.8	5.3	2.3	8.7	52	99.5
		ESNI	1.8	6.8	2.0	10.0	98	240.0
		ICNE	2.0	14.5	3.1	18.5	156	99.4
		MISA	1.0	2.0	5.8	2.0	9	58.0
		MISA	2.0	28.8	4.0	33.5	435	329.4
		PEFL	2.4	14.9	3.5	20.3	249	134.5
		STCA	1.0	7.5	3.0	11.5	90	72.7
		STVI	3.8	9.1	2.6	12.2	49	56.2
Yamaska	0303	ESLU	1.0	4.4	1.8	6.0	40	104.9
		ESNI	N.D.	10.0	5.0	15.0	N.D.	N.D.
		ICNE	1.5	21.8	19.6	37.7	48	61.9
		MISA	2.8	22.0	19.0	33.9	54	67.8
		PEFL	2.3	6.9	12.7	12.9	28	41.7
		STCA	2.0	9.0	6.0	17.0	110	122.2
		STVI	1.0	7.1	2.8	9.3	45	89.6
Richelieu	0304	ESLU	3.0	7.5	3.5	12.5	65	216.5
		ICNE	2.0	5.3	3.8	8.5	40	53.6
		ICPU	10.7	43.0	16.0	69.7	46	240.6
		MISA	4.3	9.5	3.8	15.5	93	205.6
		PEFL	4.0	5.2	2.8	8.5	47	87.7
		STVI	2.8	7.3	3.0	13.0	80	107.4
Assomption	0522	ESLU	1.0	6.7	2.3	9.3	70	180.0
		ICNE	1.0	9.6	5.4	15.4	108	66.1
		PEFL	2.0	7.0	3.0	12.0	130	76.5
		STVI	2.0	6.8	1.4	9.0	120	194.3

TABLEAU 39 - MOYENNE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES ET AUX ORGANOCHLORÉS (mg/Kg) (suite)

Année et nom 1987	Bassin	Poissons	Substances					
			pp-DDT	pp-DDE	pp-TDE	DDTt	BPC	BPC-g
Etchemin	0233	CACO	2.0	2.0	2.0	5.0	N.D.	N.D.
Chaudière	0234	CACO	3.0	4.3	1.8	7.0	30	149.0
		ESMA	26.0	46.0	6.5	78.5	150	39.0
		MISA	3.3	8.8	2.3	14.3	43	39.0
		PEFL	1.3	3.3	1.0	4.3	18	22.0
		STVI	12.3	25.5	3.2	40.5	102	126.0
Bécancour	0240	CACO	2.0	8.1	2.3	11.6	89	65.0
		ICNE	N.D.	3.0	2.0	5.0	40	28.0
		MISA	1.0	16.0	3.0	20.0	90	21.0
		PEFL	2.0	1.7	N.D.	2.3	20	40.0
		STVI	3.0	8.5	3.0	13.0	65	70.0
Nicolet	0301	CACO	4.7	2.9	13.6	51.8	32	N.D.
		ESLU	2.0	7.0	2.0	11.0	50	83.0
		ICNE	2.0	2.3	2.0	5.0	20	15.0
		ICPU	7.5	31.5	10.5	49.5	255	33.0
		MISA	N.D.	2.8	1.0	3.0	18	17.3
		PEFL	1.0	2.7	1.8	4.0	20	27.5
		STVI	7.8	12.6	3.4	18.7	49	49.6
St-Maurice	0501	CACO	N.D.	1.0	N.D.	1.0	20	14.0
		ESLU	N.D.	1.0	N.D.	1.0	10	33.0
		ICNE	N.D.	1.0	N.D.	1.0	10	10.0
		STVI	1.0	N.D.	N.D.	1.0	N.D.	N.D.

TABLEAU 39 - MOYENNE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES ET AUX ORGANOCHLORÉS (mg/Kg) (suite)

Année et nom 1987	Bassin	Poissons	Substances					
			pp-DDT	pp-DDE	pp-TDE	DDTt	BPC	BPC-g
Bayonne	0524	CACO	1.0	5.0	2.0	8.0	20	20.0
		ESLU	2.0	7.0	1.0	10.0	60	200.0
		PEFL	2.0	7.5	2.0	11.5	40	27.0
		STVI	2.0	9.7	3.0	13.0	53	73.3
Maskinongé	0526	CACO	2.8	6.0	6.0	11.2	60	40.0
		ESLU	2.5	3.5	2.0	8.0	20	47.5
		ESMA	2.0	3.5	N.D.	5.5	10	29.0
		ICNE	1.0	5.0	N.D.	6.0	N.D.	N.D.
		PEFL	2.0	3.5	1.0	4.5	10	20.0
		STVI	2.0	5.5	N.D.	7.5	80	62.0

N.D. = non disponible

Légende:

ACFU: Acipenser fulvescens 87-84
ANRO: Anguilla rostrata
CACA: Catastomus catastomus
CACO: Catastomus commersoni
COAR: Coregonus artedi
ESLU: Esox lucius
ESMA: Esox masquinongy
ESNI: Esox niger
ICNE: Ictalurius nebulosus
ICPU: Ictalurius punctatus
MISA: Micropterus salmoïde
PEFL: Petromyson pluvialis
SAFO: Salvelinus fontinalis
SANA: Salvelinus namaycush
SASA: Salmo salar
SATR: Salmo trutta
STCA: Stizostedium canadens
STVI: Stizostedium vitreum

TABLEAU 40: SYNTHÈSE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCE TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES PAR BASSIN VERSANT (mg/Kg)

ESPÈCE: STVI

Bassin	83-85		86-87					
N	BPC	DDE	N	pp.DDT	pp.DDE	ppTDE	DDTt	BPC	BPC g
02 1	0.035	0.001	2	7.65	17	3.1	26.75	83.5	98
03 2	0.035	0.008	4	3.85	9.03	2.95	13.3	55.75	75.7
04 3	0.124	0.006	-	-	-	-	-	-	-
05 2	0.170	0.023	4	1.75	7.33	2.2	7.63	84.33	-
06 1	0.115	0.016	-	-	-	-	-	-	-

ESPÈCE: CACO

Bassin	83-85		86-87					
N	BPC	DDE	N	pp.DDT	pp.DDE	ppTDE	DDTt	BPC	BPC g
02 0	-	-	3	2.33	4.8	2.03	7.87	59.5	44.5
03 1	0.054	0.008	1	4.7	2.9	13.6	51.8	32	-
04 3	0.048	0.006	-	-	-	-	-	-	-
05 2	0.346	0.012	3	1.9	4.0	4.0	6.73	33.33	24.67
06 1	0.057	-	-	-	-	-	-	-	-

ESPÈCE: ESLU

Bassin	83-85		86-87					
N	BPC	DDE	N	pp.DDT	pp.DDE	ppTDE	DDTt	BPC	BPC g
02 0	-	-	0	-	-	-	-	-	-
03 2	0.054	0.010	4	2.2	6.05	2.40	9.55	51.75	125.97
04 2	0.051	0.004	0	-	-	-	-	-	-
05 2	0.218	0.017	4	1.83	2.55	1.77	7.07	40.0	115.13
06 1	0.040	-	-	-	-	-	-	-	-

ESPÈCE: ICNE

Bassin	83-85		86-87					
N	BPC	DDE	N	pp.DDT	pp.DDE	ppTDE	DDTt	BPC	BPC g
02 0	-	-	1	-	3.0	2.0	5.0	40	28
03 2	0.040	0.011	4	1.87	10.97	7.13	17.42	66	57.48
04 3	0.033	0.005	-	-	-	-	-	-	-
05 1	0.110	0.009	3	1.00	5.20	5.40	7.47	59	38.05
06 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

N = nombre de tributaires considérés

TABLEAU 41: SYNTHÈSE DES VALEURS MESURÉES DANS LES POISSONS EN SUBSTANCE TOXIQUES RELIÉES AUX PESTICIDES PAR TRONÇON DU FLEUVE (mg/Kg)

1983-1985

ESPECES		STVI		CACO		ESLU		ICNE	
SUBSTANCES		BPC	DDE	BPC	DDE	BPC	DDE	BPC	DDE
Tronçon	N								
1	4	0.106	0.007	0.047	0.006	0.051	0.007	0.033	0.008
2	2	0.106	0.015	0.251	0.01	0.075	0.012	0.075	0.006
3	2	0.088	0.001	0.246	-	0.340	-	-	-
4	1	0.115	0.016	0.057	-	0.040	-	-	-

1986-1987

SUBSTANCES		pp-DDT	pp-DDE	pp-TDE	DDT t	BPC	BPC g
Tronçon	N						
2							
STVI	3	2.27	5.37	2.47	11.67	84.33	125.00
CACO	3	1.00	1.00	2.00	8.00	20.00	20.00
ESLU	3	2.00	5.40	2.27	10.60	65.00	198.83
ICNE	2	1.50	14.90	3.40	11.95	74.00	59.85
3							
STVI	7	4.41	11.38	6.00	17.03	65.00	75.57
CACO	5	3.12	4.46	5.93	16.52	46.20	35.75
ESLU	5	1.66	4.24	2.03	6.94	34.40	73.58
ICNE	6	1.30	7.93	5.34	12.20	54.80	42.86
4							
STVI	-	-	-	-	-	-	-
CACO	1	2.00	2.00	2.00	5.00	-	-
ESLU	-	-	-	-	-	-	-
ICNE	-	-	-	-	-	-	-

N = nombre de tributaires considérés

Au tableau 41, ce sont les tronçons 3 et 4 (Tracy à Tadoussac) qui présentent les concentrations les plus élevées de BPC et DDE et les espèces les plus touchées sont STVI et ESLU. Pour ce qui est du deuxième bloc, les tronçons 2 et 3 (Montréal à Québec) se partagent les concentrations les plus élevées pour les 5 pesticides considérés.
Enfin, l'espèce la plus touchée de toutes par de fortes concentrations de pesticides demeure STVI.

8.6 SYNTHESE DES REJETS TOXIQUES

Une synthèse de la caractérisation des effluents de quelques entreprises des secteurs des pâtes et papiers, des mines et de la métallurgie est présentée aux tableaux 42, 43 et 44. En plus des informations quantitatives sur les débits et sur les concentrations en toxiques dans les divers effluents, ces tableaux renseignent sur les diverses substances en association avec les différents secteurs qui ont été mesurées.

8.7 CONCLUSION

A partir des résultats des tableaux synthèses par substances, par tributaires, par bassins versants, par tronçons, on a calculé le nombre de fois que les tributaires, les bassins et les tronçons étaient priorisés. Il résulte que les tributaires les plus problématiques quant à leurs fortes concentrations en métaux et pesticides dans l'eau, dans les sédiments et dans les poissons sont par ordre décroissant d'importance: la Bécancour (0240), la Richelieu (0304), la Saint-Maurice (0501), la Saint-François (0302). Réciproquement, les bassins les plus touchés sont le 03 et le 05. C'est enfin le tronçon 3 (Tracy à Québec) qui comprend le plus de tributaires problématiques et qui contribue le plus aux apports toxiques dans le fleuve.

Toutefois, on doit considérer que tous les tributaires caractérisés pour leurs contaminants restent problématiques et correspondent assez bien aux tributaires classés dans les catégories 1 et 2 de la sélection préliminaire. De plus, lorsque les charges massiques sont considérées, la hiérarchisation des tributaires selon leurs apports réels en substances toxiques, s'établie comme suit par ordre d'importance:

- Outaouais (0431)
- Saguenay (0629)
- St-Maurice (0501)
- Richelieu (0304)
- St-François (0302)
- Nicolet (0301)
- Batiscan (0503)
- L'Assomption (0522)
- Bécancour (0240)
- Yamaska (0303)
- St-Charles (0305)
- Bayonne (0524)

TABLEAU 42: SYNTHESE DE L'INFORMATION SUR LES EFFLUENTS FINAUX DES DIVERSES INDUSTRIES DE PATES ET PAPIERS DU QUEBEC

PARAMETRES	INDUSTRIES											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Débit (m^3/j)	16031	37150	4474	80.35	149100	249435	89588	42604	61660	69336	106180	82253
Huiles & graisses (kg/j)	505	185	36.8	7.42	2529	3245	1258	1075	308	1271	4682	823
Tannins-lignine (kg/j)	1714	2159	141	12.1	N.D.	42404	42550	5478	N.D.	8615	N.D.	3845
Chlorures (kg/j)	N.D.	N.D.	295	1.25	4127	N.D.	9845	N.D.	34455	N.D.	N.D.	3462
Acides résines (ug/L)												
ac. sandaricopimarique	740	68	16	24	N.D.	156	42	N.D.	N.D.	139	234	55
ac. isopimarique	171	117	63	106	N.D.	333	76	N.D.	N.D.	221	325	72
ac. palustrique	N.D.	132	24	91	N.D.	54	18	N.D.	N.D.	148	142	11
ac. lévopimarique	N.D.	65	66	34	N.D.	54	30	N.D.	N.D.	83	1100	N.D.
ac. déhydroabiétique	699	696	431	395	N.D.	127	327	N.D.	N.D.	805	-	236
ac. abiétique	326	516	154	243	N.D.	67	366	N.D.	N.D.	505	1400	164
ac. néoabiétique	125	59	12	13	N.D.	80	27	N.D.	N.D.	94	169	54
ac. résiniques Totaux (mg/L)	2061	1653	766	906	N.D.	871	886	N.D.	N.D.	1995	3370	592

Légende:

3	Cascades (East-Angus) Inc.	0302	Saint-François	East-Angus
4	Cascades (Jonquière) Inc.	0629	Saguenay	Jonquière
5	Papiers Cascades Inc.	0301	Nicolet	Kinsey Falls
6	Les Matériaux Cascades Inc.	0528	Loup (du)	Louiseville
7	Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	0431	Outaouais	Gatineau
8	Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	0501	Saint-Maurice	La Tuque
9	Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	0501	Saint-Maurice	Trois-Rivières
10	Consolidated-Bathurst Inc.	0501	Saint-Maurice	Grand-Mère
11	Consolidated-Bathurst Inc.	0431	Outaouais	Portage-du-Fort
12	Consolidated-Bathurst Inc.	0629	Saguenay	La Baie
13	Consolidated-Bathurst Inc.	0501	Saint-Maurice	Shawinigan
14	Consolidated-Bathurst Inc.	0501	Saint-Maurice	Trois-Rivières

TABLEAU 42: SYNTHESE DE L'INFORMATION SUR LES EFFLUENTS FINAUX DES DIVERSES INDUSTRIES DE PATES ET PAPIERS DU QUEBEC (suite)

PARAMETRES	INDUSTRIES										
	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27
Débit (m^3/j)	8508	93857	43358	95813	34900	2830	38347	12124	45359	53964	5950
Huiles & graisses (kg/j)	503	1100	1293	403	118	157	842	1311	935	N.D.	265
Tannins-lignine (kg/j)	1871	16163	2311	14372	43	180	1603	N.D.	6545	2902	532
Chlorures (kg/j)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	14503	30
Acides résineux (mg/L)											
ac. sandaicopimarique	400	4,5	230	N.D.	2	231	22	N.D.	330	N.D.	86
ac. isopimarique	290	7.45	350	N.D.	4	710	38	N.D.	448	N.D.	151
ac. palustrique	1100	N.D.	210	N.D.	3	164	84	N.D.	67	N.D.	157
ac. lévopimarique	3500	27	90	N.D.	17	N.D.	462	N.D.	N.D.	N.D.	48
ac. déhydroabiétique	340	144	600	N.D.	611	1138	-	N.D.	1628	N.D.	536
ac. abiétique	2300	39	1480	N.D.	13	2287	138	N.D.	2877	N.D.	483
ac. néoabiétique	1200	N.D.	80	N.D.	N.D.	106	48	N.D.	55	N.D.	88
Ac. résiniques Totaux	9130	221.95	3040	N.D.	650	4636	792	N.D.	5405	N.D.	1549

Légende:

15	Papier Journal Domtar	0629	Saguenay	Dolbeau
16	Papier Journal Domtar	0508	Jacques-Cartier	Donnacona
17	Les Papiers Fins Domtar	0302	Saint-François	Windsor
18	Donohue Inc.	0515	Malbaie	Clermont
19	Donohue St-Félicien Inc.	0629	Saguenay	St-Félicien
20	Produits Forestiers E.B. Eddy Ltée	0431	Outaouais	Hull
21	Glassine Canada	0509	Saint-Charles	Québec
22	Cascades (Joliette) Inc.	0522	L'Assomption	Joliette
23	Kruger Inc.	0302	Saint-François	Bromptonville
24	Kruger Inc.	0501	Saint-Maurice	Trois-Rivières
25	Produits Forestiers MacLaren Inc.	0431	Outaouais	Buckingham
26	Industries James MacLaren Inc.	0431	Outaouais	Thurso
27	Matériaux de Construction Canada Ltée	0508	Jacques-Cartier	Pont-Rouge

TABLEAU 42: SYNTHESE DE L'INFORMATION SUR LES EFFLUENTS FINAUX DES DIVERSES INDUSTRIES DE PATES ET PAPIERS DU QUEBEC (suite)

PARAMETRES	INDUSTRIES										
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Débit (m^3/j)	5678	476	2386	84030	142073	16804	7727	19192	18046	14730	271517
Huiles & graisses (kg/j)	49	70	136	1725	1915	240	(48 ppm)	140	893	418	185
Tannins-lignine (kg/j)	100	919	N.D.	16191	2853	N.D.	(5 ppm)	192	3572	761	N.D.
Chlorures (kg/j)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	39	N.D.
Acides résine (mg/L)											
ac. sandaricopimarique	15	29	N.D.	N.D.	200	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	54	N.D.
ac. isopimarique	13	27	N.D.	N.D.	23	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	66	N.D.
ac. palustrique	N.D.	1	N.D.	N.D.	66	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	69	N.D.
ac. lévopimarique	N.D.	1	N.D.	N.D.	732	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	50	N.D.
ac. déhydroabiétique	65	45	N.D.	N.D.	326	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	151	N.D.
ac. abiétique	9	24	N.D.	N.D.	5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	152	N.D.
ac. néoabiétique	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	39	N.D.
Ac. résiniques Totaux	102	127	N.D.	N.D.	1352	N.D.	N.D.	N.D.	1628	581	N.D.

