

PAR COURRIEL

Québec, le 23 juillet 2024

Objet : Demande d'accès n° 2024-07-045 – Lettre de réponse

Madame,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 5 juillet 2024 dernier, concernant l'accès aux données des concentrations de DDT mesurées à la station de la rivière Yamaska Farnham dans le cadre du Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce.

Les documents suivants sont accessibles. Il s'agit de :

1. res-tox-teneurs-bpc-hap-etc-sed-poissons-riv-ass-rich-etc-1986;
2. Yamaska_contamination_poisson_1995_1-partie1;
3. Yamaska_contamination_poisson_1995_2-partie2;
4. Yamaska_contamination_poisson_1995_3-annexes.

Également, en vertu de l'article 13 de la Loi, les renseignements permettant de répondre à certains points de votre demande sont disponibles aux adresses suivantes :

- [Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique - DDT, DDE et DDD \(ccme.ca\)](#)
- [Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce \(gouv.qc.ca\)](#)

Conformément à l'article 51 de la Loi, nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours ainsi qu'une copie des articles précités de la Loi.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer avec M^{me} Rosanna Aquino, analyste responsable de votre dossier, à l'adresse courriel rosanna.aquino@environnement.gouv.qc.ca, en mentionnant le numéro de votre dossier en objet.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Pour le directeur.

ORIGINAL SIGNÉ PAR

Martin Dorion

p. j. (6)

c. c.

Accès à l'information :

Saguenay–Lac-Saint- Jean: dr02acc@environnement.gouv.qc.ca

Accès à l'information – Estrie: dr05acc@environnement.gouv.qc.ca

SAGO : **200873675**

DIRECTION DE LA QUALITÉ DU MILIEU AQUATIQUE

RÉSEAU DE SURVEILLANCE DES
SUBSTANCES TOXIQUES
DANS LE MILIEU AQUATIQUE

TENEURS EN BPC, HAP ET PESTICIDES ORGANOCHLORÉS
DANS LES SÉDIMENTS ET LES POISSONS
DES RIVIÈRES L'ASSOMPTION, RICHELIEU, YAMASKA,
SAINT-FRANÇOIS ET DU LAC SAINT-PIERRE
EN 1986

QE 89-2

PAR: MIREILLE PAUL
DENIS LALIBERTÉ

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX

MARS 1989

Envirodoq 890084

Série: QEN/QE 89-2/2

REMERCIEMENTS

La Direction de la qualité du milieu aquatique désire remercier le personnel de la direction des laboratoires du ministère de l'Environnement du Québec pour la réalisation des analyses chimiques mentionnées dans la présente étude.

Nous remercions également le ministère de l'Environnement du Canada pour sa participation financière dans le cadre de l'entente fédérale-provinciale. Nous tenons aussi à remercier la firme G.V.L. Environnement pour la capture des poissons au lac Saint-Pierre.

RÉSUMÉ

Ce rapport présente les résultats d'analyses de biphényles polychlorés (BPC), de pesticides organochlorés et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les sédiments de surface et la chair des poissons recueillis dans les rivières L'Assomption, Richelieu, Yamaska, Saint-François et le lac Saint-Pierre au cours de l'été et de l'automne 1986. Ces informations constituent des éléments de base pour la préparation d'un guide pour la consommation des poissons.

Les teneurs de BPC dans les sédiments et la chair des poissons sont respectivement, dans 85 et 100 pour cent des cas, inférieures au critère de 50 µg/kg du ministère de l'Ontario pour le rejet en eau libre de sédiments dragués, et à la limite administrative de 2 000 µg/kg pour la commercialisation des produits de la pêche de Santé et Bien-être social Canada. Les plus hautes valeurs furent mesurées dans des sédiments et des poissons du lac Magog. Pour ce lac, les concentrations de BPC dans la chair des poissons varient de 230 à 800 µg/kg et sont de 170 µg/kg dans les sédiments

Toutes les analyses de HAP effectuées dans la chair des poissons ont donné des résultats inférieurs aux limites de détection. Dans les sédiments, les concentrations individuelles des différents HAP sont bien inférieures au critère de 1 mg/kg pour le benzo (a) pyrène fixé par la commission mixte internationale pour la protection des organismes aquatiques. Les concentrations individuelles excèdent rarement 50 µg/kg et des concentrations supérieures à 100 µg/kg sont peu communes. De telles concentrations se rencontrent pour plusieurs HAP, dont certains ont un potentiel fortement cancérigène, à cinq stations. À ces stations, les concentrations totales de HAP (16 HAP) varient de 770 à 4290 µg/kg. Ces stations se situent sur la rivière Saint-François en aval de Windsor, en amont et en aval de Drummondville et à Notre-Dame-de-Pierreville, ainsi que dans le fleuve Saint-Laurent à Repentigny. Le benzo (a) pyrène et le benzo (b) fluoranthène, considérés comme fortement cancérigènes, furent mesurés à des concentrations respectives de 240 et 210 µg/kg en aval de Windsor.

Dans la chair des poissons, quatre pesticides organochlorés n'ont pas été détectés; l'heptachlore, l'aldrine, le bêta-BHC et le méthoxychlore et cinq autres n'excèdent qu'occasionnellement la limite de détection de 1 µg/kg; l'époxyde d'heptachlore, l'alpha-BHC, le HCB, le mirex et le lindane. Les concentrations de DDT total sont les plus élevées de tous les pesticides et excèdent la limite de détection (1 µg/kg) à presque toutes les stations. La concentration moyenne de toutes les analyses de DDT total est de 13 µg/kg. Les valeurs les plus élevées pour plusieurs espèces de poissons furent mesurées dans la chair des poissons du lac Waterloo (15 à 177 µg/kg) et du lac Magog (9 à 66 µg/kg). Ces valeurs sont toutefois très en deça de la limite administrative de 5 mg/kg de Santé et Bien-être social Canada pour la commercialisation des produits de la pêche.

Dans les sédiments, parmi les douze pesticides organochlorés dosés, seul le p,p'-DDT et ses dérivés ont été trouvés à des concentrations détectables. La plus haute valeur a été mesurée dans le lac Waterloo (112 µg/kg).

Mots clés: réseau, toxiques, milieu aquatique, Québec, bassin de la rivière des Outaouais, biphényles polychlorés, pesticides organochlorés, composés phénoliques, hydrocarbures aromatiques polycycliques, chair des poissons, sédiments.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1989. Teneurs en BPC, HAP et pesticides organochlorés dans les sédiments et les poissons des rivières L'Assomption, Richelieu, Yamaska, Saint-François et du lac Saint-Pierre en 1986. Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, Rapport no. QE 89-2 , 101 pages.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
REMERCIEMENTS	III
RÉSUMÉ	V
TABLE DES MATIÈRES	VII
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES	XI
LISTE DES ANNEXES	XIII
 INTRODUCTION	 1
 CHAPITRE I: Description du réseau d'échantillonnage 1986	 3
I.1: Aire d'étude	3
I.1.1: Rivière L'Assomption	3
I.1.2: Rivière Saint-François	3
I.1.3: Rivière Yamaska	4
I.1.4: Rivière Richelieu	4
I.1.5: Lac Saint-Pierre	5
I.2: Réseau d'échantillonnage	5
I.3: Composantes du milieu aquatique échantillonnées ...	8
I.3.1: Sédiments	8
I.3.2: Poissons	10
I.4: Classification des résultats de BPC	13
 CHAPITRE II: Contamination du milieu aquatique par les BPC	 15
II.1: Concentrations de BPC dans les sédiments	15
II.2: Concentrations de BPC dans les poissons	15

CHAPITRE III: Contamination du milieu aquatique par les pesticides organochlorés et les HAP.....	27
III.1: Concentrations de pesticides organochlorés et de HAP dans les sédiments.....	27
III.1.1: HAP.....	27
III.1.2: Pesticides organochlorés.....	34
III.2: Concentrations de pesticides organochlorés et de HAP dans les poissons.....	34
III.2.1: Détection de HAP.....	34
III.2.2: Pesticides organochlorés.....	34
III.2.2.1: DDT total.....	38
CONCLUSION.....	43
BIBLIOGRAPHIE.....	45

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
Tableau I.1: Liste des paramètres analysés dans les sédiments et la chair des poissons.....	9
Tableau I.2: Classes de taille retenues pour chaque espèce de poisson analysée.....	11
Tableau I.3: Succès d'échantillonnage du réseau de surveillance des substances toxiques 1986.....	12
Tableau II.1: Concentrations en BPC dans les sédiments récoltés en 1986.....	16
Tableau II.2: Concentrations en BPC dans la chair des barbottes brunes et des perchaudes, des barbues de rivière capturées en 1986 (ug/kg).....	18
Tableau II.3: Concentrations en BPC dans la chair des dorés jaunes, des grands brochets, des brochets maillés et des dorés noirs capturés en 1986 (ug/kg).....	19
Tableau II.4: Concentrations en BPC dans la chair des achigans à petite bouche capturés en 1986 (ug/kg).....	20
Tableau II.5: Comparaison de la contamination en BPC de la chair des poissons capturés en 1983 et 1986 dans la rivière L'Assomption (ug/kg).....	21
Tableau II.6: Comparaison de la contamination en BPC de la chair des poissons capturés en 1983 et 1986 dans la rivière Richelieu (ug/kg).....	23

Tableau II.7: Comparaison de la contamination en BPC de la chair des poissons capturés en 1978 et 1986 dans la rivière Yamaska (µg/kg).....	24
Tableau II.8 Comparaison de la contamination en BPC de la chair des poissons capturés en 1983 et 1986 dans le lac Saint-Pierre (µg/kg).....	25
Tableau III.1: Liste des hydrocarbures aromatiques polycycliques analysés.....	29
Tableau III.2: Concentrations en HAP dans les sédiments récoltés en 1986.....	31
Tableau III.3: Concentrations en p,p'-DDT et ses dérivés dans les sédiments récoltés en 1986.....	35
Tableau III.4: Concentrations de HAP dans la chair de poissons capturés en 1986 (µg/kg).....	36
Tableau III.5: Concentrations en pesticides organochlorés dans la chair des poissons capturés en 1986	37
Tableau III.6: Concentrations en DDT total dans la chair des barbottes brunes et des perchaudes capturés en 1986 (µg/kg).....	39
Tableau III.7: Concentrations en DDT total dans la chair des dorés jaunes et des grands brochets capturés en en 1986 (µg/kg).....	40
Tableau III.8: Concentrations en DDT total dans la chair des achigans à petite bouche capturés en 1986 (µg/kg).....	41

LISTE DES FIGURES

	PAGE
Figure I.1: Localisation des stations du réseau de surveillance des substances toxiques 1986.....	7
Figure II.1: Caractérisation de la contamination du milieu aquatique par les BPC.....	22

LISTE DES ANNEXES

	PAGE
Annexe I	
Concentration des composés organochlorés dans la chair des poissons.....	49
Annexe II	
Longueur et poids des poissons capturés pour le réseau de surveillance des substances toxiques 1986.....	57

INTRODUCTION

Amorcé en 1978, le programme du réseau de surveillance des substances toxiques vise à fournir un portrait de la contamination du milieu aquatique par les substances toxiques dans les régions les plus industrialisées du territoire québécois.

Les premières études réalisées en 1978, 1980 et 1981, couvraient chacune de onze à vingt-sept bassins versants et considéraient cinq composantes du milieu aquatique; l'eau, les sédiments, les plantes aquatiques, les mollusques pélécy-podes et les poissons entiers. Depuis 1983, les études portent sur un nombre plus limité de bassins versants à chaque année et ceux-ci diffèrent à chaque année de manière à couvrir sur une période de cinq ans les principales régions industrialisées du Québec. Toutefois, aucune étude ne fut réalisée en 1984. D'autre part, seuls les sédiments et la chair des poissons sont analysés afin d'accroître les efforts consentis sur certains bassins versants et d'augmenter le nombre d'analyses chez les poissons.

La présente étude fait suite à celles de 1983 et 1985 et porte sur les bassins versants des rivières L'Assomption, Yamaska, Richelieu, Saint-François et sur le lac Saint-Pierre. Comme par les années précédentes, son principal objectif est de déterminer les niveaux de contamination des sédiments et de la chair des poissons pêchés sportivement en aval des sources de pollution industrielle ou dans des secteurs où se pratique une pêche sportive importante à l'intérieur des bassins mentionnés précédemment. Les informations recueillies lors de la présente étude constituent des éléments de base pour la préparation d'un guide pour la consommation des poissons.

Lors de cette étude sur les contaminants, plusieurs substances ont été recherchées, soit le mercure, les BPC, les pesticides organochlorés et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les travaux réalisés sont présentés dans deux rapports. Ce document traite des teneurs en BPC, HAP, et pesticides organochlorés dans les sédiments et la chair des poissons. Un second document (Paul et Laliberté, 1989) présente les résultats pour le mercure.

CHAPITRE I

DESCRIPTION DU RÉSEAU D'ÉCHANTILLONNAGE 1986

I.1: Aire d'étude

En 1986, le réseau de surveillance a concentré ses efforts sur quatre affluents du fleuve Saint-Laurent, soit les bassins versants des rivières L'Assomption, Richelieu, Yamaska et Saint-François. Ces quatre rivières, déjà échantillonnées à plusieurs reprises dans le cadre du réseau de surveillance des substances toxiques, sont touchées par différentes formes de pollution qui découlent des activités humaines retrouvées sur leurs rives. À cause de son intérêt au plan de la pêche sportive et commerciale, le lac Saint-Pierre a également été échantillonné.

I.1.1: Rivière L'Assomption

La rivière L'Assomption draine le plateau Laurentien et la région de Lanaudière. La partie supérieure du bassin de la rivière L'Assomption est forestière et elle subit les effets des rejets domestiques des petites agglomérations desservies ou non par un réseau d'égouts. En aval de Joliette, principal centre industriel du bassin, la rivière L'Assomption reçoit les eaux usées provenant des rejets urbains, agricoles et industriels. La rivière Ouareau, un tributaire important, reçoit pour sa part les eaux usées d'une importante industrie de papier fin. Le cours principal de la rivière L'Assomption, en aval des secteurs névralgiques précités, subit l'influence des activités agricoles très intenses sur deux sous-bassins et d'industries secondaires telles les tanneries ou la fabrication de munitions (Gouvernement du Québec, 1982).

I.1.2: Rivière Saint-François

Le bassin de la rivière Saint-François se situe en milieu forestier et agricole. La partie supérieure du bassin, entre le lac Saint-François et

Sherbrooke, est altérée par la pollution bactériologique causée par les fosses septiques défectueuses et par les eaux usées des municipalités. Ce secteur reçoit aussi des eaux usées industrielles et des apports agricoles. Plus localement, des déchets miniers peuvent entraîner un apport de substances toxiques (Gouvernement du Québec, 1985). Dans l'ensemble des sous-bassins qui rejoignent la rivière Saint-François entre Weedon et Sherbrooke, la pollution augmente de l'amont vers l'aval. En effet, une eau de bonne qualité et un milieu aquatique non perturbé font place à un milieu dégradé à mesure que l'activité humaine s'intensifie sur les rives de ces tributaires. Toutefois, le niveau de dégradation n'est pas le même partout car les rivières Magog et Massawippi sont plus détériorées que la rivière Coaticook. Finalement, entre Sherbrooke et l'embouchure, au lac Saint-Pierre, la qualité du milieu aquatique se dégrade beaucoup principalement à cause des activités agricoles et industrielles. De plus, plusieurs grosses municipalités rejettent leurs eaux usées dans ce cours d'eau.