Légende:

28	La Cie de Pâte-Papier St-Raymond	0225	Loup (du)	Chemin-du-Lac
29	La Cie de Pâte-Papier	0225	Loup (du)	Rivière-du-Loup
30	Les Papiers Perkins Ltée	0306	Saint-Lambert	Candiac
31	La Compagnie Price Ltée	0629	Saguenay	Alma
32	La Compagnie Price Ltée	0629	Saguenay	Jonquière
33	Rolland Inc.	0401	Nord (du)	St-Jérôme
34	Rolland Inc.	0401	Nord (du)	Mont-Rolland
35	Les Papiers Scott Ltée	0522	L'Assomption	Crabtree
36	F.F. Soucy Inc.	0225	Loup (du)	Rivière-du-Loup
37	St-Raymond Papier (1983) Inc.	0504	Sainte-Annne	St-Raymond
38	Tembec Inc.	0431	Outaouais	Témiscamingue

N.D. Non disponible

TABLEAU 43: SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE SUR LES MINES DE METAUX

*Directives du MENVIQ		Paramètre (moyenne annuelle)									
		pH	M.E.S.	As	Fe	Cu	Ni	Pb	Zn	CNT	Al
Teneurs maximales autorisées à l'effluent final		6,5 - 9,5	25 mg/L	0,50 mg/L	3,00 mg/L	0,15 mg/L	0,30 mg/L	0,20 mg/L	0,50 mg/L	1,5 mg/L	-
Nom de la mine et tributaire concerné											
Cambior Inc. (0626) (St-Honoré, usine Niobec) Niobium 1987		7,0	32	0,003	0,63	0,03	0,01	0,01	0,03	-	0,18
Minerai Lac Ltée et Cambior Inc. (0931) (Preissac, mine Doyon) Or 1983		8,7	10	<0,001	0,140	2,140	0,110	0,100	0,120	1,76	-
Mine Noranda Ltée Division Horne (0931) (Rouyn-Noranda) A- Lac Séguin B- Lac Osisko 1988	A	7,80	8,00	-	1,83	<0,02	<0,05	<0,05	0,16	-	-
	B	4,64	5,52	-	6,30	1,02	0,32	<0,05	2,15	-	-

Source:

*Environnement Canada 1982: Rapport d'état de la situation, Mines de métaux de base.
P.S. Les autres sources proviennent de rapports internes d'Environnement Canada, de 1983 à 1988

TABLEAU 43: SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE SUR LES MINES DE METAUX (suite)

Nom et tributaire concerné	Paramètre(moyenne annuelle) pH	Fe total	Fe dissous	S.S.	S.T.D.	SiO_2
Cie Minière Québec Cartier (Port-Cartier) (0719) Fer 1986	7,0	12,3 mg/L	0,23 mg/L	138 mg/L	67,2 mg/L	6,9

Nom des tributaires concernés		mg/Kg BPCt	mg/Kg Mn	mg/Kg Cr	mg/Kg As	mg/Kg Fe	mg/Kg Cu	mg/Kg Ni	mg/Kg Pb	mg/Kg Zn	mg/Kg Hg	mg/Kg Al
Minéraux Noranda inc. Div. Mines Gaspé (0206) Cuivre-Zinc	Sédiments	0,051	315,8	96,14	4,44	30817,6	62,65	45,43	3,98	88,45	0,121	27627,2
	Organismes											
	.moules	-	16,71	-	-	242,67	3,92	-	-	63,13	-	95,37
1986	.pétoncles	-	4,03	-	-	149,50	1,51	-	-	19,25	-	104,0
	.myes	-	6,39	-	-	138,15	2,93	-	-	18,75	-	124,65

TABLEAU 44: CARACTERISATION DES EFFLUENTS DE QUATRE (4) ALUMINERIES

PARAMETRES	SECAL USINE GRANDE-BAIE (1986)	SECAL LE-MALIGNE	SECAL USINE JONQUIERE	ALUMINERIE PECHINEY BECANCOUR
TRIBUTAIRE	0607 MARS (A)	0629 SAGUENAY	0629 SAGUENAY	0240 BECANCOUR
Débit (m3/j)	478	2233	23 693.33	2256
Solides dissous (mg/L)	226	62.66	370.6	-
Sol. suspension (mg/L)	10.20	22.26	52.33	70
Organique				
Carbone org.(mg/L)	4.3	12.43	8.33	-
DBO_5(mg/L)	2.9	-	7.33	-
DCO(mg/L)	22.8	35.43	27.33	-
Huiles & graisses (mg/L)	0.7	0.7	1.133	0.05
Phénols(mg/L)	0.001	0.024	0.0046	-
Organique				
Alcalinite(mg/L)	85	16.5	274.33	-
Aluminium(mg/L)	1.37	0.23	8.25	5.0
Ammoniac(mg/L)	0.6	<25	0.433	-
Bismuth(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	-
Cadmium(mg/L)	0.006	0.014	<0,001	0.0025
Chlorures(mg/L)	20.9	5.73	38.33	-
Chrome(mg/L)	0.001	<0.002	0,011	0,014
Cobalt(mg/L)	<0.002	<0.001	<0.002	-
Cuivre(mg/L)	0.061	0.063	0.0133	0.25
Cyanure(mg/L)	0.005	0.0011	0.1516	0.18
Dureté(mg/L)	122	-	96.33	-
Fer(mg/L)	0.36	0.276	1.633	-
Fluorure(mg/L)	5.45	3.076	5.33	8.0
Magnésium(mg/L)	5.11	0.893	7.066	-
Mercure(mg/L)	<0.0001	<0.0001	0.00048	<0.0001
Nickel(mg/L)	0.002	0.013	0.0063	1.3
Nitrate(mg/L)	27.57	0.633	4.433	-
pH	7.8	7.1	8.83	-
Phosphate(mg/L)	1.46	0.23	1.07	-
Plomb(mg/L)	0.007	0.010	0.001	0.0045
Sulfate(mg/L)	23.7	10.9	94.33	-
Vanadium(mg/L)	<0.01	-	0.106	
Zinc(mg/L)	0.144	0.007	0.0243	2.3
Arsenic(mg/L)	-	-	0.0106	0.0008

Environnement Canada, rapports internes 1985 à 1989

CHAPITRE 9 - HIERARCHISATION FINALE DES TRIBUTAIRES DU ST-LAURENT QUANT A LEURS APPORTS EN SUBSTANCES TOXIQUES

Dans un premier temps, les tributaires les plus problématiques quant à leur potentiel d'apports de substances toxiques au fleuve ont été ordonnés par ordre décroissant d'importance (tableau 26). Dans un deuxième temps, les tributaires pour lesquels les données sur les contaminants étaient disponibles ont aussi été classés par ordre d'importance (voir conclusion du chapitre 8).

Selon ces deux classements, les tributaires les plus problématiques sont:

1- l'Outaouais (0431)
2- la Saguenay (0629)
3- la St-Maurice (05010
4- la Richelieu (0304)
5- la St-François (0302)

Ainsi, la hiérarchisation des tributaires pour leur potentiel d'apports toxiques est validée par leur caractérisation. De plus, notons que l'importance des rivières Nicolet, L'Assomption et Bécancour est respectée par la caractérisation.

Puisque la caractérisation des tributaires semble bien certifier la hiérarchisation selon la potentialité établie au chapitre 6, et que ce ne sont pas tous les tributaires qui ont été caractérisés, la hiérarchisation selon le potentiel toxique décrite au tableau 26 est conservée. Les 24 tributaires qui y sont mentionnés constituent les tributaires les plus problématiques quant à leurs apports en substances toxiques au fleuve Saint-Laurent.

Les tributaires les plus problématiques et les types de rejets auxquels ils sont vulnérables apparaissent sur la carte présentée à l'annexe L (ne pas considérer la rivière du Loup comme étant prioritaire).

CHAPITRE 10 - LACUNES

Plusieurs lacunes ont été relevées concernant la connaissance de la présence, de la nature et de l'importance des apports de substances toxiques au fleuve en provenance des tributaires québécois.

Ainsi, pour chacun des types de rejets, plusieurs substances n'ont pas été caractérisées pour leur toxicité dans le C.M.R. Le tableau 21 rend compte de ces substances. A cause de cette lacune, la potentialité de certains tributaires aux apports toxiques a pu être sous estimée et même ignorée. De plus, vue le manque d'information concernant les valeurs de débit de plusieurs tributaires jugés problématiques (St-Charles (0509) (0305), à la Tortue, du Chêne, à la Scie, aux Chiens, Beauport, Chicoutimi et Marguerite), la hiérarchisation des tributaires prioritaires n'est pas complète.

Les tributaires priorisés pour un type de rejet en particulier devraient être caractérisés quant aux substances les plus problématiques qui y sont rattachées. Le tableau 45 permet une meilleure appréciation des informations disponibles concernant les contaminants pour les tributaires jugés les plus importants.

Dans la même veine, l'abondance de données sur l'environnement cache des lacunes importantes dans des domaines aussi fondamentaux que l'écologie, la caractérisation du milieu et l'écotoxicologie. L'accès aux données n'est pas évidente; les données sont en effet éparpillées selon les intérêts de chacun, analysées en fonction d'un objectif précis, puis souvent classées sous forme de rapports à tirage limité (fichiers informatisés), difficilement accessibles.

Un autre problème majeur découle de la saisie de données qui diffère abondamment selon les secteurs. Par exemple, il n'existe pas d'homogénéité dans l'échantillonnage: paramètres - sites - périodes...

De plus, très peu de données d'écotoxicologie sont disponibles et utilisables en ce qui a trait aux substances polluantes des secteurs industriels.

En général, dans les ouvrages et les banques de données consultées, le plan d'échantillonnage et les méthodes d'analyse des différentes substances sont souvent absents. Quand ces informations sont présentes, elles diffèrent considérablement d'un ensemble de données à l'autre. Par exemple, les substances reliées à tous les secteurs ont été mesurées sur plusieurs stations et périodiquement pour telle rivière alors que pour une autre, seules des valeurs de pesticides sont disponibles à partir d'un seul et unique point d'échantillonage.

De plus, les unités relatives aux résultats d'échantillonage sont souvent différentes: (mg/L, ug/L, mg/poids sec...réel ou pondéré). Le nombre d'échantillons est aussi déficient pour plusieurs paramètres et tributaires. Par exemple, pour une rivière la concentration en organochlorés a pu être mesurée chez un seul poisson d'une espèce en particulier, alors que

TABLEAU 45: SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE POUR LES TRIBUTAIRES PRIORISES

# TRIBUTAIRE	NOM DU TRIBUTAIRE	NAQUADAT		Réseau-toxique					
		Conc. ds l'eau	Bilan massique	Sédiments				Poissons	
				Métaux	P&P	Métal. & TR	Pesticides	Mercure	Pesticides
0231	Du Sud								
0232	A la Scie	X	X						
0233	Etchemin	X	X						
0240	Bécancour			X					
0301	Nicolet	X	X	X	X	X	X	X	X
0302	St-François	X	X	X	X	X	X	X	X
0303	Yamaska	X	X	X	X	X	X	X	X
0304	Richelieu	X	X	X	X	X	X	X	X
0305	St-Charles	X	X	X	X	X	X	X	X
0307	La Tortue			X	X	X	X		
0309	Châteauguay								
0315	Marguerite	X	X	X		X	X	X	X
0401	Du Nord								
0431	Outaouais	X	X						
0465	Aux Chiens	X	X	X	X	X	X	X	X
0467	Du Chêne								
0501	Saint-Maurice								
0508	Jacques-Cartier	X	X	X	X	X	X	X	X
0509	Saint-Charles	X	X	X	X	X	X		
0522	L'Assomption								
0540	Beauport	X	X	X	X	X	X	X	X
0610	Chicoutimi							X	X
0629	Saguenay								
0710	Outardes	X	X	X		X	X	X	X

☐ Absence de données

(Voir annexe M pour plus de détails sur les substances mesurées)

Légende

P & P: Pâtes et papiers
Métal.: Métallurgie
T R: Traitement de surface

pour une autre rivière, la concentration est évaluée par la moyenne de la concentration de plusieurs individus. De plus aucune indication est donnée quant à l'âge et le cycle de vie des espèces considérées.

D'un point de vue écotoxicologique, on ne peut également que déplorer l'absence relative d'indicateurs environnementaux et plus particulièrement d'indicateurs biologiques et d'indicateurs écosystémiques.

Plus spécifiquement, les lacunes relevées lors de l'établissement du tableau de potentialité des tributaires selon les différents types de rejets, sont les suivantes par sources et secteurs:

Pâtes et papiers

La caractérisation ainsi que l'évaluation de la toxicité des substances associées à ce secteur (acides de résine, chlorophénol) est très déficiente. Le même problème se pose pour les dioxines-furannes.

Les documents de référence portant sur les pâtes et papiers au Québec comportent des informations trop générales. En effet, trop peu de données sont actualisées en rapport à ces rejets (quantité, toxicologie, substances vs milieu). De plus, celles qui sont existantes, datent majoritairement des années 80 et sont en général basées sur des études américaines.

Pour les substances toxiques, un inventaire est en voie de réalisation concernant les acides gras, résiniques, les composés phénoliques, mais aucune compilation n'existe en ce qui a trait à leur élimination par des traitements primaires-secondaires (efficacité des traitements) ou encore à ce qui à trait à leur toxicité individuelle.

Secteur minier

Pour ce secteur également, peu de données existent. De plus, les données disponibles ne sont pas nécessairement représentatives des rejets annuels.

Chimie organique

Il y a un manque important d'information sur les substances toxiques organiques.

Rejets urbains

Peu d'analyses systématiques des rejets municipaux ont été effectuées.

En résumé, les lacunes les plus importantes sont le manque de données sur les tributaires et sur les substances toxiques les plus problématiques.

Quant aux données existantes, on note principalement leur peu de réplicabilité, leur manque d'homogénéité et souvent leur caractère trop général ce qui dans l'ensemble, affecte leur représentativité.

CHAPITRE 11 - CONCLUSION

Des 244 tributaires québécois du Saint-Laurent, 29 ont été priorisés pour leurs apports en substances toxiques. Pour chacun des types de rejets (industriel, urbain et agricole), les substances les plus problématiques ont été identifiés.

L'application de la méthode élaborée par le Michigan Critical Material Register a permis d'accorder à chaque substance une cote de toxicité qui tient compte de la toxicité aiguë, des caractéristiques mutagènes ou tératogènes, des différents effets adverses sur diverses composantes de l'environnement ainsi que de la bioaccumulation et de la persistance environnementale. Ainsi les substances suivantes s'avèrent les plus toxiques:

Diphtalate-n-butyle
Biphtalate d'éthyle-2-hexyle

2,4-dihlorophénol
Dinitrophénol
Pentachlorophénol
2,4,5-trichlorophénol

Benzène
1,4-dichlorobenzène
Hexachlorobenzène
1,2,4-trichlorobenzène

1,1-dichloroéthylène
Tétrachloroéthylène
Trichloroéthylène

1,2-trichloroéthane
Dichlorométhane
Chlorométhane

Styrène
Xylène
Toluène

Antimoine
Arsenic
Cadmium
Mercure

Chlordane
Carbaryl
Endosulfane
Benomyl
Captane
Dynosèbe
Azynphos-méthyl

Cyanures
Tétrachlorure de carbone
Formaldéhyde
Chloroforme

Selon le potentiel des tributaires à recevoir les substances toxiques mentionnées plus haut ainsi que selon leur caractérisation en contaminants, 29 tributaires ont été retenus. De ce nombre, cinq (5) ont des apports au fleuve de quantités considérables de contaminants; il s'agit de l'Outaouais, de la Saguenay, de la St-Maurice, de la Richelieu et de la St-François. Ces dernières rivières devraient donc être priorisées.

De plus, on a identifié pour quels secteurs ces tributaires ont été retenus. Les tributaires qui sont priorisés pour deux secteurs et plus sont: la Bécancour (0240), la St-François (0302), la Yamaska (0303), la Richelieu (0304), la du Nord (0401), l'Outaouais (0431), la St-Maurice (0501), l'Assomption (0522) et la Saguenay (0629).

Par contre, plusieurs données concernant les concentrations ainsi que la toxicité de certaines substances sont manquantes ce qui nous amène à recommander que des études soient entreprises pour combler ces lacunes. De plus, l'échantillonnage des tributaires devrait être complété pour ceux dont le potentiel d'apports est considéré élevé mais qui ne sont pas caractérisé quantitativement.

CHAPITRE 12 - RECOMMANDATIONS

A la lumière des résultats obtenus dans cette recherche, nous formulons les recommandations suivantes:

1- Que soit réalisée une campagne d'échantillonnage d'une année sur l'ensemble des tributaires les plus problématiques identifés au tableau 26. Cette campagne devrait permettre d'apprécier les concentrations et la diversité des substances rejetées par les tributaires au fleuve St-Laurent et d'évaluer les charges déversées. De plus, l'échantillonnage devrait tenir compte des sources de variations spaciales (profondeur, distance des rives, éloignement du fleuve...) et temporelles.

2- Que soit effectué annuellement un suivi des tributaires apportant les charges les plus importantes au fleuve soit l'Outaouais, la Saguenay , la St-Maurice , la Richelieu et la St-François en vue d'évaluer les résultats du programme de réduction des rejets industriels.

3- Que soit effectuée une revue détaillée de la littérature pour les substances peu connues ou non répertoriées par le Critical Material Register (C.M.R). Le dépouillement de l'information devrait se faire conformément au C.M.R. Parmi les substances peu connues se retrouvent divers produits rejetés par les papetières, notamment des chlorophénols, des acides de résine ainsi que les dioxines et furannes.

4- Que des bio-essais soient effectués pour les substances qui ne seront pas caractérisées à la suite de la recommandation 3.

5- Que soit élaborée une banque de gestion d'information unique fédérale-provinciale qui permettra de gérer adéquatement l'ensemble de l'information actuelle et future concernant le fleuve St-Laurent.

6- Que soient développés des indicateurs environnementaux susceptibles d'exprimer adéquatement l'état des stress imposés à l'environnement pour présenter des diagnostics plus appropriés.

7- Que soient mesurées les pressions des activités humaines sur les milieux récepteurs (par exemple: caractérisation plus systématiques des effluents industriels et quantification relative des sources de pollution) pour avoir une image plus précise de la charge polluante totale déversée dans les tributaires.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

BERNIER, L. ET P. PICHETTE, 1981,
Documentaire socio-économique sur les bassins limitrophes Canada - Etats-Unis au Québec. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région du Québec.

BROUARD, D., M. LACHANCE ET C. LANGLOIS, 1983,
Qualité physico-chimique printanière des eaux de surface et des précipitations dans le secteur amont de la rivière des Escoumins. Pêches et Océans Canada, Direction de la Recherche sur les Pêches. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques no 1228, 39 p.

CHOINIERE, L., 1984,
Description physique des bassins-versants des rivières transfrontalières entre le Canada (région du Québec) et les Etats-Unis. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région du Québec, 98 p.

COMITE DE COORDINATION, 1987,
Convention Canada - Québec sur la surveillance continue de la qualité des eaux, Rapport annuel 1986-1987. Environnement Canada, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, 154 p.

COMITE DE COORDINATION, 1986,
Convention Canada - Québec sur la surveillance continue de la qualité des eaux, Rapport annuel 1985-1986. Environnement Canada, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, 126 p.

COMITE DE COORDINATION, 1985,
Convention Canada - Québec sur la surveillance continue de la qualité des eaux, Rapport annuel 1984-1985. Environnement Canada, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, 89 p.

COMITE DE COORDINATION, 1984,
Convention Canada - Québec sur la surveillance continue de la qualité des eaux, Rapport annuel 1983-1984. Environnement Canada, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, 90 p.

COMITE DE COORDINATION POUR LA QUALITE DES EAUX DE LA RIVIERE DES OUTAOUAIS, 1986.
La qualité de l'eau de la rivière de l'Outaouais, 1985. Rapport annuel du Comité de coordination pour la qualité des eaux de la rivière des Outaouais présenté aux gouvernements du Canada, du Québec et de l'Ontario, 47 p.

CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT, 1981,
Proposition d'une politique générale sur la récupération et le recyclage des déchets au Québec. Gouvernement du Québec, 76 p., ministère de l'Environnement.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1983,
Les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le milieu aquatique. Formation, Sources, devenir et effets sur le biote aquatique, CNRC No 18982, Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement, Environnement Canada.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1977,
Les effets des déchets liquides du raffinage du pétrole sur la vie aquatique, particulièrement dans l'environnement canadien. Direction des services de l'environnement. Service de protection de l'environnement, CNRC No 15022, 86 p.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA, 1974.
L'effet des déchets de pâtes et papiers sur la vie aquatique en portant une attention particulière aux poissons et aux méthodes test-témoins employés pour mesurer les effets nuisibles. Conseil National de recherches du Canada, Comité Associé du CNRC sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement, CNCR No 13502, 75 p.

COSSETTE, D., I. GIROUX, R. POULIN ET AL., 1988,
Recueil des principaux pesticides en usage au Québec.
Volume 1. Rapport synthèse
Volume 2. Fichier des matières actives
Volume 3. Fichier des bassins-versants
Rapport confidentiel préparé par SAGE Ltée pour Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction de la protection dè l'environnement, Direction des eaux intérieures, 3 volumes.

DEMERS, J.J., 1980,
Répertoire de études des rivières de la province de Québec. Hydro-Québec, Direction Projets du Centrales, Région 00 à 07, Volume 1 à 5.

DIRECTION DE LA QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE, 1985,
Teneurs en mercure, plomb et cadmium des poissons et de sédiments du bassin-versant de la rivière des Outaouais, Direction de la qualité du milieu aquatique, réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, Direction générale de l'assainissement des eaux, 73 p.

DIRECTION GENERALE DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX, 1987,
Teneurs en BPC, pesticides organochlorés, composés phénoliques et HAP des poissons et des sédiments du bassin-versant de la rivière des Outaouais en 1985, Direction de la qualité du milieu aquatique, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, 69 p.

DUVAL, D. ET L. DESILETS. 1988,
Liste des stations de surveillance de la qualité des eaux exploitées par la DGEIQ de 1976 à 1987, Environnement Canada, Direction des eaux intérieures et des terres.

DUVAL, D. ET R. GAUTHIER, 1982,
Présence des herbicides dans le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires, Environnement Canada, Dirction générale des eaux intérieures, Région du Québec. 29 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1988a
Liste des publications de la Direction de la qualité des eaux (Région du Québec), Environnement Canada, Direction des eaux intérieures, Région du Québec, 8 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1988b,
Données sur les eaux de surface, Québec, 1987, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, 55 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1988c,
La lutte contre la pollution des eaux dans l'industrie minière canadienne en 1986, Environnement Canada, conservation et protection, Direction des programmes industriels, Division des opérations minières et métallurgiques, Rapport SPE 1/MM/3, 33 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1988d,
Convention Canada-Québec sur la surveillance continue de la qualité des eaux, Ministère de l'environnement, Rapport annuel 1987-88, 154 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987a,
Le traitement des eaux usées provenant de l'exploitation des mines et de la préparation du minerai, Environnement Canada, conservation et protection, Direction des programmes industriels, Division des opérations minières et métallurgiques, Rapport SPE 2/MM/3, 92 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987b,
Rapport environnemental sur l'industrie du raffinage du pétrole au Canada, 1983-1984, Environnement Canada, Direction des programmes industriels, Protection de l'environnement, conservation et protection, Rapport SPE 1/PN/1, 169 p.