I.1.3.: Rivière Yamaska

La rivière Yamaska est touchée, selon le secteur, par les pollutions agricole, industrielle ou urbaine qui contribuent à dégrader la qualité du milieu aquatique. Le bassin est divisé en trois tronçons: le tronçon amont comprenant les rivières Yamaska-Nord, Yamaska-Centre et Yamaska Sud-Est, le tronçon de la rivière Noire compris entre Lawrenceville et la confluence des rivières Noire et Yamaska et le tronçon aval s'étendant entre Farnham et l'embouchure de la rivière Yamaska dans le lac Saint-Pierre. Dans le tronçon amont, plusieurs agglomérations urbaines et un secteur industriel développé menacent la qualité des trois branches de la rivière Yamaska. La rivière Noire, pour sa part, est affectée par le rejet des municipalités et les mauvaises pratiques agricoles. Le dernier tronçon supporte une activité agricole intense ainsi que plusieurs industries agro-alimentaires.

I.1.4: Rivière Richelieu

La rivière Richelieu prend sa source dans le lac Champlain et coule dans la plaine du Saint-Laurent. Le lac Champlain reçoit des eaux usées municipales, industrielles et des apports agricoles, de part et d'autre de la frontière canado-américaine. On retrouve une grande activité agricole tout le long du cours de la rivière et des secteurs industriels développés à Saint-Jean-sur-Richelieu, McMasterville, Beloeil et Sorel. De plus, cette rivière reçoit les eaux très dégradées des rivières l'Acadie et des Hurons qui augmentent la turbidité de la rivière Richelieu en aval du bassin de Chambly. Comme dans le cas des autres rivières échantillonnées, plusieurs municipalités y rejettent leurs eaux usées (Environnement Canada, 1976).

I.1.5: Lac Saint-Pierre

Le lac Saint-Pierre, formé par un élargissement du fleuve Saint-Laurent entre les îles de Sorel et Trois-Rivières, est le point de rencontre de plusieurs cours d'eau dont certains figurent parmi les plus pollués du Québec. Une étude de la contamination du poisson y a déjà été faite, à cause de son haut potentiel pour la pêche sportive et commerciale. Depuis 1981, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche ont procédé à plusieurs travaux de recherche sur les espèces d'intérêt sportif ou commercial (Lévesque et Pomerleau 1986; Paul et Laliberté, 1987).

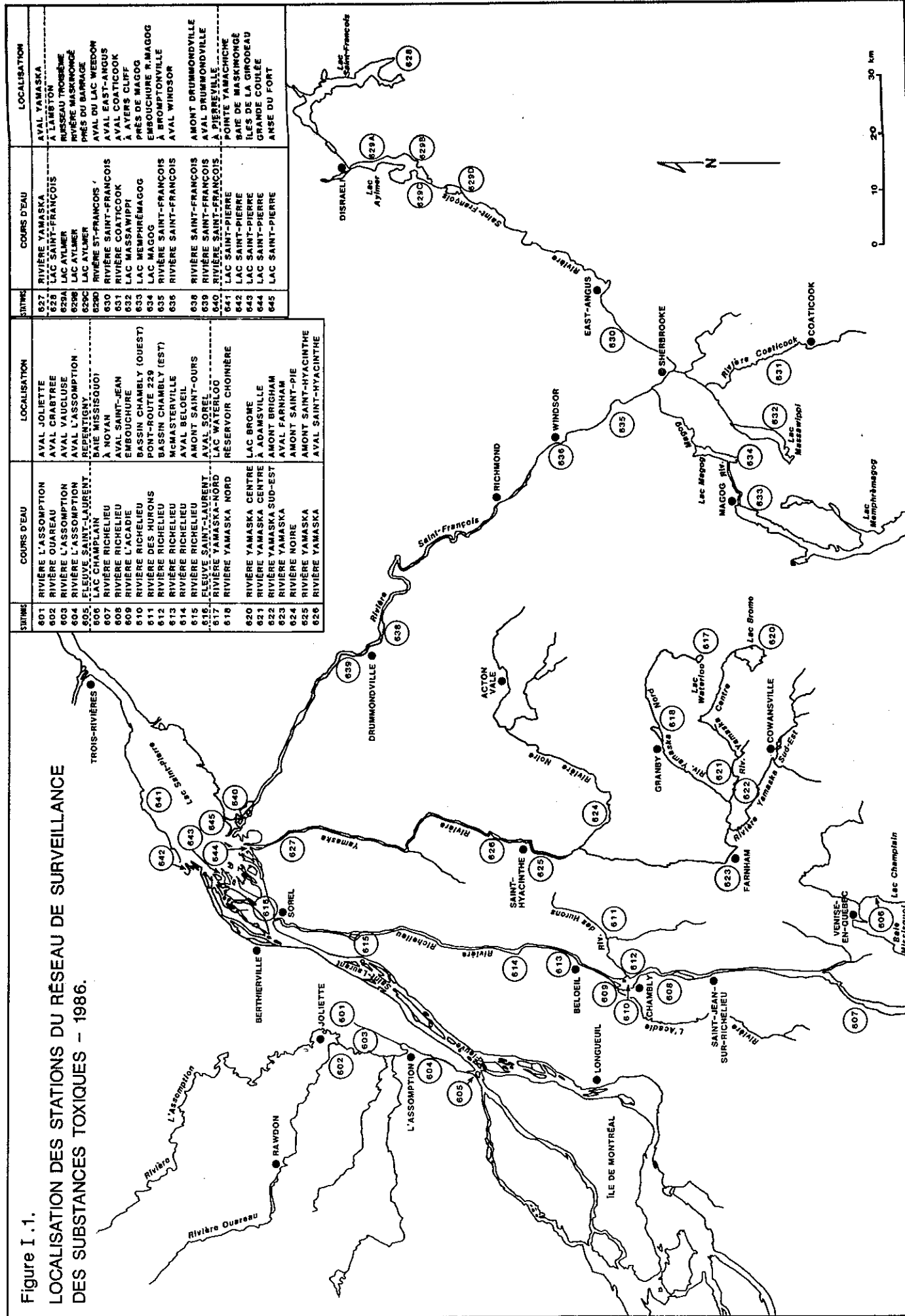
I.2 Réseau d'échantillonnage

En 1986, 46 stations ont été échantillonnées. Elles se répartissent comme suit entre les bassins versants à l'étude: cinq sur la rivière L'Assomption, onze sur la rivière Richelieu, dix sur la rivière Yamaska, quinze sur la rivière Saint-François et cinq sur le lac Saint-Pierre (figure I.1). La position des stations a été établie en tenant compte des sources de pollution, du confinement des populations de poissons à l'intérieur de limites physiques infranchissables et des attentes d'autres directions du

ministère de l'Environnement. Dans le cadre de l'entente fédérale-provinciale à frais partagés concernant le réseau de surveillance des substances toxiques, le ministère de l'Environnement du Québec a réalisé l'échantillonnage des quatre cours d'eau alors qu'Environnement-Canada a capturé les poissons aux stations du lac Saint-Pierre. Cependant, toutes les analyses de laboratoire ont été effectuées par le ministère de l'Environnement du Québec.

Figure I.1.

LOCALISATION DES STATIONS DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE DES SUBSTANCES TOXIQUES - 1986.



I.3 Composantes du milieu aquatique échantillonnées

I.3.1: Sédiments

Depuis la création du réseau de surveillance des substances toxiques en 1978, les sédiments ont toujours été considérés comme une composante intéressante à analyser à cause des relations étroites liant ceux-ci aux substances toxiques. En effet, l'introduction de substances toxiques dans le milieu aquatique entraîne, à plus ou moins long terme, des phénomènes d'adsorption et de précipitation dont l'importance varie selon la nature et la granulométrie des sédiments et les conditions hydrauliques. Ainsi, un sédiment formé de particules fines offre une plus grande surface de contact et sera éventuellement plus contaminé que celui formé de particules plus grossières. De même, le taux de matière organique associée aux sédiments influence le niveau de contamination de ceux-ci (Rada et Findley, 1986; Mudroch et Duncan, 1986).

Les sédiments de surface ont été récoltés à l'aide d'une benne Ekman. Les échantillons ont été gardés congelés jusqu'au moment de leur analyse. Au laboratoire, ils ont été tamisés humides sur un tamis de 180 μ m puis soumis à l'analyse des substances toxiques et à la détermination de la granulométrie à l'aide d'un compteur de particules.

Au total, les sédiments ont été récoltés à 41 stations situées sur les quatre bassins versants et les substances recherchées sont mentionnées au tableau I.1.

Les concentrations des contaminants retrouvés dans les sédiments sont exprimées en mg/kg et en ng/m². Cette dernière unité exprime la concentration retrouvée par unité de surface de contact des particules. L'analyse granulométrique des sédiments (effectuée avec un compteur de particules) a été utilisée pour transformer en ng/m² les valeurs mesurées en mg/kg. Cette forme de normalisation des données a pour but d'atténuer le

**TABLEAU I.1: LISTE DES PARAMÈTRES ANALYSÉS DANS LES SÉDIMENTS
ET LA CHAIR DE POISSON**

PARAMÈTRES	SÉDIMENTS	CHAIR DE POISSON
BPC	X	X
HCB	X	X
Heptachlore	X	X
Aldrine	X	X
p,p'-DDT	X	X
p,p'-DDE	X	X
p,p'-TDE	X	X
Mirex	X	X
alpha-BHC	X	X
bêta-BHC	X	X
Lindane	X	X
époxyde d'heptachlore	X	X
Méthoxychlore	X	X
% gras		X
HAP	X	X

biais produit par la dimension des particules sur les teneurs des substances mesurées dans les sédiments. Cette méthode a déjà été appliquée aux résultats des campagnes d'échantillonnage de 1983 et 1985.

I.3.2: Poissons

Depuis 1983, les analyses de substances toxiques dans le poisson ont été effectuées dans la chair exempte de peau afin de répondre à un double objectif de surveillance de la contamination et de protection de la santé publique. De plus, dans une perspective de récupération des usages, par suite de la dépollution des cours d'eau, cette composante s'avère intéressante pour évaluer l'efficacité des travaux correcteurs. Il était prévu de capturer des poissons à 39 des 46 stations. Des poissons furent capturés à toutes les stations pêchées, mais des espèces d'intérêt sportif n'ont pu être capturées à trois stations. Ainsi, aucune analyse de poissons n'est disponible pour les stations situées sur la rivière Saint-François en aval de East-Angus, à Bromptonville et en aval de Drummondville, où seulement des meuniers noirs furent capturés. Les captures ont été faites au filet ou avec un appareil de pêche électrique. Les espèces recherchées étaient les suivantes: doré jaune, grand brochet, perchaude, barbotte brune et achigan à petite bouche. Dans certains cas, la barbue de rivière a également été analysée. Pour chaque espèce, trois classes de taille étaient définies; des morceaux de chair (un par spécimen) pris dans la partie dorsale des spécimens, appartenant à une même classe de taille, ont été regroupés pour faire un seul homogénat par classe de taille (tableaux 1.2). Au total, chacun des trois homogénats pouvait comprendre jusqu'à cinq spécimens. Le détail des captures est donné au tableau I.3.

Les substances analysées sont présentées au tableau I.1 et toutes ces analyses ont été réalisées par les laboratoires du ministère de l'Environnement.

TABLEAU 1.2: CLASSES DE TAILLE RETENUES POUR CHAQUE ESPÈCE DE POISSON ANALYSÉE

ESPÈCES	PETITS (cm)	MOYENS (cm)	GROS (cm)
achigan	25-30	30-35	35-40
barbotte brune	20-25	25-30	>30
barbue de rivière	40-45	45-50	>50
brochet maillé	40-55	55-70	>70
doré jaune	30-40	40-50	>50
doré noir	30-40	40-50	>50
grand brochet	40-55	55-70	>70
perchaude	15-20	20-25	>25

**TABLEAU I.3: SUCCÈS D'ÉCHANTILLONNAGE DU RÉSEAU DE
SURVEILLANCE DES SUBSTANCES TOXIQUES 1986**

ESPÈCES	NOMBRE DE STATIONS ÉCHANTILLONNÉES	NOMBRE DE STATIONS AVEC CAPTURES	POURCENTAGE DE SUCCÈS
achigan à petite bouche	39	20	51
barbotte brune	39	30	77
barbue de rivière	39	3	8
brochet maillé	39	4	10
doré jaune	39	24	62
doré noir	39	2	5
grand brochet	39	24	62
perchaude	39	27	69

I.4 Classification des résultats de BPC

Afin de comparer entre eux les résultats obtenus aux différentes stations d'échantillonnage, une évaluation de la contamination de chaque station selon des critères fixés au préalable a été effectuée. Tout d'abord, des teneurs dites "supérieures" ou "très supérieures" ont été définies en utilisant les mêmes critères que ceux utilisés pour les études réalisées en 1983 et 1985 (Paul et Laliberté, 1985 et 1987a). Ces critères avaient été choisis à l'aide de la distribution de fréquence des teneurs mesurées en 1983.

Dans le cas des sédiments, le niveau de contamination a été évalué à partir des teneurs pondérées par la surface de contact et exprimées en ng/m^2 . Les seuils des valeurs supérieures et très supérieures ont été fixés à 50 ng/m^2 et 150 ng/m^2 respectivement.

Pour les poissons, les seuils des valeurs supérieures et très supérieures ont été déterminés à 0,30 mg/kg (300 $\mu\text{g/kg}$) et 0,60 mg/kg (600 $\mu\text{g/kg}$) respectivement. Ces critères doivent cependant être appliqués à une seule classe de taille par espèce pour conserver un niveau de comparaison identique entre les stations. Parmi les trois classes de taille déterminées pour chaque espèce, nous avons retenu la classe médiane pour l'évaluation du niveau de contamination, celle-ci étant généralement la plus abondante en terme de spécimens analysés. Toutefois, lorsque la classe médiane n'était pas représentée, à défaut de ne présenter aucun résultat, la classe inférieure fut considérée dans l'évaluation du niveau de contamination de la station. Les critères choisis ont pour but d'identifier les secteurs où furent pêchés les poissons ayant les plus fortes teneurs en BPC.

Il est à mentionner que les critères choisis sont inférieurs à la limite administrative de 2000 $\mu\text{g/kg}$ édictée par Santé et Bien-être social Canada pour la commercialisation des produits de la pêche. Des critères plus sévères ont cependant avantage à être considérés puisque cette limite ne tient pas compte de l'aspect cancérogène des BPC, ni de la forte quantité de

poissons que peuvent consommer les pêcheurs sportifs et leur famille ou de la plus grande sensibilité des enfants par rapport aux adultes.