ENVIRONNEMENT CANADA,1987c,
Aperçu de l'industrie canadienne des traitements de surfaces, Etat de l'industrie et mesures de lutte contre la pollution, Environnement Canada, conservation et protection, Direction générale de la protection de l:'environnement, Division ds industries chimiques, Rapport SPE 2/SF/1, 122 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987d,
Enquête bibliographique sur la toxicité des effluents de l'industrie des pâtes et papiers pour les biocénoses aquatiques, Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, Rapport SPE 4/PF/1, 196 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987e
Rapport statistique sur les déversements survenus au Canada de 1974 à 1983, Rapport SPE 5/SP/1, 50 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987f,
Sommaire des critères relatifs aux biphényles polychlorés (BPC) dans l'environnement, Rapport SPE/4/HA/1, version révisée, 26 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987g,
Relevé des effluents liquides de la mine Niobec, Environnement Canada, Direction de la protection, Région du Québec, 25 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1986,
Rapport sur l'état de l'environnement au Canada, 273 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985a,
Inventaire des connaissances sur les sources de pollution dans le fleuve Saint-Laurent, Tronçon, Cornwall -Sorel, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, 68 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985b,
Caractérisation des substances organiques prioritaires dans les effluents de cinq (5) usines de chimie organique au Québec, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, 80 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985c,
La qualité de l'eau de la rivière des Outaouais, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux, Environnement Ontario, Région Sud-Est, Environnement Québec, Direction générale des ressources hydriques. 47 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1985d,
Caractérisation des substances organiques prioritaires dans les effluents de cinq (5) usines de chimie organique au Québec, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, 80 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1984a,
Techniques de base de l'industrie des pâtes et papiers et ses pratiques de protection environnementale, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Guide de formation SPE 6-EP-83-1F, 223 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1984b,
Etat présent de l'industrie des pâtes et papiers et des mesures de protection de l'environnement, analyse économique et technique, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1984c,
Les pesticides en agriculture au Québec en 1982, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, 134 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1983a,
Inventaire des connaissances sur les sources de pollution dans le fleuve Saint-Laurent, tronçon, Cornwall-Sorel, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, 68 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1983b,
Rapport sur la lutte contre la pollution des eaux causée par les raffineries de pétrole au Canada - 1980, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Rapport EPS 3-WP-83-3F,37 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1982,
Rapport d'état de la situation, Mines de métaux de base, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, 28 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1981,
Toxicité de l'effluent des usines de pâtes au sulfite pratiquant la récupération et le traitement biologique, Environnement Canada.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1981a,
Les substances toxiques dans le fleuve Saint-Laurent, Résumé, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Région du Québec, Rapport SPE 3-RQ-81-1F, 95 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1977,
Règlements et directives sur les effluents liquides des mines de métaux, Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Rapport EPS 1-WP-77-1, 30 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1971,
Règlement sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers. Environnement Canada, Protection de l'environnement, Rapport EPS 1-WP-72-1, 7 p.

EPA, 1980, C. DELLINGER, R.W., 1980,
Development document for effluent limitations guide lines and standards for the pulp, paper and board and the builder's paper and board Mills, U.S. Environmental Protection Agency Rep. EPA - 440/1-80/025-b, Washington, D.C.

FORTIN, Y. ET G. PAQUET, 1986,
Statistiques et coûts sur les opérations de plantation et les travaux connexes (forêts publiques) 1985-1986, Ministère de l'Energie et des Ressources, Service de la régénération forestière, 58 p.

FORTIN, Y. ET P.C. IM. 1987,
Statistiques concernant le reboisement et les travaux connexes réalisés dans les forêts publiques 1986-1987, Ministère de l'Energie et des Ressources, Service de la régénération forestière, 77 p.

GERMAIN, A., F. LAVOIE ET M. JANSON, 1987,
Etude sur l'eutrophisation de la baie Missisquoi, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région du Québec, 97 p.

GERMAIN, A., 1989,
Ministere de l'environnement du Canada; communication personnelle

GONDON, D., D. NADEAU ET P. LAJOIE, 1987,
Atlas de l'utilisation des pesticides en agriculture au Québec en 1978, 1981 et 1982, Département de santé communautaire, Centre Hospitalier de l'Université Laval, 42 p.

GREENPEACE, 1989,
Le Saint-Laurent hautement toxique, Greenpeace, no.1, 15 p.

GUAY, G. ET H. SLOTERDIJK, 1985,
Etude de la qualité des eaux de rivières transfrontalières du bassin-versant de la rivière Saint-Jean, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région du Québec, 22 p.

JANSON,M., 1985,
Données détaillées sur la qualité des eaux de surface, Rivières internationales, Québec 1956-1980, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région du Québec, 195 p.

LARAMEE, P., 1986,
Recueil et regroupement des données sur les substances toxiques dans la phase aqueuse du fleuve Saint-Laurent (tronçon Cornwall - Montréal), Volume 1, Environnement Canada, Service de la conservation et de la protection de l'environnement, Région du Québec.

LAVALLEE P. P. LESSARD,1984,
Importance de la contamination des débordements de réseau unitaires, Sciences et techniques de l'eau, 17:353-357.

LEVEILLE, P. ET L. LABERGE, 1984,
Comportement du 2,4,5-T en milieu aquatique après des pulvérisations terrestres et aériennes en milieu forestier au Québec, 1982, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Energie et des Ressources, Service pépinières et reboisement, 28 p.

LEVEILLE, P. ET L. LABERGE, 1983,
Résidus de 2,4-D et 2,4-DP en milieu aquatique lors d'entretien de plantation par voie aériennes (1981), Ministère de l'Energie et des Ressources, Service pépinières et reboisement, 48 p.

LEVESQUE, F. ET C. POMERLEAU, 1986,
Contamination de la chair de certaines espèces de la faune aquatique et amphibienne du lac Saint-Pierre par les biphényles polychlorés, le mirex et le mercure (1983-1984), Ministère du Loisir , de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche, Québec, Rapp. tech. 86-01, 105 p.

LUND, H.F., 1971,
Industrial Pollution Control Handbook, McGraw-Hill Book Company.

MERRIMAN, J.C., 1987,
Trace organic contaminants in sediment of the international section of the St-Lawrence River, 1983, Environnement Canada, Direction des eaux intérieures, Région de l'Ontario, Direction de la qualité des eaux, Burlington (Ontario), Bulletin technique no 148, 10 p.

MERRIMAN, J.C. ET J.L. METCALFE, 1988,
Répartition des pesticides dans le cours inférieur de la rivière des Outaouais, 1986, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région de l'Ontario, Direction de la qualité des eaux, Burlington (Ontario), Etude no 160, collection des rapports techniques, 11 p.

MERRIMAN, J.C. ET R.C. MCCREA, 1985,
Contaminants organiques à l'état de trace dans la rivière des Outaouais, région de la capitale nationale, 1980, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région de l'Ontario, Direction de la qualité des eaux, Burlington (Ontario), Etude no 136, collection des rapports techniques, 8 p.

MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES, 1988,
Michigan Critical Materials Register, Support Document ans Criteria Document Michigan Department of Natural Resources, Environmental Protection Bureau, Environmental Services Division Lansing, Michigan.

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES RESSOURCES DU QUEBEC, 1988,
Statistiques relatives aux travaux de reboisement réalisés dans les forêts publiques 1987-1988, Ministère de l'Energie et des Ressources, Service de la régénération forestière, 136 p.

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES RESSOURCES DU QUEBEC, 1986,
Les municipalité régionales de comté et les subdivision de recensement, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Energie et des Ressources, Carte au 1:1 250 000.

MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES RESSOURCES, 1981,
Répertoire des usines de transformation primaire du bois, Ministère de l'énergie et des ressources, Direction de l'utilisation des bois.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1988a,
Liste des entreprises des secteurs visés par la stratégie industrielle, actions prioritaires à moyen terme, Gouvernement du Québec, Ministère de l'environnement, 7 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1988b,
Liste des entreprises des secteurs visés par la stratégie industrielle, actions prioritaires à court terme, Gouvernement de l'Environnement, 7 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1988c,
L'environnement au Québec, un premier bilan synthèse, Envirodoq 880091, 96 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1988d,
Fonctionnement interne pour la mise en oeuvre du programme de réduction des rejets industriels, Produire sans polluer, Mission possible!, Envirodiq 880102, Bureau de la coordination de la stratégie industrielle. Assainissement de l'environnement QEN/AE-30/1, 28 P.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1987,
Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux au Québec, régions 01 à 10, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des substances dangereuses, 5 volumes.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1987a,
Teneur en BPC, pesticides organochlorés, composés phénoliques et HAP des poissons et de sédiments du bassin versant de la rivière des Outaouais en 1985, Direction générale de l'Assainissement des eaux, Direction de la qualité du milieu aquatique, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, QE 86-10, 69 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1987b,
Directives environnementales: Société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée, Alma, Ministère de l'environnement du Québec, Direction générale de l'assainissement des eaux, Direction de la qualité du milieu aquatique, EMA 87-07, 13 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1987c,
Directives environnementales: Société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée, Jonquière, Ministère de l'environnement du Québec, Direction générale des eaux, direction des études du milieu aquatique, 16 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1986a,
L'assainisement des eaux au Québec, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et Société québécoise d'assainissement des eaux, Cartes 1 et 2 au 1: 500 000.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1986b,
Répertoire hydrologique 1985, Ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques, 148 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1985a,
La Saint-François, une rivière à récupérer, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des études du milieu aquatique, 64 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1985b,
La Saint-Maurice, une rivière en danger, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des études du milieu aquatique, 38 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1985c,
La Yamaska, une rivière à rajeunir, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des études du milieu aquatique, 38 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1985d,
Le Saint-Laurent, une ressource omniprésente dans la région de Trois-Rivières, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des études du milieu aquatique, 23 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1985e,
Les rivières de la région nord du lac Saint-Pierre: une ressource à protéger, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction des études du milieu aquatique, 32 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1984,
Directives environnementales préliminaires pour l'industrie Cascades (East-Angus) Inc., Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction de l'Assainissement des eaux, Envirodoq (840179), EMA 84-01, 17 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1983,
Effets des résidus de l'exploitation de l'amiante sur la qualité de l'eau dans les Cantons de l'Estrie, Service de la qualité des eaux, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique (Denis Laliberté, chimiste), Direction générale des inventaires et de la recherche, Ministère de l'environnement du Québec, Document de travail no 84-1, Envirodoq 840235, 41 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1983a,
Les déchets dangereux, Environnement Québec, 30 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1982,
Colloque national sur la restauration des parcs à résidus miniers, Ministère de l'environnement, Direction régionale Abitibi-Témiscamingue, Comité permanent sur l'environnement à Rouyn-Noranda, 400 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1981,
Vue d'ensemble sur les substances toxiques: amiante, Ministère de l'environnement du Québec, Bureau d'étude sur les substances toxiques Québec, BEST-12 47 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1980,
Bureau d'étude sur les substances toxiques, Composés phénoliques, BEST-18, 34 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, 1968,
Regard sur l'industrie québécoise, pâte et papiers et produits connexes, Environnement Québec, Ministère de l'industrie et commerce du Québec.

MINISTERE DES AFFAIRES MUNICIPALES, 1988,.
Répertoire des municipalités du Québec, édition 1988, Gouvernement du Québec, Ministère des affaires municipales. 936 p.

MOULINS, L.J., 1983,
Impacts des effluents d'une usine de chlore-soude caustique sur l'environnement du lac et de la Rivière Saint-Louis, Mémoire M.Sc.A., Département de génie civil, Ecole Polytechnique de Montréal, décembre 1983, 198 p.

NEMERON, NELSON L., 1978,
Industrial Water Pollution, Origins, characteristics and treatment, Addison-Wesley Publishing Company.

PAUL, M. ET D. LALIBERTE, 1987,
Teneurs en mercure, plomb et cadmium des poissons et des sédiments du bassin-versant de la rivière des Outaouais en 1985, Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité du milieu aquatique, 73 p.

PARCS CANADA, 1987,
Evaluation préliminaire de l'évolution à long terme de la qualité de l'écosystème du Fjord du Saguenay, Rapport final présenté à Parcs Canada, Logimer Inc.

PECHE ET ENVIRONNEMENT CANADA, 1977a,
Lignes directrices concernant le contrôle des effluents de traitement de surface, Pêches et Environnement Canada, Direction générale de la pollution des eaux, Service de la protection de l'environnement, rapport EPS 1-WP-77-5, 35 p.

PECHE ET ENVIRONNEMENT CANADA, 1977b,
Caractérisation du niveau d'enrichissement et de la toxicité des eaux du bassin du fleuve Saint-Laurent, Rapport technique no 6, Pêches et Environnement Canada.

QUEBEC (PROVINCE), 1987,
Répertoire toponymique du Québec, 1987, Gouvernement du Québec, Commission de toponymie, 1900 p.

REISS, R., F. PERRON, J. PARE ET R. ST-JEAN, 1984,
Les pesticides en agriculture au Québec en 1982, Environnement Canada et Ministère de l'Environnement du Québec, 134 p.

B.C. RESEARCH, 1976,
Identification of the toxic materials in sulphite Pulp Mill effluents, CPAR Project-Report 49-2.

ROY,C., 1982,
Bioaccumulation des métaux lourds dans les macrophytes de la rivière et du lac aint-Louis, Mémoire M.Sc.A., Département de génie civil, Ecole Polytechnique de Montréal, septembre 1982, 211 p.

SAGE, 1988,
(Voir Cossette et al., 1988)

SCOTT'S, 1985,
Répertoire des fabricants du Québec, 12ième édition, Les Répertoires Scott's (Une division de Southam Communications Limitée).

SECTEUR FORESTIER, 1983,
Bilan et perspective par secteur recherche et développement dans le secteur forestier, Gouvernement du Québec, Ministère des communications.

SNC, 1986,
Etude d'assainissement des eaux usées industrielles dans le corridor du fleuve Saint-Laurent.
Tome 1. Généralités
Tome 2. Description des usines
Tome 3. Assainissement
Tome 4. Aspects économiques
Environnement Canada, 4 volumes (rapports confidentiels).

TESSIER,D., C. GIGNAC, J. ROUSELLE ET V.D. HOANG, 1985,
Caractéristiques physiographiques des petits bassins-versants des régions de l'Estrie et des Bois Francs. Gouvernement du Québec,Ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques, 67 p.

TRUDEL, R., 1977,
Evaluation de l'impact technologique des usines de pâtes et papiers de la rivière Saint-François. Université du Québec à Montréal.

ANNEXE A

LISTE DES ENTREPRISES VISEES PAR LA STRATEGIE DE REDUCTION DES REJETS INDUSTRIELS

ANNEXE A LISTE DES ENTREPRISES DES SECTEURS VISÉS PAR LA STRATÉGIE INDUSTRIELLE.

SECTEUR
A) PÂTES ET PAPIER
B) MINIERS - PONDERIES
C) CHIMIE INORG
D) MÉTALLURGIE
E) CHIMIE ORGANIQUE ET PÉTROCHIMIE PRIMAIRE ET SECONDAIRE
F) REVÊTEMENT & TRAITEMENT DE SURFACES

NOMBRE D'EMPLOYÉS
1) < 50
2) 50 ET 100
3) 100 ET 200
4) 200 ET 300
5) 300 ET 500
6) > 500
*) NON DISPONIBLE

TERME
1) COURT TERME
2) MOYEN TERME

DU TRIBUTAIRE : LES 2 PREMIER CHIFFRES IDENTIFIENT QUELLE GRANDE RÉGION HYDROGRAPHIQUE DU QUÉBEC FAIT PARTIE LE TRIBUTAIRE ET LES 2 DERNIERS CHIFFRES IDENTIFIENT DE QUEL TRIBUTAIRE IL S'AGIT.

# DU TRIBUTAIRE	SECTEUR # EMPL.	TERME	NOM DE LA COMPAGNIE
0103	A6	1	La Compagnie Gaspésia ltee (Chandler)
0109	A5	1	Consolidated Bathurst inc. (New Richmond)
0204	B6	1	Noranda inc. (Murdockville, cuivre)
0206	B6	1	Minéraux Noranda inc. div. Mines Gaspé
0225	A2	1	F.F. Soucy (Rivière-du-Loup)
0225	A3	1	Compagnie pâte papier Mohawk ltée (Rivière-du-Loup)
0231	F2	2	Industries Roy ltée, div. placage No 2 (Montmagny)
0231	F4	2	Inglis ltée, division Montmagny (Montmagny)
0231	F2	2	Montel inc (Montmagny)
0233	B1	2	Fonderie Industrielle Lafaro inc (Ste-Claire)
0233	F5	2	Prévost Car inc (St-Claire)
0233	F3	2	Biltrite Nightingale inc ,div. Saro (St-Romuald)
0234	F4	2	Procycle inc (St-Georges)
0234	A1	1	Désencrage Cascades inc. (Breakeyville)
0240	F2	2	Bre-Ver inc (Thetford Mines)
0240	F1	2	Équipement Pomerleau inc (Robertsonville)
0240	D1	1	SKW canada inc. (Bécancour)
0240	B1	2	Fonderie de Thetford 1969 inc
0240	B6	1	Lab Chrysolite (Black Lake,mine British Can.amiante)
0240	B6	1	Lab Chrysolite (Black Lake,mine Lac d'amiante,amiante)
0240	B3	2	Métallurgie Frontenac ltée (Thetford)
0240	D6	1	Alcan- Aluminerie de Bécancour inc. (Bécancour)
0240	F3	2	Industrie Lyster ltée (Lyster)
0240	B5	1	Lab Chrysolite (Thetford Mines, mine Bell, amiante)
0240	B5	1	Lab Chrysolite (Thetford Mines, mine Beaver, amiante)

0240	C4	1	C.I.L. (Bécancour)
0240	B3	2	Métallurgie Frontenac ltee (Thetford)
0240	C*	1	Oxychem Bécancour
0240	B5	2	Forano inc (Plessisville)
0240	C*	1	Hydrogénal (Bécancour)
0301	B6	1	J.M. Asbestos inc (Asbestos, mine Jeffrey, amiante)
0301	F3	2	Ventilateur Victoria ltée (Victoriaville)
0301	F2	2	Sixpro inc. (Sainte-Clothilde-de-Horton)
0301	B1	2	Fonderie Ouellet (1985) inc (St-Léonard d'Aston)
0301	A1	1	Cascades inc. (Kingsey-Falls)
0301	F3	2	Vic Métal Corporation (Victoriaville)
0302	E1	2	Stowe-Woodward inc (Sherbrooke)
0302	E6	2	Produits Cellulaires Waterville ltée (Sherbrooke)
0302	E2	2	Produits Cellulaires Waterville ltée (Coaticook)
0302	F2	2	Créations Triad ltée (Drummondville)
0302	E5	2	Produits American Biltrite ltée (Sherbrooke)
0302	B3	2	Fonderie Magotteaux Canada (Magog)
0302	C1	1	QuéNord inc. (Magog)
0302	F1	2	Industrie SITS inc. (Bromptonville)
0302	A1	1	Les papiers Marlboro inc. (Drummondville)
0302	F1	2	Industries de Conduits Tubulaires (Coaticook)
0302	B2	2	Belgen inc. (Drummondville)
0302	E6	2	Waterville TG (Waterville)
0302	E4	2	Camoplast inc. Division Rockland (Kingsbury)
0302	B2	2	Unitcast du Canada inc. (Sherbrooke)
0302	F1	2	Cercueils South Durham Casket ltée (Drummondville)
0302	B2	2	Unitcast du Canada inc. (Sherbrooke)
0302	A6	1	Kruger inc (Bromptonville)
0302	E1	2	Techno-Caoutchouc (Rock Forest)
0302	F3	2	Battronics inc. (Drummondville)
0302	F3	2	Industries U.S.P. inc. (Lennoxville)
0302	F1	2	Cercueils Magog (1976) inc. (Magog)
0302	E*	2	Sherwin Williams Canada inc. (Sherbrooke)
0302	A6	1	Papiers Fins Domtar (Windsor)
0302	F1	2	Chrome Drummond enr. (Saint-Nicéphore)
0302	E2	2	Camoplast inc. Division Mode (Richmond)
0302	F1	2	Lombardo Mint inc (Sherbrooke)
0303	E1	2	Industries Pépin ltée (Cowansville)
0303	E1	2	Dixon Trionderoga inc. (Acton Vale)
0303	B*	2	Fonderie Farnham (c)
0303	F6	2	I.B.M. Canada ltée (Bromont)
0303	B1	2	Fonderie Fortin ltée (Waterloo)
0303	F6	2	Bombardier inc. div. Récréatifs (Valcourt)
0303	F*	2	Marseille Canada inc. div SNOC (St-Hyacinthe)
0303	E4	2	Camoplast inc (Roxton Falls)
0303	F5	2	Mitel Corporation (Bromont)
0303	F1	2	Casket Hardware Manufacturers ltd (Farnham)
0303	F1	2	Trait-Net inc. (Sainte-Rosalie)
0303	F3	2	Compagnie Fédéral Pioneer ltée (Granby)
0303	B1	2	Fonderie Nova inc. (St-Hyacinthe)
0303	F5	2	Industrie Ti-Rairrigh du Canada ltée (Waterloo)
0303	B4	2	Griffin Canada inc. (St-Hyacinthe)
0303	E5	2	Bristol Myers inc. div. Clairol (Lac Brome)
0303	F*	2	Hyundai Auto Canada inc. (Bromont) (c)
0303	F3	2	Compagnie Circo Craft inc. (Granby)
0303	E1	1	Produit Chimiques Aldex Cie ltée (Granby)

0303	E3	2	Manufacturier Grandford inc (St-Alphonse-de-Granby)
0303	F*	2	Compagnie Générale Électrique du Canada (Bromont)
0303	E5	2	Caoutchoucs Acton Vale ltée (Acton Vale)
0303	E4	2	Industrie Domco ltée (Farnham)
0304	E1	1	Polymères Huntsman-Pusstek de Canada inc. (Potton)
0304	D5	1	Rio Algom ltée, Acier Atlas Steel, division Tracy
0304	C5	1	Trixyde Canada inc. (Tracy)
0304	D6	1	QIT Fer et Titane inc. (St-Joseph-de Sorel)
0304	E2	1	Recochem inc. (Napierville)
0304	E1	1	Prod. Chimique Textiles Canada (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	F1	2	A.D. Prévost inc. (Richelieu)
0304	F6	2	Ivaco inc. div Infasco (Marieville)
0304	C1	1	Pigment et Couleurs Inter.inc. (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	B4	2	Industries Slater inc div Les forges de Sorel
0304	F3	2	Westinghouse Canada div/prod (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	B1	2	Fonderie Napierville ltée
0304	F4	2	Thomas et Betts ltée (Iberville)
0304	B2	2	Fonderie Laperle ltée (St-Ours)
0304	F1	2	Power Battery inc (Iberville)
0304	E1	1	Compagnie Chimique Clough ltée (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	F2	2	Longtin Conduits inc.(St-Jean-sur-Richelieu)
0304	C5	1	C.I.L. inc. div. explosifs (McMasterville)
0304	F6	2	Ivaco inc. div Sivaco (Marieville)
0304	E1	1	Emballage St-Jean ltée (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	E1	2	Tilly Manu. (1973) ltée (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	E1	1	Formica Canada inc (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	F4	2	Mat.Electriques Commander (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	D3	1	GLC Canada inc. (Berthierville)
0304	A4	1	Bennett Fleet inc. (Chambly)
0304	F1	2	Ivaco inc. div Galvano (St-Mathieu-de-Beloeil)
0304	F2	2	Termaco ltée (St-Jean-sur-Richelieu)
0304	E2	1	Hercule Canada inc. (St-Jean-sur-Richelieu)
0305	E3	1	Himont Canada inc. (Varennes)
0305	C5	1	N.L. Chem Canada inc.
0305	C1	1	Union Carbide du Canada ltée (Varennes)
0305	C1	1	Air Liquide Canada ltée usine d'acétylène (Varennes)
0305	E1	1	Produits Chimiques Dow du Canada inc. (Varennes)
0305	C2	1	Les Industries Erco ltée (Varennes)
0305	E1	1	Hoechst Canada inc. usine chimique (Varennes)
0305	E1	1	Alcools de Commerce ltée (Varennes)
0305	E*	1	Petromont inc.(Varennes)
0306	A2	1	Les Papiers Perkins ltée (Candiac)
0306	E2	2	Bristol Myers Canada inc. (Candiac)
0306	E1	1	General Latex inc (Candiac)
0306	F1	2	Société Industrielle Fox inc (Candiac)
0306	F4	2	Lockweld inc. (Candiac)
0306	E1	2	Industries Adamin ltée (La Prairie)
0307	E2	1	Produits Chimiques Carlew ltée (St-Rémi)
0308	F2	2	Nova PB inc.(Ville Ste-Catherine)
0308	B1	2	Commander inc. (St-Rémi)
0309	F1	2	Société de Chromage dur National ltée (Châteauguay)
0309	D1	1	Timminco ltée, division Chromasco (Melocheville)
0309	D5	1	Alcan - Complexe Melocheville (Beauharnois)
0311	D4	1	Elkem Metal Canada inc (Beauharnois)
0311	A4	1	Papiers Fins Domtar (Beauharnois)
0311	C4	1	Industrie PPG Canada div/prod chimi indus (Beauharnois)

0322	A2	1	Papiers Scott ltée (Lennoxville)
0401	D1	1	GLC Canada inc (Lachute)
0401	E3	1	Borg-Warner (Canada) ltée (St-Jérome)
0401	E4	2	Baron Caoutchouc ltée (St-Jérome)
0401	A3	1	Rolland inc. (Mont-Rolland)
0401	C5	1	C.X.A. ltée (Brownsburg)
0401	F1	2	Trophées UNIK ltée (les) (St-Agathe-des Monts)
0401	A4	1	Price Wilson inc. (Lachute)
0401	B2	2	Mueller ltée (St-Jérome)
0401	E1	2	Reliance Universal inc. (St-Jérome)
0401	F5	2	Woodbridge INOAC inc. (St-Jérome)
0401	A6	1	Rolland inc. (St-Jérome)
0431	A5	1	Produits Forestiers MacLaren inc. (Buckingham)
0431	A3	1	Industrie James MacLaren inc. (Thurso)
0431	A6	1	CIP inc. (Gatineau)
0431	D6	1	Mines Noranda, Division Horne (Rouyn-Noranda)
0431	C3	1	Les Feux d'Artifices Hands inc. (Papineauville)
0431	B5	1	Minerai Lac ltée (Preissac, mine Bousquet, or)
0431	B6	1	Noranda inc. (Rouyn-Noranda, mine Chadbourne)
0431	A5	1	Consolidated Bathurst inc. (Portage-du-Fort)
0431	C3	1	Industries Erco ltée (Buckingham)
0431	A6	1	Tembec inc. (Témiscamingue)
0431	A6	1	Produits Forestiers E.B. Eddy ltée (Hull)
0464	F1	2	Anodizeurs Profess. du Quebec (Ste-Anne-des-Plaines)
0465	F1	2	S.I.T.S. inc. (Ste-Thérèse)
0465	E2	1	Reichhold ltée (Ste-Thérèse)
0465	F3	2	Compagnie de Profiles Reynolds ltée (Ste-Thérèse)
0465	F6	2	Compagnie Kenworth du Canada (Ste-Thérèse)
0467	F5	2	Bell Helicopter Textron (Mirabel)
05	A5	1	J.Ford ltée (Portneuf)
0501	A6	1	Consolidated Bathurst inc. (Grand-Mère)
0501	A5	1	CIP inc. (La Tuque)
0501	A1	1	Lupel S.N.A. inc. (Cap-de-la-Madeleine)
0501	E4	1	B.F. Goodrich Canada inc, (Shawinigan)
0501	A6	1	Kruger inc. (Trois-Rivières)
0501	D6	1	Alcan - Complexe Shawinigan
0501	D2	1	Compagnie Norton inc. (Cap-de-la-Madeleine)
0501	A6	1	CIP inc. (Trois-Rivières)
0501	D3	1	Compagnie Norton inc. (Shawinigan)
0501	A6	1	Consolidated Bathurst inc. (Trois-Rivières)
0501	E1	2	Société Chimique Laurentide inc.(Shawinigan -Sud)
0501	A6	1	Consolidated Bathurst inc. (Shawinigan)
0501	D4	1	Shawbec inc. (Shawinigan)
0503	B1	2	Fonderie Grand-Mère ltée
0504	A4	1	La Compagnie de papier St-Raymond (1983) (St-Raymond)
0508	A6	1	Papier Journal Domtar (Donnacona)
0508	A4	1	Matériaux de Construction Canada ltée (Pont-Rouge)
0508	B2	2	Fonderie Laroche ltée (Pont-Rouge)
0509	F6	2	IVI inc. (Val Bélair)
0509	A2	1	Glassine Canada inc. (Québec)
0509	E3	2	Goodyear Canada inc. (Québec)
0509	E1	2	Peinture Nationale ltée (Québec)
0509	F5	2	Conpagnie Générale Électrique du Canada (Québec)
0509	A6	1	Papeterie Reed ltée (Québec)
0512	A5	1	La Compagnie Price ltée (Beaupré)
0515	A6	1	Donohue inc. (Clermont)

0522	F1	2	Fabrication D.D.S inc. (Joliette)
0522	F1	2	Peinture Electrostatique APM inc. (Joliette)
0522	A*	1	Cascade Joliette (Joliette)
0522	F6	2	W.C.I. Canada ltée (L'Assomption)
0522	A6	1	Papiers Scott ltée (Crabtree)
0522	F2	2	Filochrome inc. (Joliette)
0522	B5	2	Industries Abex ltée (Joliette)
0522	B*	2	Fonderie Cormier (Joliette)
0522	E6	2	Firestone Canada ltée (Joliette)
0528	A1	1	Matériaux de Construction Cascades inc. (Louiseville)
0529	F5	2	Duchesne et Fils ltée (Yamachiche)
0531	F1	2	Super-Chrome Trois-Rivières (Trois-Rivières Ouest)
0536	F1	2	Deburex inc. (St-Antoine de Lavaltrie)
0539	F1	2	Anacolor ltée (Cap-Rouge)
0540	F3	2	Columbia International ltée div. H.D.P. (Beauport)
0540	F3	2	Manufactures St-Laurent Canada inc.(Les) (Beauport)
0540	E3	2	Sico inc. (Beauport)
06	A5	1	Consolidated Bathurst inc. (New Richmond)
0607	D6	1	Alcan - Complexe La Baie
0610	D2	1	Elkem Métal Canada inc. (Chicoutimi)
0610	B2	2	Fonderie Saguenay ltée (Chicoutimi)
0626	B3	1	Cambior inc. (St-Honoré, usine Niobec, Niobium)
0629	D3	1	Alcan - Complexe Jonquière (Arvida)
0629	A5	1	La Compagnie Price ltée (Jonquière)
0629	A6	1	Papier Journal Domtar (Dolbeau)
0629	A5	1	Cascades Jonquière inc. (Jonquière)
0629	D6	1	Alcan - Complexe Alma (Iles-Malignes)
0629	A4	1	Donohue St-Félicien inc.
0629	A6	1	La Compagnie Price ltée (Alma)
0629	A*	1	La Compagnie de papier St-Raymond inc. (Desbiens) (c)
0629	A6	1	Consolidated Bathurst (La Baie)
07	A3	1	CIP inc. (Matana)
0710	D6	1	Alcan - Soc. Can. de métaux Reynolds ltée (Baie-Comeau)
0710	A6	1	La Compagnie de papier Q.N.S. ltee (Baie Comeau)
0719	A*	1	Cascades (Port-Cartier) inc. (Port-Cartier) (c)
0719	B*	1	Compagnie minière Québec Cartier (Port-Cartier)

LEGENDE

NUMERO	TRIBUTAIRE CONCERNE
0103	Grand Pabos (du)
0109	Cascapédia (Petite)
0204	York
0206	Darmouth
0225	du Loup
0231	du Sud
0233	Etchemin
0234	Chaudière
0240	Bécancour
0301	Nicolet
0302	Saint-François
0303	Yamaska
0304	Richelieu
0305	Saint-Charles
0306	Saint-Lambert
0307	La Tortue
0308	Saint-Régis
0309	Châteauguay
0311	Saint-Louis
0401	du Nord
0431	Outaouais
0464	Mascouche
0465	Aux Chiens
0467	Du Chêne
0501	Saint-Maurice
0503	Bastican
0504	Sainte-Anne
0508	Jacques-Cartier
0509	Saint-Charles
0512	Sainte-Anne du Nord
0515	Malbaie
0522	L'Assomption
0528	du Loup
0529	Yamachiche (Petite)
0531	Sainte-Marguerite
0536	Saint-Jean
0539	Cap Rouge (du)
0540	Beauport
0607	Mars (à)
0610	Chicoutimi
0626	Tremblay
0629	Saguenay
0710	Aux Outardes
0719	Rochers (aux)

ANNEXE B

LISTE DES STATIONS D'EPURATION EN OPERATION DANS LES MUNICIPALITES DU QUEBEC

ANNEXE B

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX
SERVICE DU SUIVI DE L'EXPLOITATION
liste des stations d'epuration
en operation - janvier 1989

station d'epuration	municipalite desservie	type de trait.	recept. provis.	popul. desser.	capacite m.cu./d.	charge Kg.DBO/d
ACTON-VALE (V)	ACTON-VALE	EA	85.08	4300	8330	1980
ALMA (V)	ALMA (V), (ILE MALIGNE)	EA	85.12	2986	2227	161
ALMA (V)	ALMA (V)	EA	86.11	21860	20000	1477
ALMA (V)	ALMA (ILE MALIGNE,GR.DECHARGE)	FS	86.06	40	24	2
ALMA (V)	DELISLE (ILE MALIGNE)	N/A	85.12	1349	864	0
ANJAVILLE (VL)	ANJAVILLE (VL)	ENA	88.09	761	321	40
ASCOT-CORNER	ASCOT-CORNER (SD)	BD	82.12	440	265	27
AUBERT-GALLION (ST-GEORGES)	AUBERT-GALLION (SD)	BA(RBS)	86.12	17000	19400	1750
AUBERT-GALLION (ST-GEORGES)	SAINT-GEORGES (BEAUCE)	N/A	86.12	0	0	0
AUBERT-GALLION (ST-GEORGES)	SAINT-GEORGES-OUEST	N/A	86.12	0	0	0
AUDET (SD)	AUDET (SD) *	FS	82.07	250	115	14
AYER'S-CLIFF (VL)	AYER'S-CLIFF (VL)	BA	87.01	3452	1343	186
AYER'S-CLIFF (VL)	HATLEY-PARTIE-OUEST	N/A	84.09	0	0	0
AYER'S-CLIFF (VL)	SAINTE-CATHERINE-DE-HATLEY(PT)	N/A	87.01	0	0	0
BEAUCEVILLE	BEAUCEVILLE (V)	BA(FO)	86.11	4300	4074	302
BEAUCEVILLE	SAINT-FRANCOIS-OUEST	N/A	86.11	0	0	0
BEAUHARNOIS (V)	BEAUHARNOIS (V)	BA(FO)	86.05	8750	6400	456
BEAUHARNOIS (V)	MAPLE-GROVE	N/A	86.05	0	0	0
BEAULAC (VL)	BEAULAC (VL)	EA	86.10	470	337	27
BEEBE-PLAIN (VL)	BEEBE-PLAIN (VL) *	EA	85.12	1200	893	65
BIC (SD)	BIC	EA	86.09	1800	1100	110
BLACK-LAKE	BLACK-LAKE (V)	BA(RBS)	86.10	21400	19700	2000
BLACK-LAKE	THETFORD-PARTIE-SUD	N/A	86.10	0	0	0
BLACK-LAKE	RIVIERE-BLANCHE	N/A	86.10	0	0	0
BLACK-LAKE	ROBERTSONVILLE	N/A	86.10	0	0	0
BLACK-LAKE	THETFORD-MINES	N/A	86.10	0	0	0
BONSECOURS (SD)	BONSECOURS (SD)	FS	86.06	161	120	14
BROMONT (V)	BROMONT (V)	EA	85.06	2780	5500	212
BROMPTONVILLE (V)	BROMPTONVILLE (V)	EA	86.09	2858	1580	166
CAMPBELL'S-BAY (VL)	CAMPBELL'S-BAY (VL)	BD	86.05	1100	868	57
CHAMBORD (SD)	CHAMBORD (SD)	EA	82.11	1410	1003	76
CHAPEAU (VL)	CHAPEAU (VL)	BD	87.03	400	431	28
CHERTSEY	CHERTSEY	FS	87.06	300	100	21
CHIBOUGAMAU	CHIBOUGAMAU	EA	84.11	17245	12428	638
COATICOOK	COATICOOK *	EA	86.09	6540	4542	527
COMPTON	COMPTON	EA	87.08	532	420	32
CONTRECOEUR	CONTRECOEUR	EA	87.11	2868	3730	172
COOKSHIRE	COOKSHIRE *	EA	84.01	1500	1500	692
COWANSVILLE	COWANSVILLE	BA(FO)	86.12	12000	16800	1500
CRO	C.R.O. *	BA	84.09	157800	136274	11046
CRO	AYLMER (V)	N/A	84.09	0	0	0
CRO	GATINEAU	N/A	84.09	0	0	0
CRO	HULL	N/A	84.09	0	0	0
CUM (VERSANT NORD)	C.U.M. * (NORD)	PC	88.03	800000	1200000	70000
DANVILLE	DANVILLE	EA	86.10	2765	885	157
DANVILLE	SHIPTON (DANVILLE)	N/A	86.10	0	0	0

LEGENDE

RBS: réacteur biol.séquentiel
FO : fossée d'oxidation
EA : étang aéré
ENA: étang non aéré
BA : boues activées

AP : aération prolongée
PC : physico chimique
FS : fosse septique
DB : disque biologique
N/A: trait.conjoint, non applicable

ANNEXE B (suite)

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX
SERVICE DU SUIVI DE L'EXPLOITATION
liste des stations d'epuration
en operation - janvier 1989

station d'epuration	municipalite desservie	type de trait.	recept. provis.	popul. desser.	capacite m.cu./d.	charge Kg.DBO/d
DEGELIS	DEGELIS	EA	86.08	3000	1850	170
DELISLE	DELISLE (SAINT-COEUR DE MARIE)	EA	86.10	1349	864	91
DESBIENS(CHAMBORD)	DESBIENS	EA	86.09	1450	1500	870
DISRAELI	DISRAELI *	EA	85.01	3000	2460	190
DOLBEAU	DOLBEAU	EA	86.09	7445	7850	595
DONNACONA (V)	DONNACONA (V)	EA	87.01	6240	3800	350
DUNHAM	DUNHAM	EA	87.11	2050	848	111
FARNHAM	FARNHAM.	BA(FO)	86.10	6500	10750	1530
FOSSAMBAULT-SUR-LE-LAC	FOSSAMBAULT-SUR-LE-LAC (V)	EA	86.12	300	1136	16
FOSSAMBAULT-SUR-LE-LAC	FOSSAMBAULT-SUR-LE-LAC,PLATEAU	FS	86.12	250	125	11
FRONTENAC	FRONTENAC	EHA	84.10	400	140	20
GRANBY	GRANBY	BA	84.11	38500	50000	6800
GRAND-MERE	GRAND-MERE	EA	86.08	18600	14430	1314
HALIFAX-SUD	HALIFAX-SUD	EA	85.11	1150	954	121
HALIFAX-SUD	BERNIERVILLE (VL)	N/A	85.11	0	0	0
HAM-NORD	HAM-NORD	EA	87.08	850	295	27
HENRYVILLE	HENRYVILLE	BD	88.06	850	860	51
HENRYVILLE	SAINT-SEBASTIEN	N/A	88.06	0	0	0
JONQUIERE	JONQUIERE	BA(FO)	86.03	55000	42000	4095
L'EPIPHANIE (V)	L'EPIPHANIE (V)	EA	87.03	3026	2835	166
LA CONCEPTION	LA CONCEPTION	FS	87.06	80	27	4
LA GUADELOUPE	LA GUADELOUPE	EA	86.12	1531	1220	83
LA PLAINE	LA PLAINE	EA	88.07	400	256	22
LAC-BROME (KNOWLTON)	LAC-BROME (KNOWLTON)	EA	86.11	2900	4180	367
LAC-BROME (V) (OUEST)	LAC-BROME (V) (OUEST)	FS	86.09	118	31	6
LAC-CARRE	LAC-CARRE	FI	87.11	1200	1070	60
LAC-ETCHEMIN	LAC-ETCHEMIN	EA	83.11	2925	2640	540
LAC-MEGANTIC	LAC-MEGANTIC	BA(AP)	85.07	6290	5670	500
LAC-MEGANTIC	NANTES	N/A	85.07	0	0	0
LAROUCHE	LAROUCHE	EA	84.12	573	387	31
LATERRIERE	LATERRIERE (EA)	EA	84.12	866	278	47
LAURENTIDES	LAURENTIDES *	EA	86.12	1950	2496	255
LAURIER-STATION(MD-SC-ISSOUD.)	LAURIER-STATION	EA	86.11	2300	1928	165
LAURIER-STATION(MD-SC-ISSOUD.)	SAINT-FLAVIEN	N/A	86.10	0	0	0
LAVAL (FABREVILLE)	LAVAL (FABREVILLE) *	PC	86.11	37100	73814	1821
LAWRENCEVILLE	LAWRENCEVILLE	EA	86.12	352	567	48
LOTBINIERE	LOTBINIERE	EA	88.11	500	182	24
LUCEVILLE	LUCEVILLE	EA	84.11	1400	1000	90
MAGOG	MAGOG *	BA(FO)	85.12	14581	13250	1490
MASSUEVILLE	MASSUEVILLE	EA	87.09	742	645	140
MATANE	MATANE	EA	85.08	13400	10400	2750
MELOCHEVILLE	MELOCHEVILLE	EA	86.08	1950	1500	976
METABETCHOUAN	METABETCHOUAN	EA	85.12	2850	1428	175
MISTASSINI	MISTASSINI	EA	86.05	4690	3110	251
MONT-CARMEL	MONT-CARMEL	EA	85.10	1100	454	63
MONT-LAURIER	MONT-LAURIER	EA	85.11	8300	6735	2122