La contamination sera jugée:

- évidente, si trois espèces ou deux espèces et les sédiments ont une concentration jugée supérieure ou très supérieure à l'ensemble des valeurs mesurées;
- apparente, si deux espèces de poisson ou une espèce et les sédiments ont une concentration jugée supérieure ou très supérieure à l'ensemble des valeurs mesurées;
- discrète, si une espèce de poisson ou les sédiments ont une concentration jugée supérieure ou très supérieure à l'ensemble des valeurs mesurées.

Cette classification sera utilisée dans le chapitre suivant pour discuter du niveau de contamination selon les bassins versants et les normes de consommation.

CHAPITRE II

CONTAMINATION DU MILIEU AQUATIQUE PAR LES BPC

II.1: Concentrations de BPC dans les sédiments

Les teneurs en BPC dans les sédiments sont dans 85 pour cent des cas inférieures au critère de 50 $\mu\text{g/kg}$ du ministère de l'Ontario pour le rejet en eau libre de sédiments dragués (Kauss P.B. et Y.S. Hamdy, 1988). Six stations présentent des valeurs qui excèdent 50 $\mu\text{g/kg}$ ou 150 ng/m^2 (tableau II.1). Elles se situent à Repentigny (station 605), en aval de Saint-Jean-sur-Richelieu (station 608), au bassin de Chambly (station 610), au lac Waterloo (station 617), au lac Brôme (station 620) et au lac Magog (station 634).

II.2: Concentrations de BPC dans les poissons

La contamination de la chair des poissons par les BPC est sous la limite administrative de Santé et Bien-être social Canada pour la commercialisation des produits de la pêche de 2 000 $\mu\text{g/kg}$. Les valeurs varient du seuil de détection (<10 $\mu\text{g/kg}$) à 800 $\mu\text{g/kg}$ et 82 pour cent sont inférieures à 100 $\mu\text{g/kg}$. Les plus hautes concentrations ont été retrouvées au lac Magog (station 634), sur la rivière Richelieu en amont de Saint-Ours (station 615), à McMasterville (station 613), au lac Saint-Pierre (station 641, 642, 643 et 644) et sur la rivière L'Assomption (station 602, 603 et 604). Les niveaux de contamination de la chair des poissons sont présentés aux tableaux II.2, II.3, et II.4 .

Les niveaux de contamination établis selon la méthode expliquée à la section I.4 montrent que la contamination de la chair des poissons par les BPC des bassins versants à l'étude est donc très faible mis à part les stations 634 (lac Magog) et 613 (aval McMasterville). La station 615 est la seule parmi les autres stations échantillonnées à présenter un spécimen montrant une valeur considérée comme très supérieure.

TABLEAU II.1: CONCENTRATIONS EN BPC DANS LES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS EN 1986

No.	LOCALISATION	CONCENTRATIONS RÉELLES (µg/kg)	CONCENTRATIONS PONDÉRÉES (ng/m ²)
RIVIÈRE L'ASSOMPTION			
601	aval de Joliette	20	79
602	rivière Ouareau, aval de Crabtree	5	16
603	aval de Vacluse	20	69
604	aval de L'Assomption	10	22
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	105	292
RIVIÈRE RICHELIEU			
606	lac Champlain, baie Missisquoi	15	25
607	à Noyan	5	21
608	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu	75	201
609	rivière l'Acadie	40	34
610	bassin de Chambly, près de la marina	70	140
611	rivière des Hurons	30	19
612	bassin de Chambly près de Saint-Mathias	20	52
613	à McMasterville	30	138
614	aval de Beloeil	20	97
615	amont de Saint-Ours	20	42
616	fleuve Saint-Laurent, aval Sorel	40	125
RIVIÈRE YAMASKA			
617	lac Waterloo	75	254
618	réservoir Choinière	40	44
620	lac Brôme	85	447
621	à Adamsville, amont du barrage	5	24
622	amont de Brigham	25	53
623	aval de Farnham	25	93
624	rivière Noire, amont de Saint-Pie	10	42
625	amont de Saint-Hyacinthe	5	1
626	aval de Saint-Hyacinthe	15	80
627	aval de Yamaska	10	34
RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS			
628	lac Saint-François	<5	<20
629A	lac Aylmer, ruisseau Troisième	<5	<21
629B	lac Aylmer, rivière Maskinongé	<5	<12
629C	lac Aylmer, près du barrage	<5	<9
629D	aval du lac Weedon	<5	<25
630	aval de East Angus	15	63
631	rivière Coaticook, aval de Coaticook	10	33
632	lac Massawippi	<5	<26
633	lac Memphrémagog	<5	<31
634	lac Magog	170	586
635	Bromptonville	10	56
636	aval de Windsor	15	78
638	amont de Drummondville	15	95
639	aval de Drummondville	30	101
640	Notre-Dame-de-Pierreville	15	30

Les travaux antérieurs du réseau de surveillance des substances toxiques ainsi que les études menées par d'autres organismes gouvernementaux sur la contamination des poissons sont présentés à titre indicatif. Le nombre de données est cependant insuffisant pour juger de l'évolution temporelle de la situation.

Des comparaisons faites entre 1983 et 1986 pour les rivières L'Assomption et Richelieu ne montrent pas de différences très marquées entre ces deux campagnes d'échantillonnage (tableaux II.5 et II.6). En 1978, la rivière Yamaska avait été étudiée et, à cette occasion, l'échantillonnage de quinze stations avait permis de connaître le degré de contamination de la chair des poissons (Harvey 1979). Malheureusement, les analyses ont été pratiquées dans la chair avec la peau alors que le protocole d'échantillonnage du réseau de surveillance des substances toxiques prévoit des analyses dans la chair débarrassée de la peau. Cette différence est importante puisqu'une quantité non négligeable de lipides se trouve sous la peau, ce qui augmente la teneur des composés organiques analysés puisque ceux-ci sont lipophiles. La baisse des concentrations observée au tableau II.7 ne peut donc être attribuée à la décontamination du milieu au cours de ces huit ans. Au lac Saint-François (tableau II.8), des études sur les teneurs en BPC dans la chair des poissons furent réalisées en 1985 (Paul et Laliberté, 1987b) et en 1983 (Lévesque et Pomerleau, 1986). Les résultats de ces études sont trop variables pour déterminer une tendance quelconque d'une année à l'autre.

TABLEAU 11.2: CONCENTRATIONS EN BPC DANS LA CHAIR DES BARBOTTES BRUNES, DES PERCHAUDS ET DES BARBUES DE RIVIÈRE EN 1986 (µg/kg)

ESPÈCES		BARBOTTE BRUNE			PERCHAUD		
CLASSES DE TAILLE		(20-25cm)	(25-30cm)	(30-35cm)	(15-20cm)	(20-25cm)	(>25cm)
DOMAINE DE VARIATION		<10-480	<10-320	<10-230	<10-800	<10-660	<10-770
MÉDIANE		40	65	85	20	25	20
CRITÈRES DE SÉLECTION		S: 300-600 TS: >600					
No.	LOCALISATION						
601	RIVIÈRE L'ASSOMPTION						
602	aval de Joliette						
603	rivière Ouareau, aval de Crabtree						
604	aval de Vaucluse	90(2)	80(5)				
605	aval de L'Assomption	130(6)	130(5)	110(1)		130(1)	
	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	100(6)			60(10)	40(6)	20(1)
606	RIVIÈRE RICHELIEU						
607	lac Champlain, baie Missisquoi		30(6)	10(1)			
608	à Noyan				20(10)	10(10)	
612	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu		70(6)	<10(2)		10(10)	20(7)
613	bassin de Chambly	20(1)		30(1)		30(10)	20(1)
614	à McMasterville					230(3)	30(1)
615	aval de Beloeil		40(3)	<10(1)		60(10)	20(1)
616	amont de Saint-Ours						
	fleuve Saint-Laurent, aval de Sorel		220(6)			50(2)	20(1)
617	RIVIÈRE YAMASKA						
618	lac Waterloo	<10(6)	<10(1)	40(1)	<10(10)	30(3)	
620	réservoir Choinière	40(2)			20(10)	20(4)	
621	lac Brôme	10(3)				10(5)	10(3)
622	à Adamsville, amont du barrage						
623	amont de Brigham	30(2)			20(6)	20(3)	
624	aval de Farnham	100(1)			<10(1)	30(1)	
625	rivière Noire, amont de Saint-Pie	30(1)			80(1)	<10(1)	
626	amont de Saint-Hyacinthe		90(2)		20(10)	22(12)	60(1)
627	aval de Saint-Hyacinthe						
628	aval de Yamaska						
628	RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS						
629A	lac Saint-François, à Lambton		10(2)			<10(4)	<10(2)
632	lac Aylmer, ruisseau Troisième						
633	lac Massawippi	<10(2)					
634	lac Memphrémagog	<10(3)	10(5)		20(10)	10(10)	30(4)
636	lac Magog	480(6)	320(6)	230(4)	800(10)	660(10)	770(1)
638	aval de Windsor					40(1)	
640	amont de Drummondville				80(10)	40(5)	
	Notre-Dame-de-Pierreville	30(3)			40(4)		
641	LAC SAINT-PIERRE						
642	ouest de pointe Yamachiche	60(5)	100(5)	140(5)	20(10)	10(10)	10(10)
643	baie de Maskinongé	70(5)	100(5)	160(5)	20(10)	10(10)	20(4)
644	îles de la Girondeau	50(5)	<10(5)	190(5)	10(10)	10(10)	10(5)
645	Grande Coulée	50(5)	60(5)	110(5)	20(10)	20(10)	40(5)
	Anse du Fort	40(5)	50(5)	60(5)	10(10)	10(10)	10(5)
ESPÈCES		BARBUE DE RIVIÈRE					
CLASSES DE TAILLE		(40-45cm)	(45-50cm)	(>50cm)			
613	RIVIÈRE RICHELIEU						
615	à McMasterville		370(1)	190(2)			
	amont Saint-Ours	660(1)					

(): Nombre de poissons par homogénat
s: supérieure, TS: très supérieure

TABLEAU II.3: CONCENTRATIONS EN BPC DANS LA CHAIR DES DORÉS JAUNES, DES GRANDS BROCHETS, DES BROCHETS MAILLÉS ET DES DORÉS NOIRS CAPTURÉS EN 1986 (µg/kg)

ESPÈCES		DORÉ JAUNE			GRAND BROCHET		
CLASSES DE TAILLE		(30-40cm)	(40-50cm)	(>50cm)	(40-55cm)	(55-70cm)	(>70cm)
DOMAINE DE VARIATION		<10-190	<10-150	<10-240	<10-100	<10-90	20-110
MÉDIANE		60	60	70	60	30	60
CRITÈRES DE SÉLECTION		S: 300-600 TS: >600					
No.	LOCALISATION						
601	RIVIÈRE L'ASSOMPTION						
602	aval de Joliette	60(3)			80(1)		
603	rivière Ouareau, aval de Crabtree	150(3)					
604	aval de Vaucluse	110(6)	90(1)		70(2)		
605	aval de L'Assomption	190(6)			60(3)		
	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	120(1)			100(3)	<10(1)	
606	RIVIÈRE RICHELIEU						
607	lac Champlain, baie Missisquoi					20(4)	20(1)
608	à Noyan					30(1)	
612	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu						
613	bassin de Chambly						
614	à McMasterville	<10(1)	110(2)		100(5)		
615	aval de Beloeil						
616	amont de Saint-Ours	60(1)	70(3)				
	fleuve Saint-Laurent, aval de Sorel	120(1)	60(1)		70(2)		
617	RIVIÈRE YAMASKA						
618	lac Waterloo				<10(3)*		
620	réservoir Choinière						
621	lac Brôme						
622	à Adamsville, amont du barrage				10(1)		
623	amont de Brigham					90(1)	
624	aval de Farnham						
625	rivière Noire, amont de Saint-Pie	70(1)					
626	amont de Saint-Hyacinthe	30(1)					
627	aval de Saint-Hyacinthe	60(1)	40(1)				
	aval de Yamaska	20(1) 110(3)**			20(1)		40(1)
		40(5)	60(1)			40(1)	
628	RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS						
629A	lac Saint-François, à Lambton		<10(1)	<10(1)	<10(1)	<10(1)	
632	lac Aylmer, ruisseau Troisième	<10(4)	20(3)				
633	lac Massawippi			100(1)		30(1)*	
634	lac Memphrémagog				10(6)*		
636	lac Magog				130(1)*	220(1)*	
638	aval de Windsor	30(6)				40(1)	110(2)
639	amont de Drummondville	40(2)	30(2)				
640	aval de Drummondville	20(5)	130(1)				
	Notre-Dame-de-Pierreville		60(1)		30(6)	20(1)	80(1)
641	LAC SAINT-PIERRE						
642	ouest de pointe Yamachiche	70(5)	110(5)	50(5)	70(5)	50(5)	110(5)
643	baie de Maskinongé	60(5)	70(5)	60(5)	50(5)	30(5)	
644	îles de la Girondeau	70(1)	70(4)	240(5)	70(5)	30(5)	20(1)
645	Grande Coulée	40(5)	150(5)	80(5)	60(5)	70(5)	90(5)
	Anse du Fort	40(5)	60(5)	70(5)	50(5)	30(5)	40(5)

(): Nombre de poissons par homogénat

s : Supérieure, TS: Très supérieure

* : Brochet maillé

** : Doré noir

**TABEAU II.4: CONCENTRATIONS EN BPC DANS LA CHAIR DES ACHIGANS
À PETITE BOUCHE DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE
DES SUBSTANCES TOXIQUES 1986 (µg/kg)**

ESPÈCES		ACHIGAN À PETITE BOUCHE		
CLASSES DE TAILLE		25-30cm	30-35cm	35-40cm
DOMAINE DE VARIATION		20-240	20-110	20-500
MÉDIANE		60	60	75
CRITÈRES DE SÉLECTION		S: 300-600 TS: >600		
No.	LOCALISATION			
601	RIVIÈRE L'ASSOMPTION			
602	aval de Joliette			
603	rivière Ouareau, aval de Crabtree			
604	aval de Vacluse			
605	aval de L'Assomption			
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny			
606	RIVIÈRE RICHELIEU			
607	lac Champlain, baie Missisquoi		20(3)	20(1)
608	à Noyan		60(1)	
612	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu		60(1)	
613	bassin de Chambly			
614	à McMasterville			
615	aval de Beloeil	240(1)	110(2)	50(1)
616	amont de Saint-Ours			
616	fleuve Saint-Laurent, aval de Sorel			
617	RIVIÈRE YAMASKA			
618	lac Waterloo		70(1)	80(2)
620	réservoir Choinière	30(2)		
621	lac Brôme	20(4)	40(2)	
622	à Adamsville, amont du barrage			
623	amont de Brigham			
624	aval de Farnham	20(1)	90(1)	
625	rivière Noire, amont de Saint-Pie	80(1)		
626	amont de Saint-Hyacinthe	110(1)	20(1)	
627	aval de Saint-Hyacinthe		40(1)	
627	aval de Yamaska			
628	RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS			
629	lac Saint-François, à Lambton			
632	lac Aylmer, ruisseau Troisième			
633	lac Massawippi	30(6)		
634	lac Memphrémagog	370(2)*		500(2)*
636	lac Magog	80(1)		
638	aval de Windsor	40(3)		
639	amont de Drummondville	50(2)		
640	aval de Drummondville	90(2)		
640	Notre-Dame-de-Pierreville			

(): Nombre de poissons par homogénat
S : Supérieure, TS: très supérieure
* : Achigan à grande bouche.