ANNEXE B (suite)

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX
SERVICE DU SUIVI DE L'EXPLOITATION
liste des stations d'epuration
en operation - janvier 1989

station d'epuration	municipalite desservie	type de trait.	recept.. provis.	popul. desser.	capacite m.cu./d.	charge Kg.DBO/d
MONT-ROLLAND	MONT-ROLLAND * (BA)	BA	86.10	5000	5400	370
MONT-ROLLAND	SAINTE-ADELE *	N/A	86.10	0	0	0
MONT-TREMBLANT	MONT-TREMBLANT (BD)	BD	86.04	1750	300	38
MONT-TREMBLANT	MONT-TREMBLANT (EA)	EA	88.07	1000	455	90
MONT-TREMBLANT	MONT-TREMBLANT (FS)	FS	85.07	230	63	30
NORTH-HATLEY	NORTH-HATLEY	EA	86.02	1300	1256	84
NOTRE-DAME-DE-L'ILE-PERROT	NOTRE-DAME-DE-L'ILE-PERROT	EA	87.12	3447	1703	150
NOTRE-DAME-DES-PINS	NOTRE-DAME-DES-PINS	BD	86.09	501	750	44
NOTRE-DAME-DU-LAC	NOTRE-DAME-DU-LAC	BA	82.06	1650	1000	95
NOTRE-DAME-DU-NORD	NOTRE-DAME-DU-NORD	EA	86.08	1200	3040	89
OMERVILLE	OMERVILLE	EA	83.12	1100	521	80
ORFORD	ORFORD	FI	84.12	2638	790	158
PAPINEAUVILLE	PAPINEAUVILLE	EA	86.09	1700	1562	76
PLESSISVILLE (P)	PLESSISVILLE (P)	EA	88.08	8000	9910	1114
PLESSISVILLE (P)	PLESSISVILLE (V)	N/A	88.08	0	0	0
POHENEGAMOOK	POHENEGAMOOK	EA	85.07	2400	1600	145
PONT-ROUGE	PONT-ROUGE	EA	86.03	3260	1800	176
PRINCEVILLE	PRINCEVILLE	EA	87.05	4050	5708	401
RAWDON	RAWDON	EA	85.07	2700	1987	281
RICHMOND	RICHMOND	EA	87.02	4352	2920	239
RIGAUD	RIGAUD	EA	86.11	3300	2380	149
RIGAUD	SAINTE-MADELEINE-DE-RIGAUD	N/A	86.11	0	0	0
RIMOUSKI-EST	RIMOUSKI-EST	EA	86.12	30200	30000	2140
RIMOUSKI-EST	RIMOUSKI	N/A	86.12	0	0	0
RIMOUSKI-EST	SAINTE-ANNE-POINTE-AU-PERE	N/A	86.12	0	0	0
ROBERVAL	ROBERVAL	EA	85.10	9525	2803	710
ROCK-FOREST (V)	ROCK-FOREST (V) (RIV. MAGOG)	BA	85.08	2734	2600	160
ROCK-ISLAND	ROCK-ISLAND	BA	82.01	1000	1335	291
ROXTON-FALLS	ROXTON-FALLS	EA	84.10	1700	1000	66
ROXTON-POND (VL)	ROXTON-POND (VL)	EA	87.12	870	490	34
SAINT-ADRIEN	SAINT-ADRIEN	EA	84.10	500	168	25
SAINT-ANACLET-DE-LESSARD	SAINT-ANACLET-DE-LESSARD	EA	86.08	1940	2500	85
SAINT-APOLLINAIRE	SAINT-APOLLINAIRE	EA	88.03	1500	1360	80
SAINT-BENOIT-JOSEPH-LABRE	SAINT-BENOIT-JOSEPH-LABRE	EA	86.10	4760	3711	1110
SAINT-BENOIT-JOSEPH-LABRE	AHOUI (V)	N/A	86.10	0	0	0
SAINT-BERNARD	SAINT-BERNARD	BA(AP)	85.05	700	570	40
SAINT-CHARLES	SAINT-CHARLES	BA(FO)	87.12	1039	952	271
SAINT-CHARLES (VL)	SAINT-CHARLES-BOROME (P)	N/A	87.12	0	0	0
SAINT-COME-DE-KENNEBEC	SAINT-COME-DE-KENNEBEC	EA	86.09	1400	1200	107
SAINT-COME-DE-KENNEBEC	LINIERE	N/A	86.09	0	0	0
SAINT-CYRILLE-DE-WENDOVER	SAINT-CYRILLE-DE-WENDOVER	EA	86.12	1100	460	65
SAINT-DONAT	SAINT-DONAT	ENA+BI	88.02	2200	2691	110
SAINT-ELIE-D'ORFORD	SAINT-ELIE-D'ORFORD *	EA	84.10	1240	682	60
SAINT-EPHREM-DE-BEAUCE	SAINT-EPHREM-DE-BEAUCE	EA	86.11	1035	1130	135
SAINT-EPHREM-DE-BEAUCE	SAINT-EPHREM-DE-TRING (VL)	N/A	86.11	0	0	0
SAINT-ESPRIT	SAINT-ESPRIT *	EA	87.02	1200	647	110

ANNEXE B (suite)

89.02.07

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX
SERVICE DU SUIVI DE L'EXPLOITATION
liste des stations d'epuration
en operation - janvier 1989

station d'epuration	municipalite desservie	type de trait.	recept. provis.	popul. desser.	capacite m.cu./d.	charge Kg.DBO/d
SAINT-ETIENNE-DE-LAUZON	SAINT-ETIENNE-DE-LAUZON	EA	87.12	4125	2400	230
SAINT-FABIEN-DE-PANET	SAINT-FABIEN-DE-PANET	EA	86.04	700	270	40
SAINT-FELICIEN	SAINT-FELICIEN	EA	85.01	9750	4654	586
SAINT-GABRIEL	SAINT-GABRIEL (V)	BA(FO)	85.06	4400	2100	250
SAINT-GEDEON (B)	SAINT-GEDEON (B)	EA	83.10	1400	1023	95
SAINT-GEDEON (LSJ)	SAINT-GEDEON (LSJ)	EA	87.10	1200	790	65
SAINT-GERMAIN-DE-GRANTHAM (V)	SAINT-GERMAIN-DE-GRANTHAM (V)	EA	86.02	1680	953	260
SAINT-GERMAIN-DE-GRANTHAM (V)	SAINT-GERMAIN-DE-GRANTHAM (P)	N/A	86.02	0	0	0
SAINT-GUILLAUME-DE-GRANADA	SAINT-GUILLAUME-DE-GRANADA *	FS	85.12	381	0	0
SAINT-HILARION	SAINT-HILARION	EA	86.04	610	390	35
SAINT-HONORE	SAINT-HONORE	EA	86.01	2167	1745	119
SAINT-HUGUES	SAINT-HUGUES	BD	87.12	400	317	22
SAINT-HYACINTHE	SAINT-HYACINTHE	BA	87.03	41800	45000	9000
SAINT-HYACINTHE	SAINT-THOMAS-D'AQUIN *	N/A	87.07	0	0	0
SAINT-HYACINTHE	SAINTE-ROSALIE	N/A	87.03	0	0	0
SAINT-JEAN-BAPTISTE	SAINT-JEAN-BAPTISTE	BA(FO)	85.12	1300	2000	560
SAINT-JEAN-DE-LA-LANDE	SAINT-JEAN-DE-LA-LANDE	FS	85.08	300	128	12
SAINT-JEAN-DE-MATHA	SAINT-JEAN-DE-MATHA	EA	86.10	1200	2700	67
SAINT-JEAN-DES-PILES	SAINT-JEAN-DES-PILES	BD	87.12	425	128	24
SAINT-JOSEPH-DE-BEAUCE (P)	SAINT-JOSEPH-DE-BEAUCE (V)	EA	88.08	4900	5300	585
SAINT-JOSEPH-DE-BEAUCE (P)	L'ENFANT-JESUS	N/A	88.08	0	0	0
SAINT-JOSEPH-DE-BEAUCE (P)	VALLEE-JONCTION	N/A	88.08	0	0	0
SAINT-JOSEPH-DE-COLERAINE	SAINT-JOSEPH-DE-COLERAINE	EA	84.08	3200	3000	215
SAINT-JOVITE	SAINT-JOVITE	BA	86.09	4000	2500	325
SAINT-LAZARE	SAINT-LAZARE	EA	86.06	580	230	32
SAINT-LEON-DE-STANDON	SAINT-LEON-DE-STANDON	EA	84.07	1000	500	73
SAINT-LOUIS-DE-FRANCE	SAINT-LOUIS-DE-FRANCE	EA	83.08	4321	2370	418
SAINT-LUC	SAINT-LUC (MATANE)	EA	86.05	500	250	28
SAINT-MARTIN	SAINT-MARTIN	EA	86.09	1545	1150	100
SAINT-MATHIEU	SAINT-MATHIEU (ABITIBI)	FS	85.09	204	53	10
SAINT-MAURICE	SAINT-MAURICE	EA	83.08	600	530	180
SAINT-METHODE-DE-FRONTENAC	SAINT-METHODE-DE-FRONTENAC	EA	84.12	950	472	68
SAINT-PASCAL (SD)	SAINT-PASCAL (SD)	EA	86.08	3000	2530	360
SAINT-PASCAL (SD)	SAINT-PASCAL (V)	N/A	86.08	0	0	0
SAINT-PIE	SAINT-PIE	EA	88.01	2000	1230	146
SAINT-PLACIDE	SAINT-PLACIDE	BD	83.09	335	175	37
SAINT-PRIME	SAINT-PRIME	EA	87.02	1220	1469	348
SAINT-PROSPER	SAINT-PROSPER	EA	86.12	2427	1653	161
SAINT-RAPHAEL	SAINT-RAPHAEL	EA	87.12	1364	863	75
SAINT-ROBERT-BELLARMIN	SAINT-ROBERT-BELLARMIN	ENA	87.11	350	136	18
SAINT-ROCH-DE-L'ACHIGAN	SAINT-ROCH-DE-L'ACHIGAN *	BA	85.10	1776	621	80
SAINT-SIMON	SAINT-SIMON	EA	87.02	230	340	86
SAINT-THARCISIUS	SAINT-THARCISIUS	ENA	86.07	300	150	16
SAINT-THEOPHILE	SAINT-THEOPHILE	FS	85.05	300	128	12
SAINT-TIMOTHEE (VL)	SAINT-TIMOTHEE (P) (EST)	N/A	87.12	0	0	0
SAINTE-AGATHE-DES-MONTS	SAINTE-AGATHE-DES-MONTS	BA	86.11	7000	8500	813

ANNEXE B (suite et fin)

89.02.07

PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DES EAUX
SERVICE DU SUIVI DE L'EXPLOITATION
liste des stations d'epuration
en operation - janvier 1989

station d'epuration	municipalite desservie	type de trait.	recept. provis.	popul. desser.	capacite m.cu./d.	charge Kg.DBO/d
SAINTE-ANGELE-DE-MONNOIR	SAINTE-ANGELE-DE-MONNOIR	EA	83.10	450	472	111
SAINTE-AURELIE	SAINTE-AURELIE	EA	82.10	1800	1370	220
SAINTE-AURELIE	SAINT-ZACHARIE	N/A	82.10	0	0	0
SAINTE-BEATRIX	SAINTE-BEATRIX *	FS	84.10	250	114	11
SAINTE-CATHERINE-DE-HATLEY	SAINTE-CATHERINE-DE-HATLEY *	FS	85.06	120	80	11
SAINTE-CATHERINE-J-CARTIER	SAINTE-CATHERINE-J-CARTIER(EA)	EA	86.09	1630	520	74
SAINTE-CATHERINE-J-CARTIER	SAINTE-CATHERINE-J-CARTIER(FS)	FS	86.09	100	14	5
SAINTE-EMELIE-DE-L'ENERGIE	SAINTE-EMELIE-DE-L'ENERGIE	FS	86.06	620	295	28
SAINTE-EULALIE	SAINTE-EULALIE	ENA	86.08	450	265	30
SAINTE-HEDWIDGE	SAINTE-HEDWIDGE	EA	88.01	714	505	38
SAINTE-HELENE	SAINTE-HELENE	EA	85.11	950	360	60
SAINTE-HELENE-DE-BAGOT	SAINTE-HELENE-DE-BAGOT *	BD	85.10	1000	380	157
SAINTE-JULIE	SAINTE-JULIE	EA	84.12	14800	5700	742
SAINTE-JULIENNE	SAINTE-JULIENNE	EA	85.11	1050	672	58
SAINTE-LUCIE-DES-LAURENTIDES	SAINTE-LUCIE-DES-LAURENTIDES *	EA	86.12	525	475	28
SAINTE-MADELEINE	SAINTE-MADELEINE	BA	85.08	1366	511	139
SAINTE-MARIE	SAINTE-MARIE	EA	86.03	7000	8750	3354
SAINTE-MELANIE	SAINTE-MELANIE *	BA+ENA	85.10	460	193	21
SAINTE-SOPHIE	SAINTE-SOPHIE	EA	85.12	525	425	47
SALABERRY-DE-VALLEYFIELD (V)	SALABERRY-DE-VALLEYFIELD (V)	BA	87.03	29000	51400	5075
SALABERRY-DE-VALLEYFIELD (V)	SAINT-TIMOTHEE (P) (OUEST)	N/A	87.03	0	0	0
SHENLEY	SHENLEY	EA	86.12	1039	930	107
STANSTEAD (FITCHBAY)	STANSTEAD (CT) (FITCHBAY)	FS	80.08	121	61	6
STANSTEAD (CT) (GEORGEVILLE)	STANSTEAD (CT) (GEORGEVILLE)	FS	80.08	132	89	7
STANSTEAD-PLAIN	STANSTEAD-PLAIN *	EA	85.12	1200	705	55
STOKE	STOKE (CT)	FS	86.12	155	38	8
STRATFORD	STRATFORD	EA	86.11	500	205	22
TOURVILLE	TOURVILLE	EA	86.11	800	292	44
TREMBLAY (CT)	TREMBLAY (CT)	EA	88.03	243	136	12
TRING-JONCTION	TRING-JONCTION	EA	86.09	1250	1205	82
UPTON	UPTON	BD	84.12	856	387	73
VAL-D'OR	VAL-D'OR	BA(FO)	85.11	23400	15100	1365
VAL-D'OR	SULLIVAN	N/A	85.11	0	0	0
VAL-MORIN	VAL-DAVID *	EA	81.06	4500	1640	320
VAL-MORIN	VAL-MORIN *	FS	80.10	105	23	5
VALCOURT (V)	VALCOURT (V)	EA	85.06	4500	2175	170
VALCOURT (V)	VALCOURT (CT)	N/A	85.06	0	0	0
VARENNES	VARENNES	EA	87.01	9550	6800	443
VICTORIAVILLE	VICTORIAVILLE	BA	86.01	34125	28850	3130
VICTORIAVILLE	ARTHABASKA (V)	N/A	86.06	0	0	0
VICTORIAVILLE	SAINTE-VICTOIRE-D'ARTHABASKA	N/A	86.07	0	0	0
VILLE-MARIE(DUHAMEL)	VILLE-MARIE	EA	87.09	2700	1895	132
WARDEN	WARDEN	FS	86.01	120	69	10
WATERLOO	WATERLOO	EA	85.09	4600	5075	520
WATERVILLE	WATERVILLE *	EA	85.12	1330	1157	82
WEEDON-CENTRE	WEEDON-CENTRE	EA	85.11	1100	1130	140

ANNEXE C

CARTE DES TRIBUTAIRES CLASSÉS PRÉLIMINAIREMENT POUR LEUR POTENTIEL EN APPORTS TOXIQUES



Apports de substances toxiques dans le fleuve Saint-Laurent par les tributaires québécois