TABLEAU II.5: COMPARAISON DE LA CONTAMINATION EN BPC DE LA CHAIR DES POISSONS CAPTURÉS EN 1983 ET 1986 DANS LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION ($\mu\text{g/kg}$).

STATIONS	ANNÉE	PERCHAUDE (20-25cm)	DORÉ JAUNE (30-40cm)
604: aval de L'Assomption	1986 1983*	130 (1) 80 (2)	190 (6) 160 (2)
605: fleuve Saint-Laurent à Repentigny	1986 1983*	40 (6) 90 (7)	120 (1) 260 (2)

*: Paul et Laliberté 1985

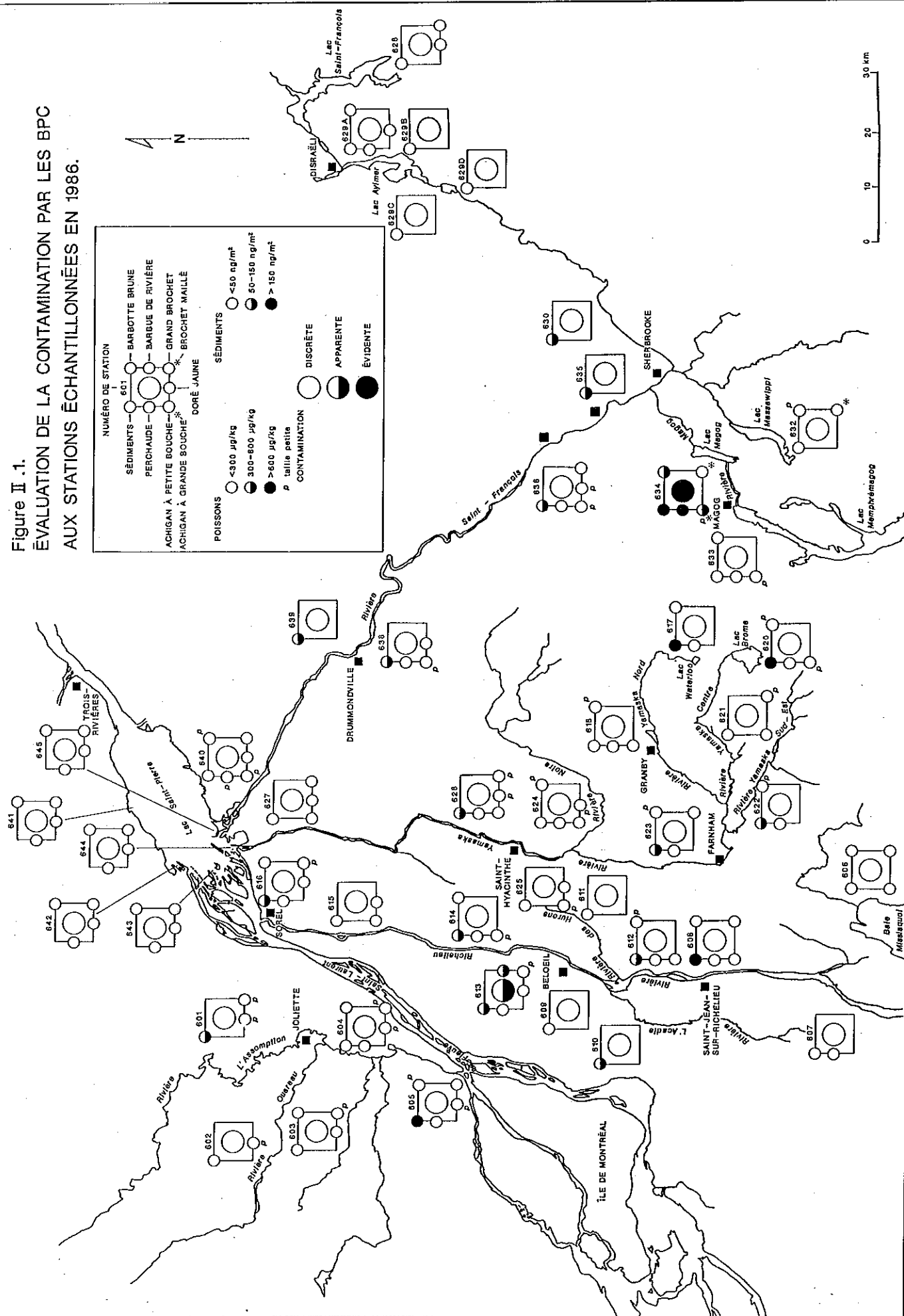


TABLEAU II.6: COMPARAISON DE LA CONTAMINATION EN BPC DE LA CHAIR DES POISSONS
CAPTURÉS EN 1983 ET 1986 DANS LA RIVIÈRE RICHELIEU (µg/kg)

STATIONS	ANNÉE	BARBOTTE BRUNE	PERCHAUDE	DORÉ JAUNE		GRAND BROCHET
		(25-30cm)	(20-25cm)	(30-35cm)	(35-40cm)	(40-55cm)
608: aval de Saint-Jean- sur-Richelieu	1986 1983*		10 (10) <20 (5)			
612: bassin de Chambly	1986 1983*		30 (1) 20 (1)			
614: aval de Beloeil	1986 1983*		70 (2) 90 (1)			
615: amont de Saint-Ours	1986 1983*			60 (1) 30 (1)	70 (3) 120 (1)	
616: aval de Sorel	1986 1983*	220 (6) <20 (2)	50 (2) <20 (1)	120 (1) 130 (1)	60 (1) 20 (1)	70 (2) 90 (1)

*: Paul et Laliberté 1985

TABLEAU II.7: COMPARAISON DE LA CONTAMINATION EN BPC DE LA CHAIR DES POISSONS
CAPTURÉS EN 1978 ET 1986 DANS LA RIVIÈRE YAMASKA (µg/kg)

STATIONS	ANNÉE	BARBOTTE BRUNE	PERCHAUDE		GRAND BROCHET		ACHIGAN À PETITE BOUCHE
		(25-30cm)	(20-25cm)	(25-30cm)	(55-70cm)	(>70cm)	(30-35cm)
618: réservoir Choinière	1986 1978*		20 (4) 60 (1)				
620: lac Brome	1986 1978*			10 (3) 110 (10)			
621: à Adamsville	1986 1978*						40 (2) 30 (1)
623: aval Farnham	1986 1978*				90 (1) 500 (1)		
626: aval Saint-Hyacinthe	1986 1978*	90 (2) 580 (5)				40 (1) 520 (10)	

*: Harvey 1979

TABLEAU II.8: COMPARAISON DE LA CONTAMINATION EN BPC DE LA CHAIR DES POISSONS
CAPTURÉS EN 1983 ET 1986 DANS LE LAC SAINT-PIERRE (µg/kg)

STATIONS	ANNÉE	BARBOTTE BRUNE			PERCHAUDE			DORÉ JAUNE			GRAND BROCHET		
		(20-25cm)	(25-30cm)	(30-35cm)	(15-20cm)	(20-25cm)	(>25cm)	(30-40cm)	(40-50cm)	(>50cm)	(40-55cm)	(55-70cm)	(>70cm)
LAC SAINT-PIERRE													
- ouest de pointe Yamachiche	1986	60(5)	100(5)	140(5)	20(10)	10(10)	10(10)	70(5)	110(5)	50(5)	70(5)	50(5)	110(5)
- baie de Maskinongé	1986	70(5)	100(5)	160(5)	20(10)	10(10)	20(4)	60(5)	70(5)	60(5)	50(5)	30(5)	-
- îles de la Girondeau	1986	50(5)	<10(5)	190(5)	10(10)	10(10)	10(5)	70(1)	70(4)	240(5)	70(5)	30(5)	20(1)
- Grande Coulée	1986	50(5)	60(5)	110(5)	20(10)	20(10)	40(5)	40(5)	150(5)	80(5)	60(5)	70(5)	90(5)
- Anse du Fort	1986	40(5)	50(5)	60(5)	10(10)	10(10)	10(5)	40(5)	60(5)	70(5)	50(5)	30(5)	40(5)
MOYENNE (5 STATIONS)	1986	54(25)	64(25)	132(25)	16(50)	12(50)	18(29)	56(21)	92(24)	100(25)	60(25)	42(25)	65(16)
LAC SAINT-PIERRE*	1985	100(6)	70(6)	430(4)	30(8)	20(2)	-	30(3)	50(2)	90(4)	20(6)	40(3)	100(1)
LAC SAINT-PIERRE **	1983	37(2)	-	112(2)	17(2)	28(2)	-	248(3)	100(3)	349(3)	133(3)	113(3)	-

* Paul et Laliberté, 1987 b
** Lévesque et Pomerleau, 1986

CHAPITRE III

CONTAMINATION DU MILIEU AQUATIQUE PAR LES PESTICIDES ORGANOCHLORÉS ET LES HAP

III.1 Concentrations de pesticides organochlorés et de HAP dans les sédiments

III.1.1: HAP

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques analysés (tableau III.1) ont été trouvés à 24 stations sur 41, ce qui représente une proportion de 59 pour cent. Les concentrations individuelles des HAP dans les sédiments sont bien inférieures au critère de 1 mg/kg pour le benzo (a) pyrène fixé par la commission mixte internationale pour la protection des organismes aquatiques (International Joint Commission, 1983). Les concentrations individuelles excèdent rarement 50 µg/kg et une concentration supérieure à 100 µg/kg est peu fréquente. Considérées globalement, 32 pour cent des concentrations de HAP totales (16 HAP) excèdent 200 µg/kg alors que seulement 12 pour cent des valeurs dépassent 500 µg/kg. Comme le montre le tableau III.2, les valeurs les plus élevées pour la plupart des HAP ont été mesurées sur la rivière Saint-François en aval de Windsor, aux stations plus en aval sur le cours principal de la rivière Saint-François (stations 636, 638, 639 et 640) ainsi que dans le fleuve Saint-Laurent à Repentigny (stations 605). À ces stations les concentrations totales des HAP varient de 770 à 4290 µg/kg.

Les quatre HAP les plus répandus sur le territoire étudié sont le fluo-ranthène, le phénanthrène, le benzo (a) anthracène et le chrysène. Parmi ces quatre HAP, seul le benzo (a) anthracène possède un pouvoir cancérrogène reconnu (CNRC, 1983). Il n'est pas certain que le chrysène soit cancérrogène alors que les deux autres HAP ne sont pas considérés cancérrogènes.

Pour les HAP fortement cancérogènes, tels le benzo(a)pyrène, le dibenzo (a,h)anthracène, et le benzo (b) fluoranthène ou cancérogène comme l'indéno (1,2,3,c,d) pyrène, les concentrations sont presque toujours inférieures à la limite de détection. Pour ces produits, lorsque détectées, les concentrations les plus élevées furent mesurées en aval de Windsor (station 636), en amont et aval de Drummondville (station 638 et 639), à Notre-Dame-de-Pierreville (station 640) et dans le fleuve Saint-Laurent à Repentigny (station 605).

**TABEAU III.1: LISTE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES
POLYCYCLIQUES ANALYSÉS**

		Seuil de détection dans les sédiments (mg/kg)
Naphtalène	] 2 noyaux aromatiques	0,20
Acénaphtène		0,20
Fluorène		0,05
Acénaphtylène		0,40
Anthracène	] 3 noyaux aromatiques	0,03
Phénanthrène		0,03
Fluoranthène		0,05
Pyrène	] 4 noyaux aromatiques	0,05
Benzo(a) anthracène + Chrysène		0,05
Benzo(b) fluoranthène		0,05
Benzo(k) fluoranthène		0,05
Benzo(a) pyrène	] 5 noyaux aromatiques	0,05
Dibenzo(a,h) anthracène		0,05
Indéno(1,2,3,c,d) pyrène		0,05
Benzo(g,h,i) pérylène	— 6 noyaux aromatiques	0,05

TABLEAU III.2: CONCENTRATIONS EN HAP DANS LES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS EN 1986.

NO	LOCALISATION	Fluoranthène		Benzo(b) fluoranthène		Benzo(k) fluoranthène		Fluorène		Naphtalène	
		mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²
601	aval de Joliette	0,12	476	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
602	Rivière Ouareau, aval de Crabtree	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
603	Aval de Vaucluse	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
604	aval de L'Assomption	0,05	110	<0,05		0,12	265	<0,05		<0,20	
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	0,23	640	0,08	220	0,12	340	<0,05		<0,20	
606	lac Champlain	0,06	100	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
607	à Noyan	0,07	200	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
608	aval de Saint-Jean-sur-Rivhelieu	0,14	380	0,05	130	<0,05		<0,05		<0,20	
609	rivière L'Acadie	0,08	70	0,05	40	<0,05		<0,05		<0,20	
610	Bassin de Chambly, près de la marina	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
611	Rivière des Hurons	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
612	bassin de Chambly	0,07	180	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
613	à McMasterville	0,10	460	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
614	aval de Beloeil	0,04	190	<0,05		<0,05		0,07		<0,20	
615	amont de Saint-Ours	0,06	120	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
616	fl. Saint-Laurent, aval de Sorel	0,11	340	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
617	lac Waterloo	0,10	340	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
618	réservoir Choinière	0,07	80	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
620	lac Brôme	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
621	à Adamsville, amont du barrage	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
622	amont de Brigham	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
623	aval de Farnham	<0,05		<0,05		0,09	330	<0,05		<0,20	
624	Rivière noire, amont de Saint-Pie	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
625	amont de Saint-Hyacinthe	0,11	17	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
626	aval de Saint-Hyacinthe	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
627	aval de Yamaska	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
628	Lac Saint-François	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
629A	lac Aylmer, ruisseau Troisième	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
629B	lac Aylmer, rivière Maskinongé	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
629C	lac Aylmer, près du barrage	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
629D	aval du lac Weedon	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
630	aval de East-Angus	0,07	297	<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
631	Rivière Coaticook, aval Coaticook	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
632	Lac Massawippi	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
633	Lac Memphrémagog	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
634	Lac Magog	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
635	à Bromptonville	0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,20	
636	aval de Windsor	1,05	5430	0,21	1090	0,12	620	<0,05		<0,20	
638	amont de Drummondville	0,25	1590	0,09	570	0,05	320	<0,05		<0,20	
639	aval de Drummondville	0,18	600	0,07	240	0,04	130	<0,05		<0,20	
640	Notre-Dame-de-Pierreville	0,23	460	0,14	280	0,07	140	<0,05		<0,20	

TABEAU III.2: CONCENTRATIONS EN HAP DANS LES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS EN 1986.