CLASSEMENT PRÉLIMINAIRE

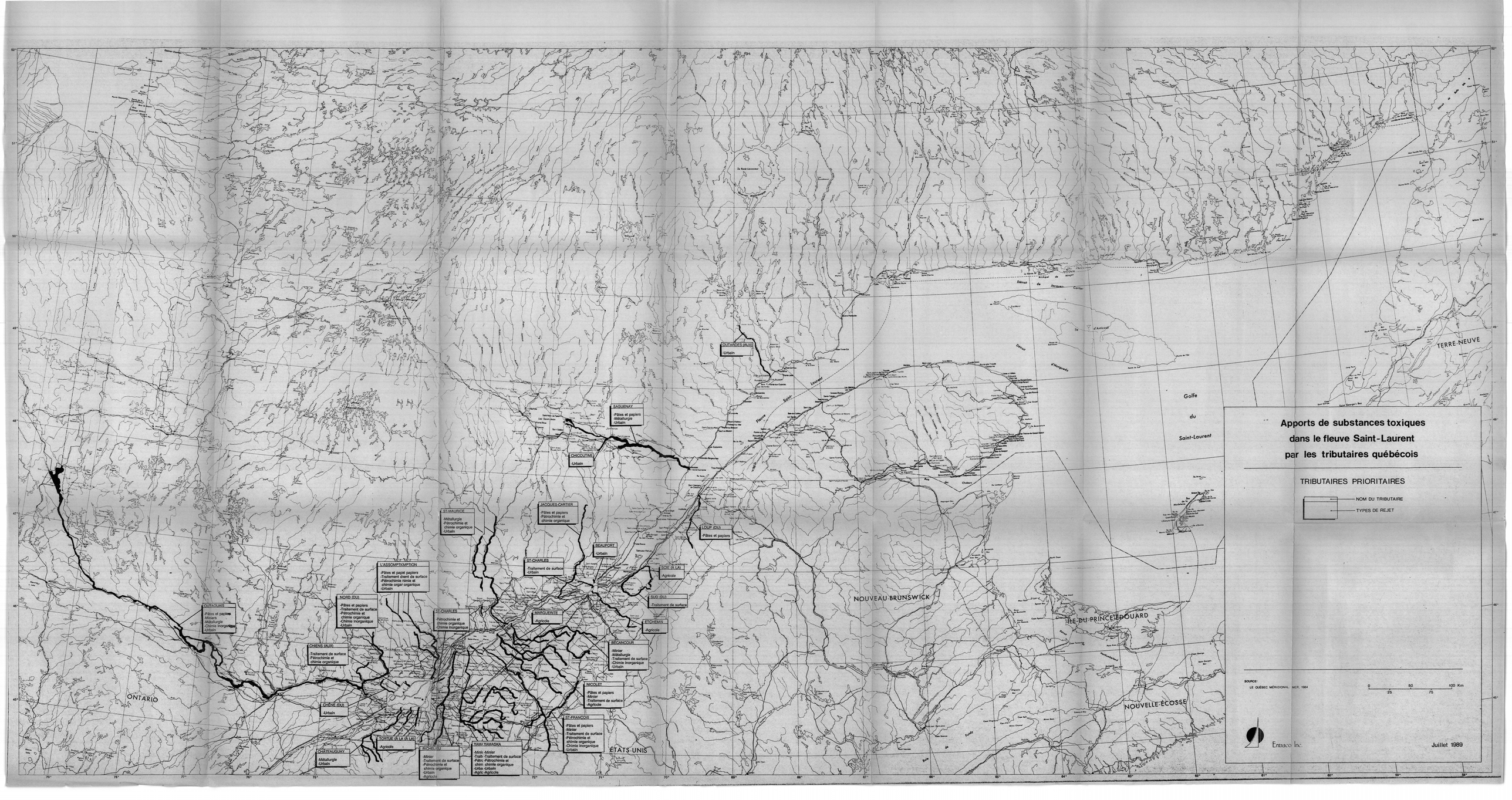
- FORTE IMPORTANCE
- MOYENNE IMPORTANCE
- FAIBLE IMPORTANCE

SOURCE
LE QUÉBEC MÉRIDIONAL, MER, 1984

0 25 50 75 100 Km

Entraco
Conseillers en environnement et en aménagement du territoire

Juillet 1989


OUTAOUAIS
·Pâtes et papiers
·Mines
·Métallurgie
·Chimie inorganique
·Urbain
CHIENS (AUX)
·Traitement de surface
·Pétrochimie et
chimie organique
CHÊNE (DU)
·Urbain
CHÂTEAUGUAY
·Métallurgie
·Urbain
TORTUE (À LA LA)
·Agricole
NORD (DU)
·Pâtes et papiers
·Traitement de surface
·Pétrochimie et
chimie organique
·Chimie inorganique
·Urbain
L'ASSOMPTION/TION
·Pâtes et papt papiers
·Traitement dsent de surface
·Pétrochimie nimie et
chimie orgar organique
·Urbain
ST-CHARLES
·Pétrochimie et
chimie organique
·Chimie inorganique
RICHELIEU
·Minier
·Traitement de surface
·Pétrochimie et
chimie organique
·Urbain
·Agricole
ST-MAURICE
·Métallurgie
·Pétrochimie et
chimie organique
·Urbain
JACQUES-CARTIER
·Pâtes et papiers
·Pétrochimie et
chimie organique
ST-CHARLES
·Traitement de surface
·Urbain
BEAUPORT
·Urbain
SCIE (À LA)
·Agricole
MARGUERITE
·Agricole
YAMI-YAMASKA
·Minik-Minier
·Trait-Traitement de surface
·Pâtes-Pétrochimie et
chim chimie organique
·Mtls-Urbain
·Agric-Agricole
NICOLET
·Pâtes et papiers
·Minier
·Traitement de surface
·Agricole
ST-FRANÇOIS
·Pâtes et papiers
·Minier
·Traitement de surface
·Pétrochimie et
chimie organique
·Chimie inorganique
·Urbain
BÉCANCOUR
·Minier
·Métallurgie
·Traitement de surface
·Chimie inorganique
·Urbain
ETCHEMIN
·Agricole
SUD (DU)
·Traitement de surface
LOUP (DU)
·Pâtes et papiers
SAGUENAY
·Pâtes et papiers
·Métallurgie
·Urbain
CHICOUTIMI
·Urbain
OUTARDES (AUX)
·Urbain
ONTARIO
ÉTATS-UNIS
NOUVEAU-BRUNSWICK
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
NOUVELLE-ÉCOSSE
TERRE-NEUVE
Golfe
du
Saint-Laurent
Fleuve
Saint-Laurent
Détroit de Jacques-Cartier
Détroit d'Honguedo
Baie d'Ungava
Baie d'Hudson
Baie James
Apports de substances toxiques
dans le fleuve Saint-Laurent
par les tributaires québécois
TRIBUTAIRES PRIORITAIRES
NOM DU TRIBUTAIRE
TYPES DE REJET
SOURCE:
LE QUÉBEC MÉRIDIONAL, MER, 1984
0 25 50 75 100 Km
Entraco Inc.
Juillet 1989

ANNEXE D

DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET TRIBUTAIRES

ANNEXE D: DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET PAR TRIBUTAIRES

TRIBUTAIRES	NOMBRE D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE						
	PATES ET PAPIERS (46)	MINIERS (32) A) TRAITEMENT (11) B) FONDERIE (21)	CHIMIE INORGANIQUE (15)	(19) METALLURGIE (17) *ACIERIE (2)	(45) PETROCHIMIE (28) (AVAL) 17	*REVETEMENT ET TRAITEMENT DE SURFACE (65)	NOMBRE TOTAL D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE
Les plus importants							
0431 Outaouais	6	A) 2	2	1 (cu, Zn)	-	-	11
0629 Saguenay	6	-	-	2	-	-	8
Moyenne importance							
0225 Loup (du)	3	- - -	- -	-	- -	- -	3
0230 Boyer	-	-	-	-	-	-	-
0231 Sud (du)	-	-	-	-	-	3	3
0233 Etchemin	-	-	-	-	-	2	2
0234 Chaudière	1	-	-	-	-	1	2

ANNEXE D: DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET PAR TRIBUTAIRES (SUITE)

TRIBUTAIRES	NOMBRE D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE						
	PATES ET PAPIERS (46)	MINIERS (32) A) TRAITEMENT (11) B) FONDERIE (21)	CHIMIE INORGANIQUE (15)	(19) METALLURGIE (17) *ACIERIE (2)	(45) PETROCHIMIE (28) (AVAL) 17	*REVETEMENT ET TRAITEMENT DE SURFACE (65)	NOMBRE TOTAL D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE
Moyenne importance (suite)							
0240 Bécancour	-	A) 4 B) 2	3	2 (Al, Mg)	-	3	14
0301 Nicolet	1	A)1 B) 1	-	-	-	3	6
0302 Saint-François	3	B) 4	1	-	9	9	26
0303 Yamaska	-	B) 4	-	-	2 (Aval) 7	11	24
0304 Richelieu	1	B) 3	3	2* 1 (carbone)	7 (Aval) 1	10	28
0305 Saint-Charles	-	-	4	-	5	-	9
0306 Saint-Lambert	1	-	-	-	1 (Aval) 2	2	6
0308 Saint-Régis	-	B) 1	-	-	-	1	2

ANNEXE D: DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET PAR TRIBUTAIRES (SUITE)

TRIBUTAIRES	NOMBRE D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE						
	PATES ET PAPIERS (46)	MINIERS (32) A) TRAITEMENT (11) B) FONDERIE (21)	CHIMIE INORGANIQUE (15)	(19) METALLURGIE (17) *ACIERIE (2)	(45) PETROCHIMIE (28) (AVAL) 17	*REVETEMENT ET TRAITEMENT DE SURFACE (65)	NOMBRE TOTAL D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE
Moyenne importance (suite)							
0309 Châteauguay	-	-	-	2 (carbone)(1) (Al, Mg)(1)	-	1	3
0311 Saint-Louis	1	-	1	1 (carbone)	-	-	3
0401 Du Nord	3	B) 1	1	1 (carbone)	1 (Aval) 2	2	11
0464 Mascouche	-	-	-	-	-	1	1
0467 Chêne (du)	-	-	-	-	-	1	1
0501 Saint-Maurice	6	-	-	4 (Al, Mg)(1) (carbone) (3)	1 (Aval) 1	-	12
0503 Bastican	-	B) 1	-	-	-	-	1
0504 Sainte-Anne	1	-	-	-	-	-	1

ANNEXE D: DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET PAR TRIBUTAIRES (SUITE)

TRIBUTAIRES	NOMBRE D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE						
	PATES ET PAPIERS (46)	MINIERS (32) A) TRAITEMENT (11) B) FONDERIE (21)	CHIMIE INORGANIQUE (15)	(19) METALLURGIE (17) *ACIERIE (2)	(45) PETROCHIMIE (28) (AVAL) 17	*REVETEMENT ET TRAITEMENT DE SURFACE (65)	NOMBRE TOTAL D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE
Moyenne importance (suite)							
0507 Portneuf	-	-	-	-	-	-	-
0508 Jacques-Cartier	2	B) 1	-	-	-	-	3
0509 Saint-Charles	2	-	-	-	Aval (2)	2	6
0522 Assomption	2	B) 2	-	-	Aval 1	4	9
0528 Loup (du)	1	-	-	-	-	-	1
0610 Chicoutimi	-	B) 1	-	1 (carbone)	-	-	2
Importance faible							
0103 Grand Pabos (du)	1	-	-	-	-	-	1
0109 Cascapédia (Petite)	1	-	-	-	-	-	1

ANNEXE D: DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET PAR TRIBUTAIRES (SUITE)

TRIBUTAIRES	NOMBRE D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE						
	PATES ET PAPIERS (46)	MINIERS (32) A) TRAITEMENT (11) B) FONDERIE (21)	CHIMIE INORGANIQUE (15)	(19) METALLURGIE (17) *ACIERIE (2)	(45) PETROCHIMIE (28) (AVAL) 17	*REVETEMENT ET TRAITEMENT DE SURFACE (65)	NOMBRE TOTAL D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE
Importance faible (suite)							
0204 York	-	A) 1	-	-	-	-	1
0206 Dartmouth	-	A) 1	-	-	-	-	1
0307 Tortue	-	-	-	-	1	-	1
0465 Chiens (aux)	1	-	-	-	1	3	5
0512 Ste-Anne-du-Nord	1	-	-	-	-	-	1
0515 Malbaie	1	-	-	-	-	-	1
0529 Yamachiche (Petite)	-	-	-	-	-	1	1
0531 Sainte-Marguerite	-	-	-	-	-	1	1

ANNEXE D: DISTRIBUTION DES INDUSTRIES PAR SECTEURS ET PAR TRIBUTAIRES (SUITE)

TRIBUTAIRES	NOMBRE D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE						
	PATES ET PAPIERS (46)	MINIERS (32) A) TRAITEMENT (11) B) FONDERIE (21)	CHIMIE INORGANIQUE (15)	(19) METALLURGIE (17) *ACIERIE (2)	(45) PETROCHIMIE (28) (AVAL) 17	*REVETEMENT ET TRAITEMENT DE SURFACE (65)	NOMBRE TOTAL D'INDUSTRIES PAR TRIBUTAIRE
Importance faible (suite)							
0536 Saint-Jean	-	-	-	-	-	1	1
0539 Cap-Rouge (du)	-	-	-	-	-	1	1
0540 Beauport	-	-	-	-	(Aval) 1	2	3
0607 Mars (a)	-	-	-	1 (Al)	-	-	1
0626 Tremblay		A) 1 (Niobium)	-	-	-	-	1
0710 Outardes (aux)	1	-	-	1 (Al)	-	-	2
0719 Rochers (aux)	1	A) 1	-	-	-	-	2

Légende:
* Toutes ces industries font partie du programme de surveillance des entreprises visées à moyen terme
( ): Nombre total d'industries associées à chacun des secteurs

ANNEXE E

DESCRIPTION DES PROCEDES DE FABRICATION DES PATES ET PAPIERS

La pâte Kraft est le principal procédé de fabrication chimique de la pâte utilisé au Canada et ailleurs dans le monde. Ce procédé produit des fibres très résistantes mais plus difficiles à blanchir. Le procédé se caractérise par le défibrage ou la cuisson de copeaux de bois sous pression dans un mélange chaud de soude caustique (NaOH) et de sulfure de sodium (Na_2S). La lignine et l'extrait de bois sont aussi dissous pour ne laisser sous forme de pulpe que les fibres insolubles de cellulose ENCAN, 1987d; CNRC, 1974).

Une usine qui fabrique de la pâte Kraft non blanchie produit de la pulpe et ses dérivés, tels du carton doublure et des sacs de papier. La pâte blanchie est destinée tant qu'à elle à d'autres usages comme la fabrication du papier journal et de papiers variés. On récupère les produits chimiques de la liqueur noire épuisée (très concentrée) et de l'eau de la pulpe (liqueur diluée) par différentes étapes comprenant la concentration, la combustion, la clarification et la caustification. Le défibrage et la récupération chimique libèrent des gaz soufrés. Dans la fabrication de ce type de pâte, la charge polluante varie selon le type de bois utilisé la plus grande charge toxique provenant toutefois du bois de conifères (ENCAN, 1987d).

La pâte au sulfite est produite par le tiers des usines de pâtes chimiques; elle est la source des 2/3 de la pollution organique totale des pâtes et papiers du Québec. Ce procédé nécessite l'emploi comme lessive de solutions de calcium, de magnésium, d'ammonium ou de sulfite de sodium. La cuisson a lieu en milieu acide ou neutre, et, elle entraîne la solubilisation de la lignine en acides ligno-sulfoniques entraînant un effluent acide de pH 2 à 3. Les produits typiques de ce procédé comprennent un composant du papier journal, des papiers fins ainsi que de la pulpe fortement blanchie qui sert à fabriquer la rayonne (ENCAN, 1987d).

Pour ce qui est de la pulpe mécanique, ce procédé implique la transformation du bois en fibres par broyage mécanique, facilité dans certains cas par la chaleur ou l'emploi de produits chimiques. La pâte à la meule et la pâte de raffineur proviennent respectivement du broyage de petites billes et de copeaux. Ce procédé mécanique se caractérise par un rendement élevé, la fibre gardant une grande partie de la lignine. La pulpe mécanique est une des principales composantes du papier journal (ENCAN, 1987d).

Pour ce qui est du secteur des papeteries, il existe peu d'information sur les composantes toxiques. L'intégration de la production de pâte à celle du papier, qui caractérise la plupart des papeteries, et le recyclage interne de la lessive compliquent l'analyse des données. Ces usines ont recourt principalement à des procédés de préparation chimique de la pâte (tel que papier Kraft non blanchi). Des produits de désencrage, des fongicides et d'autres additifs peuvent aussi constituer une source de composés toxiques pour le cours d'eau récepteur.

ANNEXE F

DONNEES SUR L'EFFICACITE DES TRAITEMENTS DES EFFLUENTS, DES USINES DE PATES ET PAPIERS, POUR LES ACIDES DE RESINE, LES ACIDES GRAS ET LES CHLOROPHENOLS

Les tableaux F1, F2 et F3 présentent les concentrations des divers acides de résine, d'acide gras et de chlorophénols lorsque l'effluent a reçu ou non un traitement biologique pour les différents procédés de fabrication discutés en annexe D. La concentration d'acides de résine dans l'effluent non traité dépasse fréquemment le seuil de détection. Les concentrations varient toutefois considérablement selon le procédé utilisé.

Enfin, le traitement biologique réduit considérablement la concentration d'acides de résine de tous les effluents (EPA, 1980). Les concentrations d'acides gras retrouvées à l'effluent sont inférieures à celles mentionnées pour les acides de résine, et après un traitement biologique, peu se retrouvent dans l'effluent (tableau E2). Quant aux chlorophénols (tableau E3), les concentrations sont pour la plupart inférieures au seuil de détection.

TABLEAU F1: CONCENTRATION (ug/L) DES ACIDES DE RÉSINE DANS L'EFFLUENT COMPLET NON-TRAITÉ ET TRAITÉ BIOLOGIQUEMENT POUR DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE FABRICATION DE PÂTES ET PAPIERS.

ACIDE DE RÉSINE	EKNB		EPKB		ESNB		EPSB		MÉCANIQUE		PAPIER	
	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ
Abiétique	30-9970	<20-3630	<20-4800	<10-1780	520-4840	437-500	<10-1000	<10-100	210-16000	14-4200	50-1950	50
Chlorodéhydroabiétique	-	-	<10-750	<1-260	-	-	-	-	-	-	-	-
Déhydroabiétique	990-5780	<20-1930	30-4580	<1-2140	700-4620	247-1100	<20-8500	10-700	490-15100	8-5800	227-4000	1000-3900
Dichlorodéhydroabiétique	-	-	<10-410	<10-152	-	-	<10-40	<10-310	-	-	-	-
Isopimarique	70-4120	<20-1420	<20-4800	<10-930	100-5070	100-294	<10-300	<10-60	150-9300	12-7900	30-1200	780-800
Lévopimarique	<10-2700	<10-30	<10-2400	<1-1190	100-510	200	<10-100	-	80-22000	11-1800	12	-
Néoabiétique	<50-1200	-	<10-1000	<1-150	-	-	-	-	30-6800	1-3800	29-450	-
Palustrique	-	-	90-100	80	-	-	-	-	300-7700	-	63	-
Pimarique	100-1830	<20-890	<20-1010	14-540	490-1140	20	<20-30	<20	20-6800	1-5700	<20-610	500-800
Sandaracopimarique	-	-	-	-	-	-	-	-	20-6800	1-5700	9-275	45-110

EKNB: Effluent complet de pâte Kraft non-blanchie
EPKB: Effluent complet de pâte blanchie
ESNB: Effluent pâte au sulfite non-blanchie
EPSB: Effluent complet pâte au sulfite blanchie

TABLEAU F2: CONCENTRATION (ug/L) DES ACIDES GRAS DANS L'EFFLUENT COMPLET NON-TRAITÉ ET TRAITÉ BIOLOGIQUEMENT POUR DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE FABRICATION DE PÂTES ET PAPIERS.

ACIDE DE RÉSINE	EKNB		EPKB		ESNB		EPSB		MECANIQUE		PAPIER	
	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ
Dichlorostéarique	-	-	<40-552	<40-268	-	-	<40	<40	-	-	-	-
Époxystéarique	ind	ind	40-1540	<40	ind	ind	<40	<40	ind	ind	ind	ind
Linoléique	<10-1160	<20-60	<20-9300	<20-500	90-14600	ind	20-11110	<10-50	490-9000	23-1500	60-480	100
Liolénique	<20-110	<20	<20-260	10-30	270-700	ind	<20-390	<20	<100-800	<100-800	<20-30	ind
Oléique	40-2490	<20-120	30-7750	<20-2340	<50-6780	25	20-1040	10-370	230-4300	24-1400	50-430	80-400

Ind: non précisé/indéterminé
- : sans objet

EKNB: Effluent complet de pâte Kraft non-blanchie
EPKB: Effluent complet de pâte blanchie
ESNB: Effluent pâte au sulfite non-blanchie
EPSB: Effluent complet pâte au sulfite blanchie

TABLEAU F3: CONCENTRATION (ug/L) DES CHLOROPHÉNOLS DANS L'EFFLUENT COMPLET NON-TRAITÉ ET TRAITÉ BIOLOGIQUEMENT POUR DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE FABRICATION DE PÂTES ET PAPIERS.

CHLOROPHÉNOL	EPKB		EPSB	
	NON-TRAITÉ	TRAITÉ	NON-TRAITÉ	TRAITÉ
Dichlorocatécol	12-90	1-120	non précisé	
Dichloroguaiacol	22-100	12-60	6-12	2-7
2, 4 - dichlorophenol	9-15	2-51	4-10	2-8
Tétrachlorocatéchol	22-420	2-240		2-5
Tétrachloroguaiacol	F20-620	<1-220	12-130	1-80
3, 4, 5 - trichlorocatécol	120-270	2-280		4-9
Trichloroguaiacol	<10-340	<1-220	16-39	6-60
2, 4, 6 - trichlorophénol	<1-51	<1-61	3-764	3-30

EKNB: Effluent complet de pâte Kraft non-blanchie
EPKB: Effluent complet de pâte blanchie
ESNB: Effluent pâte au sulfite non-blanchie
EPSB: Effluent complet pâte au sulfite blanchie

Environnement Canada, 1987d

ANNEXE G

EVALUATION DE LA TOXICITE DES EFFLUENTS DES PATES ET PAPIERS

Afin d'évaluer la toxicité des effluents des pâtes et papiers, des tests de toxicité ont été effectués par Environnement Canada.

Les tableaux G1 et G2 synthétisent les résultats disponibles pour les essais de toxicité sur la truite arc-en-ciel, les algues, les daphnies et le microtox.

Sur 24 effluents testés pour leur toxicité sur la truite arc-en-ciel, 13 ont un TL50 de moins de 6 heures pour un effluent de 65 %. Ces effluents sont considérés comme fortement toxiques (tableau G3). Les effluents qui présentaient un TL50 pour la truite entre 6 et 24 heures pour un effluent de 65 % sont considérés toxiques (tableau G4). Cinq (5) effluents présentent peu de toxicité (TL 50 $\geq$ 24 heures pour 65 % v/v de l'effluent) (tableau G5).

Les tests de toxicité sur les algues indiquent que les effluents de 19 industries sont très fortement toxiques à fortement toxiques (U.T. $\geq$ 10). Parmi ces effluents se distinguent ceux des industries 5 et 20 (Papiers Cascades-0301- Kingsey Falls et Produits Forestiers E.B. Eddy Ltée-0431-Hull).

Pour les daphnies, 15 industries sont retenues (U.T.$\geq$2) dont les principales: 9-22 et 36 (C.Pacifique Inc. 0501-La Tuque, Cascades (Joliette Inc)-0522 Joliette, et F.F. Soucy Inc-0225 Rivière du Loup).