NO	LOCALISATION	Acénaphène		Acénaphthylène		Anthracène		Benzo(a) anthracène + Chrysène		Dibenzo(a,h) anthracène	
		mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²
601	aval de Joliette	<0,20		<0,40		<0,03		0,06	238	<0,05	
602	Rivière Ouareau, aval de Crabtree	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
603	Aval de Vaucluse	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
604	aval de L'Assomption	<0,20		<0,40		<0,03		0,06	132	<0,05	
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	<0,20		<0,40		0,04	111	0,22	610	<0,05	
606	lac Champlain	<0,20		<0,40		<0,03		0,06	100	<0,05	
607	à Noyan	<0,20		<0,40		<0,03		0,06	250	<0,05	
608	aval de Saint-Jean-sur-Rivhelieu	<0,20		<0,40		<0,03		0,10	270	<0,05	
609	rivière L'Acadie	<0,20		<0,40		<0,03		0,05	40	<0,05	
610	Bassin de Chambly, près de la marina	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
611	Rivière des Hurons	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
612	bassin de Chambly	<0,20		<0,40		<0,03		0,07	180	<0,05	
613	à McMasterville	<0,20		<0,40		<0,03		0,07	320	<0,05	
614	aval de Beloeil	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
615	amont de Saint-Ours	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
616	fl. Saint-Laurent, aval de Sorel	<0,20		<0,40		<0,03		0,08	250	<0,05	
617	lac Waterloo	<0,20		<0,40		<0,03		0,07	240	<0,05	
618	réservoir Choinière	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
620	lac Brôme	<0,20		<0,40		<0,03		0,06	310	<0,05	
621	à Adamsville, amont du barrage	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
622	amont de Brigham	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
623	aval de Farnham	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
624	Rivière noire, amont de Saint-Pie	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
625	amont de Saint-Hyacinthe	<0,20		<0,40		<0,03		0,07	11	<0,05	
626	aval de Saint-Hyacinthe	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
627	aval de Yamaska	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
628	Lac Saint-François	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
629A	lac Aylmer, ruisseau Troisième	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
629B	lac Aylmer, rivière Maskinongé	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
629C	lac Aylmer, près du barrage	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
629D	aval du lac Weedon	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
630	aval de East-Angus	<0,20		<0,40		<0,03		0,08	340	<0,05	
631	Rivière Coaticook, aval Coaticook	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
632	Lac Massawippi	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
633	Lac Memphrémagog	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
634	Lac Magog	<0,20		<0,40		<0,03		<0,05		<0,05	
635	à Bromptonville	<0,20		<0,40		<0,03		0,05	270	<0,05	
636	aval de Windsor	<0,20		<0,40		0,09	470	0,53	2740	<0,05	
638	amont de Drummondville	<0,20		<0,40		0,04	250	0,20	1270	<0,05	
639	aval de Drummondville	<0,20		<0,40		<0,03		0,10	340	<0,05	
640	Notre-Dame-de-Pierreville	<0,20		<0,40		0,03	60	0,18	360	<0,05	

TABLEAU III.2: CONCENTRATIONS EN HAP DANS LES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS EN 1986.

NO	Phénanthrène		Pyrène		Benzo(a)pyrène		Indéno (1,2,3,c,d)pyrène		Benzo(g,h,i) pérylène		Teneur en HAP Total	
	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²	mg/kg	ng/m ²
601	0,06	238	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,24	952
602	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
603	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
604	0,04	88	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,27	595
605	0,11	307	0,20	560	0,13	360	<0,05		0,08	220	1,21	3 368
606	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,12	200
607	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,13	450
608	0,06	160	0,10	270	<0,05		<0,05		<0,05		0,45	1 210
609	0,04	30	<0,05		<0,05		<0,05		0,07	60	0,29	240
610	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
611	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
612	0,04	100	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,18	460
613	0,04	180	<0,05		0,05	230	0,05	230	0,06	280	0,37	1 700
614	0,03	150	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,14	340
615	0,04	80	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,10	200
616	0,06	190	0,10	310	<0,05		<0,05		<0,05		0,35	1 090
617	0,04	140	<0,05		0,05	170	0,05	170	0,06	200	0,37	1 260
618	0,04	40	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,11	120
620	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		0,08	410	0,14	720
621	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
622	0,06	130	<0,05		0,08	170	<0,05		<0,05		0,14	300
623	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,09	330
624	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
625	<0,03		<0,05		0,05	8	<0,05		<0,05		0,23	36
626	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
627	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
628	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
629A	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
629B	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
629C	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
629D	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
630	0,05	120	0,10	425	<0,05		<0,05		<0,05		0,3	1 182
631	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
632	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
633	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
634	<0,03		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		N.D.	N.D.
635	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		0,1	540
636	0,61	3150	1,20	6200	0,24	1240	0,13	670	0,11	570	4,29	22 180
638	0,15	950	0,33	2100	0,07	440	0,05	320	<0,05		1,23	7 810
639	0,08	270	0,17	570	0,05	170	<0,05		0,08	270	0,77	2 590
640	0,14	280	0,20	400	0,09	180	0,10	200	0,17	340	1,35	2 700

III.1.2: Pesticides organochlorés

Parmi les onze pesticides organochlorés, seul le p,p'-DDT et ses dérivés ont été trouvés en concentrations détectables et le p,p'-TDE est le plus abondant (Tableau III.3). Les plus hautes teneurs viennent du lac Waterloo (station 617), du réservoir Choinière (station 618), du lac Magog (station 634) et du fleuve Saint-Laurent à Repentigny (station 605). À ces stations, on retrouvait également les plus hautes valeurs de BPC.

III.2 Concentrations de pesticides organochlorés et de HAP dans les poissons

III.2.1: Détection de HAP

En 1986, quelques poissons pêchés aux stations situées aux embouchures des rivières à l'étude ont été soumis à des analyses de HAP. Les résultats obtenus étant sous les limites de détection analytiques, il n'a pas été jugé bon de raffiner les techniques d'analyse pour augmenter la précision des résultats. Ceux-ci sont présentés à titre indicatif au tableau III.4.

III.2.2: Pesticides organochlorés

Parmi les douze pesticides organochlorés recherchés, le p,p'-DDT et ses dérivés, le HCB et l'époxyde d'heptachlore ont été retrouvés dans tous les bassins versants. Cependant, les moyennes des concentrations de chacun de ces produits montrent que le p,p'-DDT et ses dérivés sont plus abondants que les autres produits puisque les moyennes des concentrations de ceux-ci excèdent le seuil de détection. Les sept autres produits se rencontrent très occasionnellement et toujours en concentrations très faibles. Le tableau

TABEAU III.3: CONCENTRATIONS EN p,p'-DDT ET SES DÉRIVÉS DANS LES SÉDIMENTS RÉCOLTÉS EN 1986

No.	LOCALISATION	p,p'-DDE		p,p'-TDE		p,p'-DDT		DDT total	
		µg/kg	ng/m ²	µg/kg	ng/m ²	µg/kg	ng/m ²	µg/kg	ng/m ²
RIVIÈRE L'ASSOMPTION									
601	aval de Joliette	1,0	3,9	0,5	1,9	<0,5		1,5	5,8
602	rivière Ouareau, aval de Crabtree	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
603	aval de Vacluse	1,0	3,4	1,0	3,4	2,5	8,5	4,5	15,3
604	aval de L'Assomption	1,0	2,2	1,0	2,2	1,0	2,2	3,0	6,6
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	2,5	6,9	10,0	27,9	2,0	5,5	14,5	40,3
RIVIÈRE RICHELIEU									
606	lac Champlain, baie Missisquoi	2,5	4,1	3,5	5,7	<0,5		6	9,8
607	à Noyan	0,5	2,1	0,5	2,1	<0,5		1	4,2
608	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu	1,5	4,0	2,0	5,4	<0,5		3,5	9,4
609	rivière l'Acadie	5,0	4,2	9,0	7,5	6,5	5,4	20,5	17,1
610	bassin de Chambly, près de la marina	3,0	6,0	3,5	7,0	<0,5		6,5	13,0
611	rivière des Hurons	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
612	bassin de Chambly près de Saint-Mathias	2,5	6,5	1,5	3,9	<0,5		4,0	10,4
613	à McMasterville	4,5	20,6	2,0	9,1	<0,5		6,5	29,7
614	aval de Beloeil	1,5	7,3	1,0	4,8	<0,5		2,5	12,1
615	amont de Saint-Ours	1,5	3,1	1,0	2,1	<0,5		2,5	5,2
616	fleuve Saint-Laurent, aval Sorel	2,0	6,2	2,5	7,8	1,0	3,1	5,5	17,1
RIVIÈRE YAMASKA									
617	lac Waterloo	28	94,8	78	264,2	6	20,3	112	379,3
618	réservoir Choinière	13	14,2	25	30,0	<0,5		38	44,2
620	lac Brôme	3,0	15,4	1,5	7,71	<0,5		4,5	23,1
621	à Adamsville, amont du barrage	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
622	amont de Brigham	1,5	3,2	1,0	2,12	<0,5		2,5	5,3
623	aval de Farnham	2,0	7,4	1,0	3,70	0,5	1,9	3,5	13
624	rivière Noire, amont de Saint-Pie	1,0	4,1	<0,5		<0,5		1,0	4,1
625	amont de Saint-Hyacinthe	1,0	0,3	0,5	0,14	1,0	0,3	2,5	0,7
626	aval de Saint-Hyacinthe	0,5	2,6	0,5	2,6	1,0	5,3	2,0	10,5
627	aval de Yamaska	0,5	1,6	0,5	1,6	1,0	3,3	2,0	6,5
RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS									
628	lac Saint-François	0,5	3,5	<0,5		<0,5		0,5	3,5
629A	lac Aylmer, ruisseau Troisième	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
629B	lac Aylmer, rivière Maskinongé	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
629C	lac Aylmer, près du barrage	2,5	4,6	3,5	6,5	<0,5		6,0	11,1
629D	aval du lac Weedon	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
630	aval de East Angus	0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
631	rivière Coaticook, aval de Coaticook	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
632	lac Massawippi	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
633	lac Memphrémagog	1,0	6,3	<0,5		<0,5		1,0	6,3
634	lac Magog	21	72	3,0	10,2	0,5	1,7	24,5	83,9
635	Bromptonville	0,5	2,7	<0,5		<0,5		0,5	2,7
636	aval de Windsor	0,5	2,6	<0,5		<0,5		0,5	2,6
638	amont de Drummondville	1,0	6,4	1,0	6,4	<0,5		2,0	12,8
639	aval de Drummondville	2,0	6,7	1,0		0,5		3,5	6,7
640	Notre-Dame-de-Pierreville	1,0	3,4	<0,5		<0,5		1,0	3,4

Tableau III.4: CONCENTRATIONS DE HAP DANS LA CHAIR DE POISSONS CAPTURÉS EN 1986 (ug/kg).

STATIONS	FLEUVE SAINT-LAURENT À REPENTIGNY (605)		FLEUVE SAINT-LAURENT AVAL DE SOREL (616)		RIVIÈRE YAMASKA AVAL YAMASKA (627)	RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS NOTRE-DAME-DE-PIERREVILLE (640)	
ESPÈCES	BARBOTTE BRUNE	DORÉ JAUNE	BARBOTTE BRUNE	DORÉ JAUNE	DORÉ JAUNE	BARBOTTE BRUNE	DORÉ JAUNE
CLASSES DE LONGUEUR	20-25 cm	30-40 cm	25-30 cm	40-50 cm	40-50 cm	20-25 cm	40-50 cm
HAP							
Benzo (A) anthracène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Chrysène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Benzo (B) fluoranthène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Benzo (K) fluoranthène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Benzo (A) pyrène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Dibenzo (A, H) anthracène	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Indéno (1, 2, 3) pyrène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Benzo (G, H, I) pérylène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Naphtalène	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Acénaphthylène	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
Fluorène	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Acénaphthène	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300
Phénanthrène	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Anthracène	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Fluoranthène	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Pyrène	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

NOTE: Ces résultats ne sont qu'une estimation semi-quantitative, car le pourcentage de récupération varie de 20 à 80 pourcent pour ces paramètres.

TABLEAU III.5: CONCENTRATIONS EN PESTICIDES ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS CAPTURÉS EN 1986 (µg/kg).

	HCB	hepta- chlore	aldrine	mirex	alpha-BHC	bêta-BHC	lindane	époxyde d'hepta- chlore	p,p'-DDE	p,p'-TDE	p,p'-DDT	métoxy- chlore
RIVIÈRE L'ASSOMPTION												
Nb. d'analyses effectuées	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	19
Pourcentage de concentrations détectables	5	0	0	0	0	0	20	15	95	90	40	0
Médiane min-max	<1 <-1	<1	<1	<1	<1	<1	<1 <1-3	<1 <1-4	7 <1-14	3 <1-7	<1 <1-3	<1
RIVIÈRE RICHELIEU												
Nb. d'analyses effectuées	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Pourcentage de concentrations détectables	9	0	0	9	9	0	7	7	100	86	41	0
Médiane min-max	<1 <1-4	<1	<1	<1 <1-6	<1 <1-4	<1	<1 <1-1	<1 <1-1	9 1-69	4 <1-24	2 <1-17	<1
RIVIÈRE YAMASKA												
Nb. d'analyses effectuées	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pourcentage de concentrations détectables	2	0	0	0	0	0	4	16	100	62	32	0
Médiane min-max	<1 <1-1	<1	<1	<1	<1	<1	<1 <1-1	<1 <1-41	13 1-100	8 <1-68	1 <1-9	<1
RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS												
Nb. d'analyses effectuées	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Pourcentage de concentrations détectables	4	0	0	0	7	0	7	9	100	73	69	0
Médiane min-max	<1 <1-1	<1	<1	<1	<1 <1-1	<1	<1 <1-1	<1 <1-1	11 1-54	2 1-9	2 1-10	<1
RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS												
Nb. d'analyses effectuées	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Pourcentage de concentrations détectables	1	0	0	7	0	0	0	1	96	71	37	0
Médiane min-max	<1 <1-1	<1	<1	<1 <1-7	<1	<1	<1	<1 <1-1	5 <1-21	2 <1-15	<1 <1-4	<1

III.5 résume ces résultats et montre également que l'aldrine, l'heptachlore et le métoxychlore sont non détectables à toutes les stations. Pour cette raison, seuls les résultats de DDT total seront discutés. Les concentrations des autres pesticides sont données à l'annexe I.

III.2.2.1: DDT total

Malgré l'interruption de l'emploi à grande échelle du DDT, ce produit et ses dérivés demeurent présents en quantité détectable dans l'environnement (tableaux III.6, III.7, III.8 et III.9). Parmi l'ensemble des stations échantillonnées, le lac Magog (station 634) et le lac Waterloo (station 617) présentent les barbottes brunes et les perchaudes les plus contaminées alors que les barbares de rivière capturées dans la rivière Richelieu aux stations 613 et 615 semblent contaminées au même niveau. Ailleurs sur le réseau, les concentrations de DDT total dans ces espèces sont assez faibles comme en témoignent les médianes calculées pour chacune des classes de taille (Tableau III.6).