Le test du microtox revèle 12 effluents toxiques dont 3 très toxiques: 3-Cascades (East-Angus Inc)-0302- East Angus; 17-La Papiers Fins Domtar-0302- Windsor; et 36-F.F. Soucy Inc 0225-Rivière du Loup.

Pour hiérarchiser les usines les plus problématiques, elles ont été catégorisées selon la fréquence d'observation de toxicité pour les 4 tests (tableau G6). Par exemple, les effluents pour lesquels les quatres tests indiquaient une forte toxicité dont trois très forte, font partie de la classe A (4x et 3x) et ainsi de suite:

4 x dont 2x; B
4 x dont 1x; C
4 x, ou 3 x dont 1x; D
3 x ou 2 x ; E
2 x dont 1x; F
2 x; G1x; H
1 x; J

TABLEAU G 1

RÉSULTATS DES ESSAIS DE TOXICITÉ (À L'EFFLUENT FINAL)

Truite arc-en-ciel

N.D. non détectable

# Industrie	65 % v/v			100 % v/v		
	% Mortalité 24 h	% Mortalité 96 h	TL 50-heures (temps létal)	% Mortalité 24 h	% Mortalité 96 h	TL 50-heures (temps létal)
3	20	100	24-48	100	100	6-24
4	100	100	0-24	100	100	0-24
5	100	100	.25	100	100	.25
6	100	100	6-24	100	100	4-6
7	100	100	8-24	-	-	-
8	100	-	1-5	100	-	1-5
9	100	100	0-3	100	100	0-2
10	-	100	5-24	-	100	1.5-3.0
11	-	-	-	-	-	-
12	100	100	0-4	100	100	0-2
13	100	-	0.5	100	-	1-2
14	0	10	>96	N.D.	N.D.	N.D.
15	100	100	4-6	100	100	2-4
16	-	-	-	-	-	-
17	100	100	0-24	100	100	0-24
18	100	100	0-4	100	100	0-2
19	0	0	N.D.	100	100	0-24
20	0	0	N.D.	0	100	24-48
22	100	100	0-24	100	100	0-24
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-
25	100	100	0-6	100	100	0-4
26	0	0	>96	70	100	-
27	0	80	24-48	50	100	0-24
28	-	-	-	-	-	-
29	0	50	48-72	0	80	24-48
30	-	-	-	-	-	-
31	100	100	0-24	100	100	0-3
32	70	100	0-1	100	100	0-24
34	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-
36	100	100	0-1	100	100	0-1
37	100	100	4-24	-	-	-
38	100	tres eleve	-	-	-	-

TABLEAU G 2

RÉSULTATS DES ESSAIS DE TOXICITÉ (À L'EFFLUENT FINAL)

UT = 100/CI(50) N.D. non détectable

#	Algues			Daphnies			Microtox		
Industrie	CI(50) % v/v	U.T.	CI(0) % v/v	CI(50) % v/v	U.T.	CI(0) % v/v	CI(50) % v/v	U.T.	CI(0) % v/v
3	4.30	23.00	<.56	31.00	3.20	<17.0	1.10	91.00	<.125
4	5.00	20.00	<.56	64.00	1.60	<48.0	1.70	59.00	<.016
5	1.80	56.00	<.32	60.00	1.70	<48.0	23.00	4.30	<1.600
6	2.40	42.00	1.00	27.00	3.70	<13.0	1.80	55.00	<.032
7	6.00	17.00		150.00	.67		12.00	8.30	
8	5.65	18.00		54.50	2.05		29.50	3.70	
9	2.40	42.00	<1.00	17.00	5.90	<10.0	2.50	39.00	<.250
10	25.00	3.10		85.00	1.20		3.70	27.00	
11	14.00	7.10		40.00	2.50		>100.00	<1.00	N.D.
12	3.20	31.00	<1.00	49.00	2.00	<13	3.40	29.00	<.003
13	7.80	14.00		51.00	2.00		3.70	38.00	
14	18.00	5.60	<10.00		N.D.		13.00	8.00	<.310
15	7.30	14.00	<1.00	36.00	2.80	<10	10.00	9.90	<.130
16		-			-			-	
17	4.50	22.00	1	31.00	3.20	17.5	.98	100.00	.031
18	9.80	10.00	<1.80	43.00	2.30	<13.0	2.60	28.00	<.250
19	17.00	5.90	<3.20		N.D.		92.00	1.10	
20	18.00	56.00	<2.10		N.D.				N.D.
22	3.00	33.00	<1.00	42.00	24.00	<17	2.70	37.00	<.140
23		-			-			-	
24		-			-			-	
25	3.80	26.00	<1.80	3.40	2.90	<17	2.40	42.00	<.250
26		5.60	<3.20		0.19	<48		4.3-5.3	<.500
27	2.60	38.00	<1.00	45.00	2.20	<22	22.00	4.5	<1.560
28		-			-			-	
29	29.00	3.50	<2.8	N.D.	N.D.	>90	N.D.	N.D.	<2.800
30		-			-			-	
31	3.00	33.50	<.44	41.00	2.45	<15	4.35	23.00	<.047
32	94.75	1.08	<23.00	76.30	1.40		40.50	2.82	
34		-			-			-	
35		-			-			-	
36	6.00	17.00	<.32	12.00	8.30	<6.2	1.24	81.00	<0.0156
37	8.40	12.00	<1.80	64.00	1.60	<29	7.00	14.00	<.500
38	>100% v/v	<1.00		>100% v/v	<1.00		>100% v/v	<1.00	

TABLEAU G 3

IDENTFICATION DES USINES DONT LES EFFLUENT SONT
TRÈS TOXIQUES POUR LES POISSONS

# USINE	NOM USINE	TRIBUTAIRE #	NOM	VILLE
5	Papiers Cascades Inc	0301	Nicolet	Kingsey Falls
8	C. Pacifique Inc	0501	St-Maurice	La Tuque
9	C. Pacifique Inc	0501	St-Maurice	Trois Rivières
10	Consolidated Bathurst	0501	St-Maurice	Grand Mère
12	Consolidated Bathurst	0629	Saguenay	La Baie
13	Consolidated Bathurst	0501	St-Maurice	Shawinigan
15	Papier Journal Domtar	0629	Saguenay	Dolbeau
18	Donohue Inc	0515	Malbaie	Clermont
22	Cascades (Joliette) Inc	0522	Assomption	Joliette
25	Produit Forestiers McLaren Inc	0431	Outaouais	Buckingham
31	La Compagnie Price Ltée	0629	Saguenay	Alma
32	La Compagnie Price Ltée	0629	Saguenay	Jonquière
36	F.F. Soucy Inc	0225	Du Loup	Rivière du Loup

TABLEAU G 4

IDENTFICATION DES USINES DONT LES EFFLUENTS SONT TOXIQUES POUR LES POISSONS

# USINE	NOM USINE	TRIBUTAIRE #	TRIBUTAIRE NOM	VILLE ASSOCIÉE
3	Cascades (East Angus) Inc	0302	St-François	East Angus
4	Cascades (Jonquière) Inc	0629	Saguenay	Jonquière
6	Les Matériaux Cascades Inc	0528	Du Loup	Louiseville
7	Produit Forestiers C. Pacifique Inc	0431	Outaouais	Gatineau
17	Les Papier Fins Domtar	0302	St-François	Windsor
37	St-Raymond Papier (1983) Inc	0504	Ste-Anne	St-Raymond

TABLEAU G 5

IDENTFICATION DES USINES DONT LES EFFLUENTS SONT
PEU TOXIQUES POUR LES POISSONS

# USINE	NOM USINE	TRIBUTAIRE #	TRIBUTAIRE NOM	VILLE ASSOCIÉE
14	Consolidated Bathurst Inc	0501	St- Maurice	Grand-Mère
19	Donohue St-Félicien Inc	0629	Saguenay	St-Félicien
20	Produits Forestiers E.B.Eddy	0431	Outaouais	Hull
27	Matériaux de Construction Canada Ltée	0508	Jacques Cartier	Pont-Rouge
29	St-Raymond	0225	Du Loup	Rivière-du-Loup

TABLEAU G6 : Identification des usines dont les effluents sont fortement toxiques pour les truites arc-en-ciel, les algues, les daphnies et le microtox

# Usine	Nom de l'usine	Numéro et nom du tributaire		Ville	T	A	D	M
3	Cascades (East-Angus) Inc.	0302	Saint-François	East-Angus	X	X	X	Ⓧ
4	Cascades (Jonquière) Inc.	0629	Saguenay	Jonquière	Ⓧ	X	-	X
5	Papiers Cascades Inc.	0301	Nicolet	Kinsey Falls	Ⓧ	Ⓧ	-	-
6	Les Matériaux Cascades Inc.	0528	Du Loup	Louiseville	X	X	X	X
7	Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	0431	Outaouais	Gatineau	X	X	-	-
8	Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	0501	St-Maurice	Kinsey Falls	Ⓧ	X	X	-
9	Les Produits Forestiers C. Pacifique Inc.	0501	St-Maurice	Trois-Rivières	Ⓧ	X	Ⓧ	X
10	Consolidated Bathurst	0501	St-Maurice	La Tuque	Ⓧ	-	-	X
11	Consolidated Bathurst	0431	Outaouais	Portage-du-Fort	N.D.	X	-	-
12	Consolidated Bathurst	0629	Saguenay	La Baie	Ⓧ	X	X	X
13	Consolidated Bathurst	0501	St-Maurice	Shawinigan	Ⓧ	X	X	X
15	Papier Journal Domtar	0629	Saguenay	Dolbeau	Ⓧ	X	X	-
17	Papiers Fins Domtar	0302	Saint-François	Windsor	Ⓧ	X	X	Ⓧ
18	Donohue Inc.	0515	Malbaie	Clermont	Ⓧ	X	X	X
20	Produits Forestiers E.B. Eddy Ltée	0431	Outaouais	Hull	-	X	-	-

TABLEAU G6: Identification des usines dont les effluents sont fortement toxiques pour les truites arc-en-ciel, les algues, les daphnies et le microtox *(SUITE)*

# Usine	Nom de l'usine	Nom du tributaire		Ville	T	A	D	M
22	Cascades(Joliette) Inc.	0522	Assomption	Joliette	Ⓧ	X	Ⓧ	X
25	Produits Forestiers Mc Laren Inc.	0431	Outaouais	Buckingham	Ⓧ	X	X	X
27	Matériaux de construction Canada Ltée	0508	Jacques-Cartier	Pont-Rouge	-	X	X	-
31	La Compagnie Price Ltée	0629	Saguenay	Alma	Ⓧ	X	X	-
32	La Compagnie Price Ltée	0629	Saguenay	Jonquière	Ⓧ	-	-	-
36	F.F. Soucy Inc.	0225	Du Loup	Rivière-du-Loup	Ⓧ	X	Ⓧ	Ⓧ
37	St-Raymond Papier (1983) Inc.	0504	Sainte-Anne	St-Raymond	X	X	-	-
38	Tembec Inc.	0431	Outaouais	Témiscamingue camingue	X	-	-	-

Légende

Ⓧ	Très forte toxicité
X:	forte toxicité
-:	Peu ou pas toxique
N.D.:	Données non disponibles

T: Truite arc-en-ciel
A: Algues
D: Daphnies
M: Microtox

ANNEXE H

DESCRIPTION DES PROCEDES DE TRANSFORMATION DES INDUSTRIES MINIERES

L'activité minière comporte trois volets: l'exploration, l'exploitation (par extraction souterraine ou à ciel ouvert) et la transformation. Dans certains cas, une première transformation par fonte et affinage s'effectue en usine pour permettre l'obtention de métaux épurés, utilisables par les industries de transformation secondaire.

Dans le cadre de l'exploitation d'une mine, le broyage du minerai en fines particules constitue la première étape de la préparation du minerai. Les métaux de valeur contenus dans le minerai sont concentrés et extraits sous forme minérale par un procédé physique. Au cours du processus de préparation, la plus grande partie du minerai traité est rejetée sous forme de particules rocheuses finement broyées. Les usines produisent ainsi de très grandes quantités de déchets solides et seulement un faible pourcentage du minerai initial est conservé (<10 %). Les résidus sont rejetés sous forme de boues dans l'environnement, dans des sites de dépôts, ou dans des parcs à résidus miniers situés à proximité de l'industrie exploitante. La figure G1 ci-jointe résume le procédé de transformation du minerai.

Les procédés de transformation ainsi que les substances rejetées dans l'environnement varient selon les profils sectoriels. Nous retiendrons ici le cas des métaux précieux, des métaux ferreux, des métaux usuels, de la fonte et affinage ainsi que de l'amiante.

LES PROFILS SECTORIELS

Les métaux précieux

La plupart des mines de métaux précieux se situent dans la région de l'Outaouais (0431). Les deux principales méthodes d'extraction utilisées sont les opérations à ciel ouvert et les opérations souterraines. Les répercussions majeures des travaux d'exploration et de mise en valeur sont attribuables à l'eau, qui reçoit un apport supplémentaire de matières en suspension et de métaux lourds. C'est toutefois à l'étape de l'exploitation que les effets sur l'eau sont les plus marqués. A l'étape de traitement, les effluents miniers contiennent de nombreux métaux lourds auxquels s'ajoutent des cyanures qui sont les principaux produits chimiques de traitement utilisé par les usines d'extraction de l'or pour le dissoudre et l'extraire du minerai. Quoique l'emloi des cyanures soit économiquement très intéressant, il est aussi de nature très toxique puisqu'il entraîne la formation de cyanures libres et de complexes intermédiaires et forts qui altèrent la qualité des eaux réceptrices, induisant ainsi des stress importants sur la faune aquatique.

Lors de la dissolution d'un sel cyanure, celui-ci s'ionise et forme le radical CN- en équilibre avec l'acide cyanydrique. C'est ce radical très réactif qui se lie aux métaux présents et forme des complexes cyanurés. La stabilité du complexe nouvellement formé varie selon l'association métallique par exemple, avec le fer et le cobalt, le complexe est très stable tandis qu'avec le cuivre, le nickel et le zinc, le complexe est de faible stabilité. Toutefois, les cyanures complexes peuvent se décomplexifier sous l'action de la lumière redonnant ainsi des radicaux libres potentiellement plus toxiques. Aujourd'hui chaque usine de traitement possède un système de gestion des résidus conçus afin de retenir l'eau suffisamment longtemps pour permettre l'oxydation partielle des cyanures et la précipitation des métaux ce qui diminue l'altération du milieu récepteur.

Les métaux ferreux

Les entreprises produisant du minerai de fer exploitent des mines à ciel ouvert et utilisent les méthodes habituelles d'extraction: forage, dynamitage et transport. Quant au traitement, il comprend les étapes de broyage, de classification, de séparation gravimétrique et de filtration. L'opération de bouletage du minerai fait usage de bentonite et de poudre de charbon; le durcissement des boulettes se fait dans des fours chauffés au mazout.

L'acierie de la compagnie QIT-Fer et Titane Inc. de Sorel ayant pour tributaire la Richelieu (0304) fait usage des mêmes méthodes d'extraction que les producteurs de minerai de fer. Le traitement du minerai d'ilménite (oxyde naturel de fer et de titane que l'on trouve dans certains schistes cristallins) comprend les étapes suivantes: enrichissement du minerai, grillage du concentré, mélange avec de l'anthracite, puis fusion dans des fours-à-arc (d'où l'on récupère la scorie de titane) et finalement, la fonte en gueuses. C'est surtout le problème de la qualité de l'air par les émissions particulaires qui attire l'attention. Ces mines de fer et de fer-titane se caractérisent aussi par de grandes superficies de sol perturbé qui favorisent la dispersion de contaminants dans l'environnement. De plus, elles sont de très gros utilisateurs d'eau et à ce titre, elles produisent un stress important sur le milieu aquatique, notamment en raison de la couleur rougeâtre de leurs rejets liquides dû à la forte charge en fer oxydé. Ces eaux rouges entraînent les répercussions suivantes: difficulté de survie pour la flore marine par manque de lumière, réduction de la faune benthique et modification de l'habitat (MENVIQ, 1988c).

La mine Niobec Inc. de St-Honoré est la seule exploitation de niobium dans le monde; elle se situe aux abords de la Rivière Tremblay (0626). Les deux minéraux recherchés sont: le pyrochlore et la colombite qui peut contenir jusqu'à 70 % de pentoxyde de niobium (Nb_2O_5). Le concassage primaire du minerai s'effectue sous terre alors que le concassage secondaire, suivi du broyage, de la classification et du deschlammage ont lieu dans le bâtiment de surface. Le procédé consiste ensuite en une série d'étapes de flottation succesives du pyrochlore suivies d'une lixiviation à l'acide chlorydrique. Le produit final est un concentré contenant de 60 à 63 % de pentoxyde de niobium. Environ une quinzaine de produits chimiques sont utilisés au cours du procédé.

Les résidus sont envoyés au parc à résidus où existent des bassins de conditionnement et de sédimentation soit d'eau recyclée (parc à résidus), soit d'eau de mine entraînant ainsi deux types d'effluents. Les effluents finaux et les eaux usées (parc à résidus) rejoignent le ruisseau Cimon, lequel se déverse dans la rivière des Vases qui rejoint le Saguenay (0629). La totalité des opérations requièrent quelques 16 000 litres d'eau par minute soit 14 000 litres d'eau recyclée provenant du bassin à rejets et environ 2 000 litres d'eau potable fournie par la municipalité (Environnement Canada, 1987g).

Les problèmes de qualité de l'eau et de toxicité, originent essentiellement des teneurs élevées en sels dissous (2 000 mg\L) observées dans les eaux du ruisseau Cimon localisé à quelques mètres de l'exploitation. Selon ENCAN (1987g), une concentration de chlorure de 400 mg\L est généralement délétère au poisson. Une étude effectuée par Environnement Canada en novembre 1987, a noté que l'eau de mine en contenait en moyenne 7 700 mg\L d'où la presque totale disparition des poissons du ruisseau Cimon (ENCAN, 1987g).

Selon cette même étude, des substances toxiques prioritaires dont 3 types phtaliques furent détectées (le benzyl butyl phtalate, le bis (2-éthyl hexyl) phtalate et le di-n-butyl phtalate). Pour ces 3 substances, les concentrations recommandées pour la protection de la vie aquatique ont été dépassées (Recommandations pour la qualité des eaux au Canada-CCMRE, 1987). Toutefois seulement un des types de phtalate retrouvé est susceptible de causer une toxicité aiguïe.

Les métaux usuels

En 1986, le Québec comptait 13 mines de métaux usuels, dont 3 produisent du zinc et 10 du cuivre. Les mines se retrouvent le long des tributaires suivants: l'Outaouais (0431), la York (0204), et la Darmouth (0206).

Ces entreprises produisant des minerais du cuivre et de zinc, exploitent des mines souterraines ou à ciel ouvert et utilisent les méthodes habituelles d'extraction: forage, dynamitage, transport et concassage. Le traitement comprend les étapes de broyage, de classification, de flottation et de filtration. Les effets de l'exploitation des mines de cuivre et de zinc se font surtout sentir sur les sols et l'eau par le rejet de stériles et de résidus de traitement. Les métaux lourds mis en solution et les réactifs sont les principaux contaminants produits. En plus, du cuivre et du zinc, on peut parfois retrouver du cadmium et des matières en suspension. Ces autres contaminants proviennent d'abord des résidus de traitement. Le caractère acide (pH 3,3 à 3,8) des résidus de traitement est fonction des quantités de soufre et de calcium utilisées: le soufre est oxydé par divers processus générant de l'acide sulfurique et des précipités de fer conférant ainsi à ces résidus leur caractère acide. La coloration orangée des résidus vient principalement des précipités de ce fer oxydé (MENVIQ, 1982).

Le cas des Mines Gaspé du Murdochville illustre bien les risques environnementaux associés à cette industrie. En juin 1982 un déversement accidentel de 3 600 tonnes d'acide sulfurique concentré dans un effluent de la rivière York (0204) a eu pour effet d'abaisser le pH de l'eau et de solubiliser des quantités importantes de métaux et de cyanures présents dans les sédiments amenant une importante mobilisation des métaux, d'où une accumulation anormale de certains métaux: chrome, cuivre, fer, manganèse, arsenic et nickel dans les sédiments. Malgré cet incident, les teneurs mesurées chez trois types de mollusques (moule bleue, mye commune et pétoncle) sont assez basses sauf peut-être dans le cas du zinc qui excède la norme fédérale de 100 ppm (DSC Gaspé).