Chez les piscivores, on retrouve les spécimens les plus contaminés au lac Massawippi (station 632) et à l'île de la Girondeau (station 643) dans le cas des dorés jaunes. En amont de Saint-Hyacinthe (station 625) et au lac Waterloo (station 617), les achigans à petite bouche présentent les concentrations les plus élevées bien que cette espèce ne soit pas bien représentée dans l'échantillonnage du réseau de surveillance des substances toxiques 1986. Pour cette raison, le portrait de la contamination de cette espèce demeure partiel. Les médianes des concentrations par classe de longueur pour les trois espèces piscivores à l'étude montrent que les teneurs en DDT total sont, dans l'ensemble, assez basses et demeurent très en deçà de la limite administrative fixée à 5 mg/kg (tableaux III.7, III.8 et III.9) par Santé et Bien-être social Canada pour la commercialisation des produits de la pêche.

TABLEAU III.6: CONCENTRATIONS EN DDT TOTAL DANS LA CHAIR DES BARBOTTES BRUNES
DES PERCHAUDS ET DES BARBUES DE RIVIÈRE CAPTURÉES EN 1986 (µg/kg)

ESPÈCES		BARBOTTE BRUNE			PERCHAUDE		
CLASSES DE TAILLE		20-25 (cm)	25-30 (cm)	30-35 (cm)	15-20 (cm)	20-25 (cm)	>25 (cm)
DOMAINE DE VARIATION		3-86	<1-39	1-129	1-83	<1-59	1-66
MÉDIANE		8	12	18	3	4	4
CRITÈRES DE SÉLECTION							
No.	LOCALISATION						
601	RIVIÈRE L'ASSOMPTION						
602	aval de Joliette						
603	rivière Ouareau, aval de Crabtree	15(2)	14(5)				
604	aval de Vaucluse	15(6)	15(5)	18(1)		12(1)	
605	aval de L'Assomption				5(10)	4(6)	2(1)
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny						
606	RIVIÈRE RICHELIEU						
607	lac Champlain, baie Missisquoi		8(6)	1(1)			
608	à Noyan				3(10)	3(10)	
612	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu	5(1)	12(6)	2(2)		1(10)	2(7)
613	bassin de Chambly			11(1)		6(10)	4(1)
614	à McMasterville					34(3)	9(1)
615	aval de Beloeil		12(3)	9(1)		14(10)	9(1)
616	amont de Saint-Ours						
616	fleuve Saint-Laurent, aval Sorel		39(6)			8(2)	3(1)
617	RIVIÈRE YAMASKA						
618	lac Waterloo	86(6)	29(1)	129(1)	83(10)	59(3)	
620	réservoir Choinière	28(2)			10(10)	10(4)	
621	lac Brôme	5(3)				2(5)	2(3)
622	à Adamsville, amont du barrage						
623	amont de Brigham	3(2)			2(6)	2(3)	
624	aval de Farnham	32(1)			2(1)	8(1)	
625	rivière Noire, amont de Saint-Pie	8(1)			5(1)	2(1)	
626	amont de Saint-Hyacinthe		19(2)		2(10)	2(10)	12(1)
627	aval de Saint-Hyacinthe						
627	aval de Yamaska						
628	RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS						
629	lac Saint-François à Lambton		5(2)			4(4)	17(2)
632	lac Aylmer, ruisseau Troisième						
633	lac Massawippi	5(2)					
634	lac Memphrémagog	7(3)	8(5)		9(10)	8(10)	10(4)
636	lac Magog	46(6)	29(6)	41(4)	45(10)	40(10)	66(1)
638	aval de Windsor					8(1)	
640	amont de Drummondville				15(10)	12(5)	
640	Notre-Dame-de-Pierreville	7(3)			6(8)		
641	LAC SAINT-PIERRE						
642	ouest de pointe Yamachiche	7(5)	13(5)	24(5)	2(10)	<1(10)	1(5)
643	baie de Maskinongé	11(5)	15(5)	24(5)	1(10)	1(10)	1(4)
644	île de la Girondeau	7(5)	<1(5)	33(5)	1(10)	1(10)	1(5)
645	Grande Coulée	9(5)	5(5)	19(5)	2(10)	1(10)	6(5)
645	Anse du Fort	7(5)	2(5)	10(5)	1(10)	1(10)	1(5)
ESPÈCES		BARBUE DE RIVIÈRE					
CLASSES DE TAILLE		40-45cm	45-50cm	<50cm			
613	RIVIÈRE RICHELIEU						
615	à McMasterville		88(2)	44(2)			
615	amont de Saint-Ours	77(1)					

(): Nombre de poissons dans l'homogénat

TABEAU III.7: CONCENTRATIONS EN DDT TOTAL DANS LA CHAIR DES DORÉS JAUNES ET DES GRANDS BROCHETS CAPTURÉS EN 1986 (µg/kg)

ESPÈCES		DORÉ JAUNE			GRAND BROCHET		
CLASSE DE TAILLE		30-40 (cm)	40-50 (cm)	>50 (cm)	40-55 (cm)	55-70 (cm)	>70 (cm)
DOMAINE DE VARIATION		2-20	1-20	5-57	1-21	<1-13	1-20
MÉDIANE		7	10	8	6	4	7
CRITÈRES DE SÉLECTION							
No.	LOCALISATION						
RIVIÈRE L'ASSOMPTION							
601	aval de Joliette	6(3)			9(1)		
602	rivière Ouareau, aval de Crabtree	5(3)					
603	aval de Vaucluse	7(6)	7(1)		12(2)		
604	aval de L'Assomption	20(6)			7(3)		
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny	12(1)			16(3)	<1(1)	
RIVIÈRE RICHELIEU							
606	lac Champlain, baie Missisquoi					7(4)	3(1)
607	à Noyan					4(1)	
608	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu						
612	bassin de Chambly						
613	à McMasterville	6(1)	20(2)		21(5)		
614	aval de Beloeil						
615	amont de Saint-Ours	12(1)	14(3)				
616	fleuve Saint-Laurent, aval Sorel	16(1)	8(1)		5(2)		
RIVIÈRE YAMASKA							
617	lac Waterloo				15(3)*		
618	réservoir Choinière						
620	lac Brôme						
621	à Adamsville, amont du barrage				2(1)		
622	amont de Brigham						
623	aval de Farnham					13(1)	
624	rivière Noire, amont de Saint-Pie	6(2)					
625	amont de Saint-Hyacinthe	13(1)	15(1)				
626	aval de Saint-Hyacinthe	17(3)** 2(1)				3(1)	7(1)
627	aval de Yamaska	7(5)	11(1)			5(1)	
RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS							
628	lac Saint-François à Lambton		1(1)	5(1)	1(1)	3(1)	
629	lac Aylmer, ruisseau Troisième	3(4)	14(3)				
632	lac Massawippi			57(1)		8(1)	
633	lac Memphrémagog				3(6)*		
634	lac Magog				9(1)*	16(1)*	
636	aval de Windsor	2(6)				6(1)	20(2)
638	amont de Drummondville	3(2)	5(2)				
639	aval de Drummondville	2(5)	20(1)				
640	Notre-Dame-de-Pierreville	10(1)**	8(1) 13(1)**		4(6)	3(1)	11(1)
LAC SAINT-PIERRE							
641	ouest de pointe Yamachiche	8(5)	14(5)	5(5)	5(5)	5(5)	11(5)
642	baie de Maskinongé	8(5)	8(5)	9(5)	6(5)	3(5)	
643	île de la Girondeau	9(1)	10(4)	30(5)	7(5)	4(5)	1(1)
644	Grande Coulée	7(5)	10(5)	8(5)	7(5)	10(5)	7(5)
645	Anse du Fort	5(5)	7(5)		4(5)	3(5)	3(5)

(): Nombre de poissons dans l'échantillon

* : Brochet maillé

** : Doré noir

**TABLEAU III.8: CONCENTRATIONS EN DDT TOTAL DANS LA CHAIR DES ACHIGANS
À PETITE BOUCHE CAPTURÉS EN 1986 (µg/kg)**

ESPÈCES		ACHIGAN À PETITE BOUCHE		
CLASSES DE TAILLE		25-30 (cm)	30-35 (cm)	35-40 (cm)
DOMAINE DE VARIATION		4-64	7-49	8-177
MÉDIANE		12	11	15
CRITÈRES DE SÉLECTION				
No.	LOCALISATION			
RIVIÈRE L'ASSOMPTION				
601	aval de Joliette			
602	rivière Ouareau, aval de Crabtree			
603	aval de Vaucluse			
604	aval de L'Assomption			
605	fleuve Saint-Laurent, à Repentigny			
RIVIÈRE RICHELIEU				
606	lac Champlain, baie Missisquoi		11(3)	8(1)
607	à Noyan			
608	aval de Saint-Jean-sur-Richelieu		7(1)	
612	bassin de Chambly		16(1)	10(1)
613	à McMasterville			
614	aval de Beloeil	28(1)		
615	amont de Saint-Ours		17(2)	15(1)
616	fleuve Saint-Laurent, aval Sorel			
RIVIÈRE YAMASKA				
617	lac Waterloo			177(2)
618	réservoir Choinière		49(1)	
620	lac Brôme	9(2)		
621	à Adamsville, amont du barrage	4(4)	7(1)	
622	amont de Brigham			
623	aval de Farnham			
624	rivière Noire, amont de Saint-Pie	8(1)	26(1)	
625	amont de Saint-Hyacinthe	64(1)		
626	aval de Saint-Hyacinthe	15(1)	7(1)	
627	aval de Yamaska		7(1)	
RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS				
628	lac Saint-François à Lambton			
629	lac Aylmer, ruisseau Troisième			
632	lac Massawippi			
633	lac Memphrémagog	12(6)		
634	lac Magog	32(2)*		35(2)*
636	aval de Windsor	12(1)		
638	amont de Drummondville	5(3)		
639	aval de Drummondville	5(2)		
640	Notre-Dame-de-Pierreville	11(2)		

*: Achigan à petite bouche

CONCLUSION

Toutes les mesures de BPC dans la chair des poissons sont inférieures à la limite administrative de 2000 µg/kg (2 mg/kg) pour la commercialisation des produits de la pêche.

Les teneurs en BPC dans les sédiments sont dans 85 pour cent des cas inférieures au critère de 50 µg/kg du ministère de l'Environnement de l'Ontario pour le rejet en eau libre de sédiments dragués.

Les plus hautes teneurs en BPC furent mesurées dans des sédiments et des poissons du lac Magog.

Les concentrations individuelles de HAP dans les sédiments sont bien inférieures au critère de 1 mg/kg pour le benzo (a) pyrène (critère de la commission mixte internationale pour la protection des organismes aquatiques). Des concentrations individuelles excédant 100 µg/kg sont peu fréquentes. Seulement douze pour cent des concentrations totales de HAP excèdent 500 µg/kg. De telles concentrations se rencontrent sur la rivière Saint-François en aval de Windsor, en amont et en aval de Drummondville et à Notre-Dame-de-Pierreville ainsi que dans le fleuve Saint-Laurent à Repentigny.

Dans la chair des poissons, les concentrations de tous les pesticides organochlorés dosés dans cette étude sont en deçà de la limite administrative de 100 µg/kg et de 5 mg/kg pour le DDT total. Exception faite du DDT total, les concentrations des différents pesticides sont souvent inférieures à la limite de détection de 1 µg/kg. Les valeurs les plus élevées de DDT total pour plusieurs espèces furent mesurées au lac Waterloo (15 à 177 µg/kg) et au lac Magog (9 à 66 µg/kg).

Dans les sédiments, seul le p,p'-DDT et ses dérivés ont été trouvés à des concentrations détectables. La plus haute valeur (112 µg/kg) fut aussi mesurée au lac Waterloo.

Les informations recueillies lors de la présente étude constituent des éléments de base pour la préparation d'un guide pour la consommation des poissons.

BIBLIOGRAPHIE

CHAPMAN, P.M., G.P. ROMBERG et G.A. VIGERS, 1982. "Design of monitoring studies for priority pollutants", dans Journal WPCF vol 54(3):292-297.

COMITÉ ASSOCIÉ SUR LES CRITÈRES SCIENTIFIQUES CONCERNANT L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT (CNRC), 1983. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le milieu aquatique: formation, sources, devenir et effets sur le biote aquatique, Conseil national de recherches Canada, rapport CNRC 18982, 218 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1976. Documentaire sur le bassin de la rivière Richelieu. Service de la gestion de l'Environnement, Région de Québec, 119 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 1982. Deux rivières, un bassin, rivière L'Assomption. Service de l'étude du milieu aquatique, ministère de l'Environnement, 22 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 1985. La Yamaska, une rivière à rajeunir. Direction des études du milieu aquatique, ministère de l'Environnement, 38 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 1985. La Saint-François: une rivière à récupérer, Direction des études du milieu aquatique, ministère de l'Environnement, 64 p.

HARVEY, G., 1979. Les métaux lourds et les composés organochlorés dans la chair des poissons du bassin versant de la Yamaska, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, rapport technique no. 06-30, 89 pages.

INTERNATIONAL JOINT COMMISSION, 1983. Report of the Aquatic Ecosystem Objectives Committee, 1983 Annual Report, Great Lakes Science Advisory Board, Windsor, Ontario, 74 pages.

JENSEN, A.L., 1984. "PCB uptake and transfer to humans by lake trout", by Environmental pollution (Series A), 34:73-82.

KAUSS, P.B. et Y.S. HAMDY, 1988. Background: Assessment of water, sediment and Biota in the Cornwall, Ontario and Massena, New York section of the St. Lawrence river, 1979-1982, Volume I, Ontario Ministry of the Environment, Great Lakes Section, Water Resources Branch, Toronto, Ontario, 157 pages.

LÉVESQUE, 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 et 1984). Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche, Québec. Rapp. tech. 86-01. 105 p.

LIVINGSTON, R.J., 1977. "Review of current literature concerning the acute and chronic effects of pesticides on aquatic organisms", CRC Critical reviews in environmental control., no 12(6) pages 325-351.

LYNCH, T.R. et H.E. JOHNSON, 1982. "Availability of a hexachlorobiphenyl isomer to benthic amphipods from experimentally contaminated natural sediments". Aquatic toxicology and hazard Assessment: Fifth conference, ASTM, STP > 766, J.G. Pearson, R.B. Foster et W.E. Bishop, Eds. American society for testing and materials, pages 273-287.

MEARS, H.C. and R. EISLER, 1977. "Trace metal in liver from bluefish, tautog and telefish in relation to body length". Chesapeake Science, vol 18 (3) pp. 315-317

MUDROCH, A. ET G.A. DUNCAN, 1986. Distribution of metals in different size fractions of sediment from Niagara river. J. Great Lake Res 12 (2): 117-126.