La fonte et l'affinage

Les industries se retrouvent principalement dans les bassins des rivières Yamaska (0303), Richelieu (0304), St-François (0302) et Nicolet (0301). Malgré le nombre restreint d'entreprises, les problèmes environnementaux dont elles sont la source sont cruciaux. L'air est de loin la composante la plus touchée, suivie de l'eau et du sol qui, par effet d'entraînement, subissent les conséquences de cette première pollution. C'est sur le plan local que les retombées dues au dépassement des normes de rejets de SO_2 sont plus significatives; elles contribuent à une acidification des sols de la région et par conséquent à la perturbation du milieu aquatique.

ANNEXE I

EVALUATION ARITHMETIQUE DU POTENTIEL DES TRIBUTAIRES POUR LES APPORTS EN SUBSTANCES TOXIQUES RELIEES A L'INDUSTRIE DE TRAITEMENT DE SURFACE

L'amiante

Les sous-bassins concernés par cette industrie sont la Bécancour (0240) et la Nicolet (0301). Les entreprises exploitent des mines à ciel ouvert (exception faite de la mine d'amiante Bell de la compagnie Lab Chrysotile Inc.) et utilisent les méthodes habituelles de production: forage, dynamitage, transport et concassage. Le traitement du minerai comprend les étapes de séchage, de classification mécanique, de défibrage, de classification à l'air et d'ensachage. Cette industrie est reconue au point de vue environnemental pour les effets sur l'air (dus aux émissions diffuses des parcs de résidus et, à un degré moindre à la centaine de points d'émission rattachés aux usines de traitements), sur le sol et de façon beaucoup moins sensible sur l'eau.

Selon une étude effectuée sur les résidus d'exploitation d'amiante dans les cantons de l'Estrie, presque toutes les stations situées près des sites où existent, ou existaient, des lieux d'exploitation de mines d'amiante présentent des concentrations très élevées de fibres d'amiante. Ces fibres regroupent deux catégories: les serpentines, dont la seule espèce fibreuse est la chrysolite (ou amiante blanc),les amphiboles telles que la crocidolite (ou amiante bleu), le trémolite, l'actinote, l'anthophyllite et l'amosite (ou amiante brun); la chrysotile, un silicate hydraté de magnésium ($3MgO_2$. 2 SiO_2 . . 2 H_2O), est la plus importante représentant 94 % de la production mondiale et la seule espèce exploitée au Québec.

Les sites les plus contaminés se situent sur les rivières Bécancour (0240) (en aval de Black Lake et en amont de Thetford-Mines), du Cinq et Nicolet (0301) Sud-Ouest en aval d'Asbestos. Toutefois, pour toutes les stations d'échantillonnage situées près des lieux d'exploitation de mines d'amiante des concentrations de plus de 140 x 10^6 fibres/L furent observées avec des concentrations maximales de 11 000 x 10^6 fibres/L.

Impacts environnementaux découlant de cette activité minière

Rejetées presque exclusivement dans l'air, les fibres d'amiante demeurent en suspension; les plus longues, donc les plus lourdes, se déposent plus près des sources d'émission. Toutefois quelque soit le milieu où elles se retrouvent les fibres d'amiante ne sont pas attaquées et persistent très longtemps dans l'écosystème. Ces fibres ont également été identifiées comme agent cancérigène lorsque inhalées. En plus d'être dommageables pour la santé, elles peuvent affecter d'autres composantes telles des modifications de la qualité du milieu aquatique par assèchement des cours d'eau et des plans d'eau ou nappes souterraines. Des changements dans les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur furent observées suite aux rejets des eaux de mines, des eaux usées de traitement et de rejets de boues lors des activités d'exploration et de mise en valeur. Les répercussions de ces rejets se manifestent par la présence de métaux lourds, de modification de pH et de température, de matières en suspension et de sels dissous.

ANNEXE *I* : Evaluation arithmétique du potentiel des tributaires pour les apports en substances toxiques reliées à l'industrie de traitement de surface.

SUBSTANCES ET COTES DE TOXICITE

# DU TRIBUTAIRE	NOM	NOMBRE D'INDUSTRIES	Benzène	1.1 Dichloroéthylène	Béphtalate d'éthyle -2 hexyle	Mercure	Tétrachlorure de C	Trichloro éthylène	Styrène	1,2- Dichlorméthane	Dichlorométhane	Formaldéhyde	Chloroforme	Cadmuim	Tétrachloroéthylène	Cyanures	Diphtalate-n-butyl	Toluène	1,1,2,2-téttrachloro-éthane	1,1,2-trichloroéthane	Cuivre	Naphtalène	Argent	Zinc	Chrome	Ethylbenzène	Chlore	Diphtalate diéthyle	Plomb	TOTAL
0231	Sud(du)	3	27	27	26	24	23	23	22	21	21	21	21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	9	8	7	7	1365
0233	Etchemin	2																												
0234	Chaudière	1																												
0240	Bécancour	3	27	27	26	24	23	23	22	21	21	21	21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9		8	7	7	1365
0301	Nicolet	3	27	27	26	24	23	23	22	21	21	21	21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	9	8	7	7	1365
0302	St-François	9	27	27	26	24	23	23	22	21	21	21	21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	9	8	7	7	4095
0303	Yamaska	11	27	27	26	24	23	23	22	21	21	21	21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	9	8	7	7	5005
0304	Richelieu	10	27	27	26	24	23	23	22	21	21		21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	9	8	7	7	4340
0306	Saint-Lambert	2	27													17					13					9				132
0308	Saint-Régis	1																												
0309	Châteauguay	1																												
0401	du Nord	2	27			24				21	21		21	19		17		16	15	14	13			10	9	9	8			8
0464	Mascouche	1																												
0465	Chiens(aux)	3			26	24								19																502
0467	Chêne(du)	1																												207
0509	Saint-Charles	2	27	27	26	24	23	23	22	21	21	21	21	19	17	17	16	16	15	14	13	12	10	10	9	9	8	7	7	910
0522	Assomption	4					24				21	21		21	19		17			15	14	13		10	9	9	8		7	832
0529	Yamachiche(Petite)	1					24								19															43
0531	Sainte-Marguerite	1																												
0536	Saint-Jean																													
0539	Cap-Rouge(du)	1																												
0540	Beauport	2																												

ANNEXE J

CALCUL DE LA HIERARCHISATION THEORIQUE DES TRIBUTAIRES SELON LEUR POTENTIEL D'APPORTS DE SUBSTANCES TOXIQUES AU FLEUVE

NO	NOM DU TRIBUTAIRE	Z	DEBIT M^3/SEC	1/Z . DEBIT
0231	du Sud	24	46	1.917
0232	à la Scie	25	-	-
0233	Etchemin	26	32	1.231
0240	Bécancour	18	57	3.167
0301	Nicolet	22	71	3.227
0302	St-François	10	190	19.000
0303	Yamaska	12	74	6.167
0304	Richelieu	7	337	48.143
0305	St-Charles	22	-	-
0307	Tortue	24	-	-
0309	Châteauguay	26	33	1.269
0315	Marguerite	27	-	-
0401	Nord (du)	25	23.2	0.928
0431	Outaouais	14	2000	142.857
0465	Chiens (aux)	26	-	-
0467	Chêne (du)	24	-	-
0501	St-Maurice	13	733	56.385
0508	Jacques Cartier	26	74	2.846
0509	St-Charles	17	-	-
0522	L'Assomption	25	83	3.320
0540	Beauport	26	-	-
0610	Chicoutimi	26	-	-
0610	Saguenay	19	1495	78.684
0629	Outardes	26	387	14.885

ANNEXE K

ENSEMBLE DES DONNEES BIOCHIMIQUES DISPONIBLES POUR LES TRIBUTAIRES QUEBECOIS DU SAINT-LAURENT (1983-1987)

REFERENCES	TYPES DE DONNEES	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
NADAQUAT 83	Chimie de l'eau	Tanin, cyanure Al dis., Al ext SO_4, Cl, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Pb	0115, 0234, 0240, 0301, 0302, 0303, 0304, 0309, 0401, 0404, 0406, 0408, 0431, 0460, 0501, 0508, 0522, 0629, 0710, 0711, 0723
NAQUADAT 86	Chimie de l'eau	Tanin, SO_4, Cl, Mn, Fe, Cu, Zn, Cd, Pb	0110, 0126, 0204, 0227, 0231, 0236, 0240, 0301, 0303, 0401, 0431, 0464, 0503, 0504, 0513, 0515, 0524, 0526, 0528

REFERENCES	TYPE DE	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
Réseau-toxiques 1983	Sédiments, valeurs pondérées (ng/m^2) Valeurs réelles (mg/Kg)	Cu, Zn, Ni, Al, Cd, Pb,Mn, Fe, Ca, Mg, Ba, Cr, Na, Kl, Co, B, Be, Mo, V, Hg, HeptaChlore, Aldrine, DDE, Mirex, HCB, BPC, Naphtalène, Acénaphène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, B(a)anthra + Chrysène, 7-12Diméthyl B(a)anthracène, B(b) Fluoranthène, B(a)pyrène, 3-Méthyl-Chlore, B(ghi)périylène, Indéno(1,2,3cd)pyrène, %180μm, %$\leq$75μm, %$\leq$63μm, %$\leq$53μm, %$\geq$30μm, %$\leq$17μm, %$\leq$9.6μm, %$\leq$5.5μm, %$\leq$1.6, poids, surface	0304, 0309,0431, 0501, 0522,0629
Réseau-Toxiques 1985	Sédiments	Phénan, anthra, pyrène,B(A)Antrhra+Chrysène, Fluoranthène, B(K)Fluoranthène +B(e) pyrène, B(A) pyrène, B(b)pyrène, Indeno(1,2,3 cd)pyrène, B(g,h,i)périylène, 2,3,4 trichlophénol, 2,6 dichlorophénol, 2,4dichlorophénol, 3,4dichlorophénol, dichlorophénol, 2,4,6-dichlorophénol, 2,3,6-dichlorophénol, P,P-DDE, P,P-TDE, P,P-DDT, DDT Total, BPC Mn, Cu, An, Ni, Ba, Cd, Cr, Pb, Be, Hg	0240, 0430, 0431

REFERENCES	TYPE DE DONNEES	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
Reseau-Toxiques 1986	Sédiments	naphtalène acénaphtylène fluorène acénaphtène phénantrhène anthracène, fluoranthèn,py- rène, B(a)anthra+chry- sène, B(b)fluoranthène, B(k)fluoranthène, B(A) pyrène, Dibenzo(a,h)an- thracène, Indeno,(1,2,3cd)- pyrène, B(g,h,i)pérylène, 2,4-Diméthyl phénol, 4-Chloro 3méthyl- phénol,pentachloro- phénol, phénol, O-Chlorophénol, 2-nitrophénol, 4- nitrophénol, 2,4 dinitrophénol, 2- méthyl 4,6 - dinitrophénol, 2,6 dichlorophénol, 2,4 dichlorophénol, 2,4,6trichlorophénol, HCB, hépatochlore, Aldrine, Mirex, Méthoxychlore, Alpha-BHC, Béta, BHC, Lindane, Epoxy- heptachlore, P,P-DDE P,P-TDE P,P-DDT DDT-Total BPC Mn, Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, Pb, Be, As, Se, Al, Hg, F	0302, 0303, 0304, 0522

REFERENCES	TYPE DE DONNEES	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
Réseau-Toxiques 1987	Sédiments	naphtalène, acénaphtylène, fluorène acénaphtène, phénantrhène anthracène, fluoranthèn, pyrène, B(a) anthra+chrysène, B(j) fluoranthène B(b) fluoranthène, B(k) fluoranthène +B(e) pyrène, B(a) pyrène 7,12 diméthyl B(a) anthracène, Dibenzo (a,h) anthracène, 3 méthyl-Chloranthène Indeno (1,2,3cd)-pyrène, Dibenzo (ah) pyrène 2,4-Diméthylphénol, 4-Chloro-3 méthyl phénol, pentachlorophénol phénol, 2- Chlorophénol, 2- nitrophénol, 4- nitrophénol, 2,4 dinitrophénol, 2-méthyl 4,6-dinitro phénol, 2,4 dichlorophénol, 2,4,6 trichlorophénol, HBC, hépatochlore, Aldrine, Mirex, Méthoxychlore, AlpahBHC, Béta, BHC, Lindane, Epoxyheptachlore, P,P-DDE, P,P-TDE P,P-DDT, BPC, V, Cu, Zn, Ni, Cd, Cr,	0233, 0234, 0240, 0301, 0302, 0305, 0501, 0503, 0504, 0508, 0524, 0526

REFERENCES	TYPE DE DONNEES	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
Réseau-Toxiques 1987 (suite)		Pb, Be, As, Se, Hg, Fe	
Réseau-Toxiques 1983	Poissons espèces: CACO ESLU ICNE MIDO FEFL STVI	Hg, BPC, HCB, Mirex, DDE, aldrine, Heptachlore, gras, Mn, Fe, Ca, Mg, Cu, Zn, Ni, Co, Cd, Cr, Pb, Mo, V	0304, 0309, 0431, 0501, 0522, 0629,
Réseau-Toxiques 1985	Poissons espèces: 0240 ESMA PEFL STVI 0430 CACO CDAR CDCL ESLU ICNE PEFL STVI 0431 ACFU CACO ESLU ICNE ICPU MIDO MISA PEFL STVI	Gras, DDE, BPC, BPC-Gras, TDE, DDT, Alpha BHC, HCB, Hepta Chlore, Aldrine, BetaBHC, Lindane, Epoxiheptachlore, Méthoxychlore, Mirex, Hg, Cd, Pb,	0240, 0430, 0431

REFERENCES	TYPE DE DONNEES	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
Réseau-Toxiques 1986	Poissons Espèces: ESLU ESNI ICNE MIDO MISA PEFL STCA STVI	Hg, Méthoxcl, Heptachlore, Aldrine, HCB, Mirex, AlphaBHC, BetaBHC, Lindane, Epoxiheptachlore, PPDDT, PPDDE, PPTDE, DDTtotal, BPC, gras, BPC-gras	0302, 0303, 0304, 0522
Réseau-Toxiques 1987	0233 CACO 0234 CACO MIDO ESMA PEFL STVI 0240 CACO ICNE MIDO PEFL STVI 0301 CACO ESLU ICNE ICPU MIDO PEFL STVI 0501 CACO ESLU ICNE PEFL STVI 0524 CACO ESLU PEFL STVI 0526 CACO	Hg, Méthoxichlore Heptcl, Aldrine HCB, Mirex, AlphaBHC, BetaBHCm Lindane, Epoxiheptachlore, PPDDT, PPDDE, PPTDE, DDTtotal, BPC-BPCgras	0233, 0234, 0240, 0301, 0501, 0524, 0526

REFERENCES	TYPE DE DONNEES	PARAMETRES MESURES	TRIBUTAIRES CARACTERISES
Réseau-Toxiques 1987 (suite)	Poissons espèces: ESLU ESMA ICNE PEFL STVI		

ANNEXE L

CARTE DES TRIBUTAIRES LES PLUS PROBLEMATIQUES ET TYPES DE REJETS

ANNEXE M

SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE DES BANQUES DE DONNEES CONSULTEES POUR LES TRIBUTAIRES QUEBECOIS DU SAINT-LAURENT (1983-1987)

ANNEXE M: SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE DES BANQUES DE DONNEES CONSULTEES POUR LES TRIBUTAIRES QUEBECOIS DU SAINT-LAURENT (1983-1987

Prioriser pour A Rejets industriels
B Rejets municipaux
C Rejets agricoles

X = données disponibles

Rejets	Numéro	Tributaire	Naquadat Concentration	Réseau toxique			Bilan massique
				* Sédiment Diversité	** Poissons Pesticides	Mercure	
	0110	Cascapédia	X				X
	0115	Matapédia	X				X
	0126	Du Loup	X				
	0204	York	X				X
	0227	Ouelle	X				X
A	0231	Du Sud	X				X
C	0232	A la Scie					
C	0233	Etchemin			1 à 6		
				1	X 11 à 14	X	
				1-6		X	
	0234	Chaudière	X	1-2-3-4	X 11 à 14	X	X
					1-6		
	0236	Du Chêne	X		1-4-6		X
A-B	0240	Bécancour	X	1-2-3-4	X 11 à 14	X	X
A-C	0301	Nicolet	X	1-4	X 1-6	X	X
A-B	0302	St-François	X	1-2-3-4	X 11 à 14	X	X
A-B-C	0303	Yamaska	X	1-2-3-4	X	X	X
A-B-C	0304	Richelieu	X	1-2-3-4	X 1-3-4-6	X	X
					11 à 14		
A	0305	St-Charles		1-2-3-4			
	0306	St-Lambert					
C	0307	La Tortue					

ANNEXE M: SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE DES BANQUES DE DONNEES CONSULTEES POUR LES TRIBUTAIRES QUEBECOIS DU SAINT-LAURENT (1983-1987) (suite)

Prioriser pour A Rejets industriels
B Rejets municipaux
C Rejets agricoles

X = données disponibles

Rejets	Numéro	Tributaire	Naquadat Concentration	Réseau toxique			Bilan massique
				* Sédiment Diversité	** Poissons Pesticides	Mercure	
B	0309	Châteauguay	X	1-3-4	X 2-4	X	X
C	0315	Marguerite					
A-B	0401	Du Nord	X				X
A-B	0431	Outaouais	X	1-2-3-4	X 1-2-4	X	X
	0460	Rouge	X				
	0464	Mascouche	X				
A	0465	Aux Chiens					
B	0467	Du Chêne					
A-B	0501	St-Maurice	X	1-2-3-4	11 à 14	X	X
					X 1-2-6		
	0503	Bastican	X	1			X
	0504	Ste-Anne	X	1			X
A	0508	Jacques-Cartier	X	1-2-3-4			X
A-B	0509	St-Charles					
	0513	Du Gouffre	X				X
	0515	Malbaie	X				X
B	0522	L'Assomption	X	1-2-3-4	X 1-5-6	X	X
					11 à 14		
	0524	Bayonne	X	1	X 11 à 14	X	
					1-6	X	
	0526	Maskinongé	X	1	X 11 à 14		
					1-6	X	X
	0528	Du Loup	X				X
B	0540	Beauport					

ANNEXE M: SYNTHESE DE L'INFORMATION DISPONIBLE DES BANQUES DE DONNEES CONSULTEES POUR LES TRIBUTAIRES QUEBECOIS DU SAINT-LAURENT (1983-1987) (suite)

Prioriser pour A Rejets industriels
B Rejets municipaux
C Rejets agricoles

X = données disponibles

Rejets	Numéro	Tributaire	Naquadat Concentration	Réseau toxique			Bilan massique
				* Sédiment Diversité	** Poissons Pesticides	Mercure	
B	0610	Chicoutimi					
A-B	0629	Saguenay	X	1-3-4	X 1-4	X	X
B	0710	Outardes	X				X
	0711	Manicouagan	X				X
	0723	Moisie	X				

LEGENDE DE L'ANNEXE

* Toxiques mesurées dans les sédiments

Réseau toxique		Tributaires caractérisés
1- Métaux	Cu, Zn, Ni, Al, Pb, Cr, Hg	
2- Substances reliées aux industries de pâtes et papiers	2,4-dichlorophénol	0240- 0305- 0431- 0501- 0508- 0522
	4 chloro - 3 méthylphénol	0303- 0305
	Pentachlorophénol	0304
	Phénol	0303- 0304
	2-nitrophénol	0234- 0240- 0302- 0305
	4-nitrophénol	0234- 0240- 0302- 0305- 0508
	2,4 dinitrophénol	0234- 0240- 0302- 0303- 0508
	2,4 diméthylphénol	0240- 0508
3- Substances reliées aux industries de métallurgies	Phénanthrène	0234- 0240- 0302- 0303- 0304- 0305 0309- 0431- 0501- 0508- 0522- 0629
	Anthracène	0234- 0240- 0302- 0304- 0305- 0309 0431- 0501- 0522- 0629
	Naphtalène	0240- 0304- 0501- 0522- 0629
4- Pesticides	DDE	0304- 0309- 0431- 0522
	HCB	0302- 0304- 0501- 0629
	BPC	0234- 0240- 0301- 0302- 0303- 0304 0305- 0309- 0431- 0501- 0508- 0522-0629
	pp-DDE	0204- 0301- 0302- 0303- 0304- 0305 0431- 0522
	pp-TDE	0240- 0301- 0302- 0303- 0304- 0305 0431- 0522
	pp-DDT	0240- 0301- 0302- 0303- 0304- 0305 0431- 0522

LEGENDE DE L'ANNEXE

** Poissons/ Pesticides

1 BPC
2 HCB
3 Mirex
4 DDE
5 Heptachlore
6 BPC gras
7 TDE
8 DDT
9 Alpha BHC
10 hepoxyheptachlore
11 pp-DDT
12 pp-DDE
13 pp-TDE
14 DDT total