NEFF, J.M., 1979. "Polycyclic aromatic hydrocarbons in the aquatic environment, Sources Fate and biological effects", Applied Science publishers Ltd, London, 262 p.

NIIMI, 1983. "Biological and Toxicological effects of environmental contaminants in fish and their eggs", dans Can. J. Fish Aquat. Sci., 40:306-312.

ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT, 1983. Handbook of analytical methods for environmental samples, 26 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 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, ministère de l'Environnement du Québec. Rapport QE 86-10, 87 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1987. Teneurs en mercure, plomb, cadmium, BPC et pesticides organochlorés des sédiments et de la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais en 1985. Programme interministériel sur la contamination du poisson. Rapport QEN/QE 86-07, 97 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1989. Teneurs en mercure des sédiments et des poissons des rivières L'Assomption, Yamaska, Saint-François et du lac Saint-Pierre en 1986. Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec. Rapport QE 89-1, 95 pages.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1985. Réseau de surveillance des substances toxiques 1983: Teneurs en BPC, p,p'DDE, HCB, heptachlore, aldrine, mirex et HAP de six bassins versants du Québec méridional, Direction générale des ressources hydriques, ministère de l'Environnement du Québec, Rapport 85-12, 78 pages.

RADA, R.G. et V.E. FINDLEY, 1986. "Environnemental fate of mercury discharged into the upper Wisconsin river". Water, Air and Soil Pollution 29: 57-76.

WHITE, J.L., 1976. "Clay- Pesticide interactions", dans Bound and conjugated pesticide residues. ACS symposium series no 29:208-218.

ANNEXE I

CONCENTRATION DES COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS

DANS LA CHAIR DES POISSONS

TABLEAU A.1.1 CONCENTRATION DES COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS (µg/kg)

STATION	ESPÈCE	TAILLE (cm)	MÉTHOXY- CHLORE	HEPTA- CHLORE	ALDRINE	HCB	MIREX	alpha- BHC	bêta- BHC	LINDANE	ÉPOXYDE HEPTA	p,p'- DDT	p,p'- DDE	p,p'- TDE	DDT TOTAL	BPC	GRAS (%)
601	STVI	30-40	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	4	1	6	60	,90
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	7	2	9	80	,40
602	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	150	,80
603	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	9	5	15	90	1,80
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	14	80	1,70
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	7	110	,70
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	7	90	,50
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	3	12	70	,50
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	9	5	15	130	1,90
604	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	10	5	15	130	2,01
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5	18	110	1,10
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	7	3	12	130	1,70
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	14	3	20	190	,50
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	60	,30
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9	2	12	120	,40
605	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	6	16	100	,30
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	,40
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	60	,80
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	40	,50
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	,40
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	6		100	1,90
606	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	8	30	1,10
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,40
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	20	,30
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	20	,30
	MIDO	30-35	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	7	4	11	20	,60
	MIDO	35-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	8	20	,50
607	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	20	,50
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	10	,50
608	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	12	70	,90
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	2,40
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,40
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	,40
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	4	30	,30
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	60	,40
612	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	20	,50
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	9	-	11	30	1,01
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6	20	,40
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	1	4	30	,30
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	3	16	60	,60
	MIDO	35-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10	40	,50
613	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	22	8	34	230	,70
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	2	9	30	,30
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	2	6	-	,80
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13	4	20	110	,90
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	12	6	21	100	,30
	ICPU	45-50	-	-	-	4	6	4	-	1	4	8	69	11	88	370	9,40
	ICPU	>50	-	-	-	4	-	4	-	1	-	7	24	13	44	190	8,50

- : VALEUR NON DÉTECTÉE

TABLEAU A.1.1 CONCENTRATION DES COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS (µg/kg)

STATION	ESPÈCE	TAILLE (cm)	MÉTHOXY- CHLORE	HEPTA- CHLORE	ALDRINE	HCB	MIREX	alpha- BHC	bêta- BHC	LINDANE	ÉPOXYDE HEPTA	p,p'- DDT	p,p'- DDE	p,p'- TDE	DDT TOTAL	BPC	GRAS (%)
614	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	3	12	40	,60
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	9	-	,35
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	14	60	,70
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	9	20	,50
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	18	5	28	240	,30
615	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	3	12	60	,60
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7	3	14	70	,70
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	4	17	110	5,40
	MIDO	35-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	6	15	50	,60
	ICPU	40-45	-	-	-	2	1	2	-	-	4	17	36	24	77	660	1,01
616	ICNE	25-30	-	-	-	1	-	1	1	-	-	3	22	14	39	220	,90
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	8	50	1,10
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3	20	,50
	STVI	30-40	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	9	3	16	120	,44
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	8	60	,50
617	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	70	,30
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	38	48	86	-	,90
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	11	29	-	,40
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	82	47	129	40	,80
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	33	47	83	-	,70
618	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	25	59	30	,70
	ESNI	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	5	15	-	,20
	MIDO	35-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	100	68	177	80	1,60
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	8	28	40	,70
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4	10	20	,50
620	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10	20	,40
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	23	24	49	70	1,50
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	5	10	1,20
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	2	10	,40
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	2	10	,40
621	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	-	9	30	,80
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	10	,34
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	20	,80
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	40	1,80
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	30	,30
622	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	20	,90
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	,40
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	16	32	100	1,90
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	,40
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	8	30	,70
623	ESLU	55-70	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	10	2	13	90	,70
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	80	1,30
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	1	8	30	,40
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	,70
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	30	,50
624	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	7	70	,70
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	20	,50
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	20	5	26	90	,50

- : VALEUR NON DÉTECTÉE

TABLEAU A.1.1 CONCENTRATION DES COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS (µg/kg)

STATION	ESPÈCE	TAILLE (cm)	MÉTHOXY- CHLORE	HEPTA- CHLORE	ALDRINE	HCB	MIREX	alpha- BHC	bêta- BHC	LINDANE	ÉPOXYDE HEPTA	p,p'- DDT	p,p'- DDE	p,p'- TDE	DDT TOTAL	BPC	GRAS (%)
625	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	3	13	60	,40
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	5	20	40	,70
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	48	13	64	80	1,80
626	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	12	6	19	90	1,01
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	,50
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	30	
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	4	12	60	1,01
	STCA	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	9	6	17	110	,90
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	,50
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	20	,30
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	40	,40
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	12	3	15	110	,50
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	7	20	,50
627	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	40	,40
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	3	11	60	,50
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	40	,20
	MIDO	30-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	40	1,01
628	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4	3	17	-	,70
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	,40
	STVI	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	,90
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	,30
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	,30
629	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	10	1,80
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	4	-	,80
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3	10	,60
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	9	1	14	20	1,10
632	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	1,20
	STVI	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	41	6	57	100	2,60
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	-	8	30	,50
	ESNI	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7	2	12	30	,50
633	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	2	7	10	1,70
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	2	8	10	1,90
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	1	9	20	1,40
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	2	8	10	,80
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	1	10	30	1,50
	ESNI	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3	10	,40
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	2	12	30	1,40
634	ICNE	20-25	-	-	-	1	-	1	-	1	-	2	37	7	46	480	3,10
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	24	4	29	320	1,50
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	35	4	41	230	,80
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	36	6	45	800	1,60
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3	31	6	40	660	1,50
	PEFL	>25	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3	54	9	66	770	3,20
	ESNI	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	1	9	130	,40
	ESNI	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11	3	16	220	,40
	MISA	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	4	32	370	1,35
	MISA	35-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	29	4	35	500	1,30

- : VALEUR NON DÉTECTÉE

TABEAU A.1.1 CONCENTRATION DES COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS (µg/kg)

STATION	ESPÈCE	TAILLE (cm)	MÉTHOXY- CHLORE	HEPTA- CHLORE	ALDRINE	HCB	MIREX	alpha- BHC	bêta- BHC	LINDANE	ÉPOXYDE HEPTA	p,p'- DDT	p,p'- DDE	p,p'- TDE	DDT TOTAL	BPC	GRAS (%)
636	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	30	,60
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	1	6	40	,50
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10	5	20	110	,70
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	2	8	40	2,40
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	6	3	12	80	2,01
638	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	40	,30
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	30	,40
	PEFL	15-20	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	9	4	15	80	2,20
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	2	12	40	1,20
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	40	1,10
639	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	,62
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	15	2	20	130	1,27
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	5	50	
640	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	30	1,80
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	2	8	60	,70
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	4	30	,30
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	20	,20
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	2	11	80	,80
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6	40	1,27
	MIDO	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	11	90	1,62
	STCA	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	2	10	80	1,25
641	STCA	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	4	13	100	1,23
	ICNE	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	30	1,09
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	60	2,13
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	5	13	100	2,16
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13	10	24	140	1,80
	STVI	30-40	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6	2	8	70	,53
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	4	14	110	,82
	STVI	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	50	,62
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	5	70	,37
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	5	50	,29
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	2	11	110	,33
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	20	,45
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	,29
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,41
642	ICNE	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	7	50	1,32
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	11	70	1,96
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	15	100	2,16
	ICNE	30-35	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	13	9	24	160	1,86
	STVI	30-40	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	6	2	8	60	,54
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	8	70	,65
	STVI	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	2	9	60	,66
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6	50	,33
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	30	,14
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	20	,46
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,36
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	20	,40

- : VALEUR NON DÉTECTÉE

TABEAU A.1.1 CONCENTRATION DES COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS DANS LA CHAIR DES POISSONS (µg/kg)

STATION	ESPÈCE	TAILLE (cm)	MÉTHOXY- CHLORE	HEPTA- CHLORE	ALDRINE	HCB	MIREX	alpha- BHC	bêta- BHC	LINDANE	ÉPOXYDE HEPTA	p,p'- DDT	p,p'- DDE	p,p'- TDE	DDT TOTAL	BPC	GRAS (%)
643	ICNE	15-20	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	2	5	40	,92
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	7	50	1,01
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,06
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	16	15	33	190	2,92
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	2	9	70	,76
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	2	10	70	,64
	STVI	>50	-	-	-	1	7	-	-	-	-	4	21	5	30	240	,71
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	7	70	,38
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	4	30	,26
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	20	,22
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,53
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,60
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,43
644	ICNE	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	3	9	40	1,75
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	3	9	50	2,07
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	60	
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10	7	19	110	2,17
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	2	7	40	,65
	STVI	40-50	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	6	2	10	150	,79
	STVI	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	1	8	80	,78
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	7	60	,47
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	2	10	70	,51
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	3	12	90	,54
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	20	,64
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	20	,67
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6	40	,61
645	ICNE	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	20	1,65
	ICNE	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	40	1,64
	ICNE	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	50	1,86
	ICNE	>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10	60	1,96
	STVI	30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	5	40	,65
	STVI	40-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	60	,76
	STVI	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	
	ESLU	40-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	50	,33
	ESLU	55-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	30	,38
	ESLU	>70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	40	,45
	PEFL	15-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,27
	PEFL	20-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,64
	PEFL	25-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	10	,70

- : VALEUR NON DÉTECTÉE

ANNEXE II

LONGUEUR ET POIDS DES POISSONS CAPTURÉS

POUR LE RÉSEAU DE SURVEILLANCE

DES SUBSTANCES TOXIQUES 1986

Définition des symboles utilisés à l'annexe II

ESLU:	<i>esox lucius</i> , grand brochet.
ESNI:	<i>esox niger</i> , brochet maillé
ICNE:	<i>ictalurus nebulosus</i> , barbotte brune
ICPU:	<i>ictalurus punctatus</i> , barbue de rivière
MIDO:	<i>micropterus dolomieu</i> , achigan à petite bouche
MISA:	<i>micropterus salmoides</i> , achigan à grande bouche
MOXO:	<i>moxostoma</i>
PEFL:	<i>perca flavescens</i> , perchaude
PONI:	<i>pomoxis nigromaculatus</i> , marigane noire
STCA:	<i>stizostedion canadense</i> , doré noir
STVI:	<i>stizostedion vitreum</i> , doré jaune

F:	femelle
M:	mâle
IND:	indéterminé

TABLEAU A.2.1. LONGUEUR ET POIDS DES POISSONS CAPTURÉS POUR LE RÉSEAU DE SURVEILLANCE DES SUBSTANCES TOXIQUES 1986

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
601	Rivière L'Assomp- tion, en aval de Joliette	ICNE	Moyen	25,6	160	F
		STVI	Petit	36,7	380	F
				38,3	508	F
				37,2	432	F
		ESLU	Petit	54,2	683	F
602	Rivière Ouareau, en aval de Crabtree	STVI	Petit	36,8	402	M
				35,4	452	M
				37,5	482	F
603	Rivière L'Assomp- tion, en aval de Vaucluse	ICNE	Petit	24,2	208	IND
				25,0	253	F
		Moyen		28,3	322	M
				27,0	282	F
				26,4	251	M
				27,1	273	M
				26,4	273	IND
		STVI	Moyen	41,8	658	F
		ESLU	Petit	47,0	679	M
				53,5	993	F
604	Rivière L'Assomp- tion, en aval de la ville de L'Assomp- tion	ICNE	Petit	24,4	233	M
				22,6	166	M
				23,9	204	M
				23,0	168	F
				23,4	185	F
				24,5	160	IND
		Moyen		29,0	329	F
				25,6	266	F
				25,4	242	M
				25,6	236	F
				25,0	222	M
		Gros		34,2	690	M
		STVI	Petit	34,8	452	F
				38,0	496	F
				35,7	513	F
				37,9	515	M
				34,5	424	F
				37,0	481	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
604	Rivière L'Assomp- tion, en aval de la ville de L'Assomp- tion	ESLU	Petit	46,5	622	F
				41,2	466	M
				43,1	497	F
		PEFL	Moyen	21,8	203	M
605	Fleuve Saint- Laurent, à Repentigny	ICNE	Petit	22,7	173	F
				22,8	177	F
				23,2	195	F
				22,4	169	M
				24,0	201	M
				24,1	207	F
		STVI	Petit	30,0	206	F
		ESLU	Petit	32,3	196	M
				35,1	236	M
				43,9	351	F
			Moyen	56,5	1085	F
		PEFL	Petit	15,1	49	M
				15,0	45	F
				16,3	58	F
				17,2	79	F
				16,5	60	F
				19,2	105	M
				20,0	126	F
				19,1	96	F
				18,9	108	M
				19,7	112	F
			Moyen	22,1	148	F
				22,3	193	F
				25,0	224	F
				22,3	165	F
				21,0	131	M
				24,2	227	F
			Gros	29,7	355	F
606	Lac Champlain, baie Missisquoi	ICNE	Petit	24,2	202	F
				24,5	222	F
		ICNE	Moyen	25,8	225	F
				27,2	289	F
				27,7	318	F
				27,3	275	F
				26,7	289	F
				29,6	259	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

[illegible]

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
608	Rivière Richelieu, en aval de Saint- Jean-sur-Richelieu	ICNE	Petit	21,5	140	F
				22,3	165	F
				2	183	F
			Moyen	27,4	297	M
				29,0	355	F
				29,8	421	M
				29,9	399	M
				28,6	316	F
				26,8	299	F
			Gros	30,8	428	F
				32,2	421	F
		ESLU	Moyen	61,6	1561	M
		PEFL	Petit	18,1	85	IND
				19,4	85	IND
				19,5	110	IND
				19,4	104	IND
				19,6	117	IND
				19,4	115	IND
				19,5	118	IND
				19,6	108	IND
				19,9	110	IND
				19,9	111	IND
			Moyen	24,0	228	F
				23,9	195	IND
				24,2	224	F
				24,9	242	F
				24,9	263	F
				24,9	259	M
				24,7	254	M
				23,1	176	F
				24,2	238	M
				24,5	235	F
			Gros	25,0	239	IND
				26,5	282	F
				26,5	305	F
				31,3	451	F
				30,3	396	F
				27,2	265	M
				27,9	277	M
		MIDO	Petit	26,1	251	M
			Moyen	30,7	462	M

TABLEAU A.2.1. (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
612	Rivière Richelieu, bassin de Chambly, en aval de la ri- vière des Hurons	ICNE	Petit	21,4	247	M
			Gros	34,1	570	F
		PEFL	Petit	16,1	49	IND
				16,1	46	IND
				16,7	52	IND
				17,3	56	IND
				17,9	65	IND
				19,0	72	IND
				18,8	79	IND
				18,6	78	IND
				19,9	106	IND
				19,9	111	IND
			Moyen	20,5	117	IND
				21,7	138	F
				21,4	115	M
				20,9	116	IND
				21,0	129	F
				23,6	156	M
				23,7	186	F
				24,5	175	F
				22,9	162	F
				22,9	146	M
		MIDO	Gros	25,9	209	M
			Moyen	34,5	707	F
			Gros	37,6	869	F
613	Rivière Richelieu, à McMasterville	STVI	Petit	29,8	204	F
			Moyen	41,3	628	F
				43,1	807	M
		ESLU	Petit	45,0	402	F
				44,8	519	IND
				45,5	465	IND
				49,5	597	IND
				44,1	460	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
613	Rivière Richelieu, à McMasterville	PEFL	Petit	17,7	65	M
				17,1	59	M
				16,5	58	M
				17,8	72	M
				18,3	80	M
				18,2	73	IND
				16,5	55	M
				17,0	62	F
				17,3	62	F
				18,0	73	M
		ICPU	Moyen	20,8	114	IND
				23,5	150	F
				20,5	109	F
			Gros	25,5	223	IND
			Petit	43,5	822	F
				44,0	816	M
				41,5	835	IND
			Moyen	46,3	1145	IND
				45,8	1059	F
			Gros	50,3	1636	F
				57,6	2490	F
614	Rivière Richelieu, en aval de Beloeil	ICNE	Petit	24,0	195	IND
				24,4	202	F
				24,4	227	F
			Moyen	27,1	266	M
				28,8	380	F
				29,0	384	M
			Gros	30,6	371	IND
		PEFL	Petit	15,5	47	F
				16,2	53	IND
				18,6	86	F
				18,6	79	F
				19,1	97	M

TABLEAU A.2.1. (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE		
614	Rivière Richelieu, en aval de Beloeil	PEFL	Moyen	21,0	115	M		
				20,0	113	M		
				21,6	141	M		
				21,2	143	F		
				22,7	153	M		
				21,3	138	F		
				23,5	185	F		
				24,2	166	M		
				22,5	171	M		
				23,9	179	F		
		Gros	29,3	336	F			
			MIDO	Petit	29,5	388	M	
		615			Rivière Richelieu, en amont de Saint- Ours	STVI	Petit	34,5
			Moyen	41,5			598	F
41,1	715			M				
42,3	812			F				
Gros	54,5		1693	F				
	54,2		1816	F				
ICPU	Petit		38,0	530		IND		
	Moyen		46,7	1139		F		
MIDO	Moyen		32,2	496		M		
			33,9	604		F		
	Gros	35,8	728	M				
616	Fleuve Saint-Lau- rent, en aval de Sorel	ICNE	Moyen	26,6	287,5	F		
				26,3	282,5	F		
				29,1	413,0	F		
				29,7	409,5	M		
				27,9	303,5	F		
				27,4	374,0	IND		
		STVI	Petit	33,2	357	F		
			Moyen	42,9	843	F		
		ESLU	Petit	49,0	693	F		
				45,6	477	F		

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
616	Fleuve Saint-Laurent, en aval de Sorel	PEFL	Petit	16,4	61	IND
				15,7	56	F
				15,8	59	F
				16,8	69	F
				16,5	65	F
				17,1	77	F
				16,3	64	F
				17,6	84	IND
				15,8	61	F
				15,5	50	F
			Moyen	19,8	117	IND
				20,3	125	F
			Gros	25,8	290	M
617	Rivière Yamaska-Nord, au lac Waterloo	ICNE	Petit	22,9	149	F
				22,0	158	F
				22,9	156	F
				23,9	119	M
				22,5	132	IND
				22,8	128	M
			Moyen	27,5	219	IND
			Gros	33,2	551	IND
		ESNI	Petit	39,9	418	F
				36,4	332	F
				36,5	268	M
		PEFL	Petit	18,6	81	F
				18,3	79	F
				18,1	72	F
				18,3	84	M
				19,6	79	M
				18,3	78	M
				18,0	72	IND
				18,7	83	M
				17,9	73	IND
				18,1	70	F
			Moyen	21,0	122	F
				22,2	129	F
				20,9	112	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
617	Rivière Yamaska- Nord au lac Waterloo	MIDO	Gros	45,8 45,6	1728 1577	F M
618	Rivière Yamaska - Nord, au réservoir Choinière	ICNE	Petit	24,2 19,2	142 92	IND F
		PEFL	Petit	18,0 19,0 18,5 19,1 19,0 18,9 18,9 19,0 17,6 19,1	59 73 76 81 68 73 74 60 56 74	F M M F F F M F M F
			Moyen	24,0 25,0 23,5 22,8	162 184 176 133	F F F F
		MIDO	Petit	28,2 29,5	426 394,5	IND M
			Moyen	35,0	728	F
			Gros	39,7 38,9 38,3 43,2	1059,5 1036 772 1467	M M IND F
620	Rivière Yamaska - Centre, au lac Brome	ICNE	Petit	22,2 21,0 21,7	155 123 179	IND F M
		PEFL	Petit	19,1 18,1 17,9 17,5 19,7 16,7 19,0 19,6 17,9 19,9	73 80 91 56 91 66 90 83 66 72	M F F F F F F M F M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
620	Rivière Yamaska- centre, au lac Brome	PEFL	Moyen	20,5	95	M
				20,1	103	M
				20,4	106	F
				22,4	128	F
				23,8	177	F
			Gros	25,3	223	M
				27,0	234	F
				26,6	228	F
		MIDO	Petit	25,0	212	F
				24,9	215	F
621	Rivière Yamaska - centre, à Adams- ville en amont du barrage	ESLU	Petit	35,1	266	F
		MIDO	Petit	26,3	256	IND
				24,3	200	M
				24,0	182	M
				21,4	158	IND
			Moyen			
				34,3	622	F
622	Rivière Yamaska - Sud-Est, amont du barrage à Brigham	ICNE	Petit	23,2	150	IND
				17,4	78	IND
		PEFL	Petit	18,7	89	M
				17,3	70	M
				15,5	48	F
				15,8	49	F
				15,1	40	F
				15,2	42	F
			Moyen	25,0	230	M
				24,6	172	F
				22,1	135	F
623	Rivière Yamaska, en aval de Farnham	ICNE	Petit	23,0	18,3	IND
		ESLU	Moyen	59,7	1463	M
		PEFL	Petit	18,0	90	F
			Moyen	24,0	222	M
624	Rivière Noire, en amont de Saint-Pie	STVI	Petit	39,8	582	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
624	Rivière Noire, en amont de Saint-Pie	PEFL	Petit	18,9	89	F
				17,6	73	M
		ICNE	Moyen	22,7	163	F
			Petit	20,0	106	F
				24,8	229	F
				24,7	196	F
		STVI	Petit	39,2	640	M
		MIDO	Petit	29,8	345	M
				27,6	299	M
			Moyen	32,2	415	M
625	Rivière Yamaska, en amont de Saint- Hyacinthe	STVI	Petit	26,5	130	IND
				28,5	167	F
			Moyen	47,0	1000	IND
		MIDO	Petit	28,0	334	M
626	Rivière Yamaska , en aval de Saint - Hyacinthe	ICNE	Moyen	26,9	-	-
			Gros	32,4	-	-
		STCA	Petit	30,0	248	F
				33,6	336	M
				34,9	380	F
		PEFL	Petit	19,2	110	IND
				18,3	84	IND
				13,5	32	IND
			Moyen	24,2	256	F
				22,9	189	M
			Gros	26,5	346	F
		ICNE	Moyen	25,8	210	F
				26,7	252	M
		STVI	Petit	33,5	29,1	F
		ESLU	Petit	46,0	651	IND
			Gros	73,0	2530	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
626	Rivière Yamaska, en aval de Saint- Hyacinthe	PEFL	Petit	18,0	65	M
				18,0	79	F
				18,5	80	IND
				17,8	79	IND
				18,4	70	M
				20,0	101	IND
				19,2	91	IND
				18,8	95	IND
				19,5	98	IND
				19,6	96	IND
			Moyen	21,5	112	F
				20,7	104	M
				20,6	120	M
				22,2	139	F
				22,4	150	M
				21,6	133	M
				23,5	180	M
				21,9	121	M
				24,5	251	F
				22,0	150	M
		MIDO	Petit	29,2	315	F
			Moyen	32,2	448	F
		MOXO	Gros	44,7	850	IND
627	Rivière Yamaska, en aval de Yamaska	STVI	Petit	29,4	219	F
				26,8	171	F
				26,5	155	M
				28,9	220	M
				36,0	404	F
			Moyen	42,5	689	F
		ESLU	Moyen	55,4	777	F
		MIDO	Moyen	31,1	432	F
628	Lac Saint- François, en aval de Lambton	STVI	Moyen	44,0	782	F
			Gros	55,0	1423	F
		ESLU	Petit	51,1	718	M
			Moyen	65,2	2040	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGÉNAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
628	Lac Saint-François, en aval de Lambton	PEFL	Gros	25,5 28,2	230 283	F F
629	Lac Aylmer, embouchure du ruisseau Troisième	ICNE	Petit	23,0 23,6 23,5 22,0 22,5 22,8	145 204 185 159 163 151	M M F F F F
			Moyen	27,2 27,0	324 269	F F
		STVI	Petit	35,1 38,2 38,5 37,5	394 424 538 485	F F F F
			Moyen	47,6 45,2 44,6	944 822 848	M F F
			Gros	50,4	1126	F
		ESLU	Petit	35,4	249	M
			Moyen	58,0	1274	F
			Gros	71,0	2417	F
		PEFL	Moyen	24,0 22,8 21,2 23,2	157 149 131 161	F M M F
632	Lac Massawippi	ICNE	Petit	24,9 21,6	232 128	IND IND
		STVI	Gros	65,5	3117	F
		ESLU	Moyen	65,5	1945	M
		ESNI	Moyen	62,0	1388	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
633	Lac Memphrémagog	ICNE	Petit	22,2	140	IND
				24,5	228	F
				23,5	203	F
			Moyen	25,3	227	IND
				27,4	296	F
				28,5	328	IND
				26,1	236	IND
				25,5	253	F
			ESNI	33,5	225	F
				32,6	199	F
				32,4	191	F
				32,5	204	M
				30,7	156	F
				29,5	143	F
		PEFL	Petit	18,5	80	M
				18,2	73	F
				18,7	79	F
				18,3	73	F
				19,7	90	F
				19,2	93	F
				18,1	74	F
				18,7	77	M
				19,1	86	F
				17,0	63	M
			Moyen	22,5	168	M
				22,2	125	M
				22,8	153	M
				23,4	192	F
				21,0	142	F
				23,2	165	F
				20,9	108	F
				22,8	145	M
				24,1	188	M
				24,4	175	M
		PEFL	Gros	27,2	255	F
				25,1	190	F
				25,5	191	M
				24,5	184	F
		MIDO	Petit	21,6	159	F
				22,2	140	F
				23,8	219	IND
				20,8	144	IND
				18,3	97	IND
				19,5	110	F

TABLEAU A.2.1. (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
633	Lac Memphrémagog	MISA	Petit	25,0 29,5	225 383	IND F
634	Lac Magog	ICNE	Petit	23,0 22,8 23,0 23,7 24,5 21,0	175 180 165 175 178 131	F F F F F IND
			Moyen	27,5 26,5 26,5 26,2 28,5 29,5	277 279 270 248 312 337	F M F F M F
			Gros	30,2 30,2 30,6 30,8	376 318 341 366	M M M M
		ESNI	Petit	50,0	78,7	F
			Moyen	55,5	1141	F
		PEFL	Petit	17,0 17,1 19,8 17,6 19,0 18,4 17,7 15,9 18,6 19,5	55 54 94 70 78 73 62 47 78 80	M M M M M M M F M F
			Moyen	20,2 20,5 21,0 20,0 20,4 20,8 20,8 21,3 22,5 21,0	104 111 113 97 109 104 126 126 139 109	M F F F M F F M F M
			Gros	26,5	256	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
634	Lac Magog	MISA	Petit	25,9	265	F
				22,7	172	IND
			Gros	36,5	846	F
				39,5	1123	F
636	Rivière Saint - François, en aval de Windsor	STVI	Petit	37,1	476	F
				38,0	587	F
				25,2	137	IND
				25,6	169	IND
				27,3	208	F
				26,6	194	F
		ESLU	Moyen	60,5	1295	F
			Gros	77,2	3915	F
				81,2	4870	F
		PEFL	Moyen	25,1	229	M
		MIDO	Petit	28,4	410	F
638	Rivière Saint - François, en amont de Drummondville	STVI	Petit	28,6	175	M
				38,8	498	IND
			Moyen	40,3	506	IND
				43,6	819	F
		ESLU	Petit	47,6	565	IND
		PEFL	Petit	18,3	79	M
				16,0	59	M
				18,1	81	M
				16,2	56	F
				16,2	55	F
				17,1	63	IND
				17,8	73	IND
				16,7	64	IND
				18,2	84	F
				17,9	69	IND
			Moyen	20,0	98	F
				19,5	82	F
				20,2	99	F
				20,0	98	F
				19,1	97	F

TABLEAU A.2.1. (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
638	Rivière Saint-François, en amont de Drummondville	MIDO	Petit	20,0	94	F
				17,9	79	IND
				23,5	201	F
			Moyen	30,5	371	F
639	Rivière Saint - François, en aval de Drummondville	STVI	Petit	30,6	212	F
				39,2	594	F
				33,7	343	F
				31,1	274	F
				33,4	377	F
			Moyen	45,3	1067	M
		MIDO	Petit	25,3	280	F
				28,1	414	M
640	Rivière Saint - François, à Notre-Dame-de-Pierreville	ICNE	Petit	23,2	175	F
				22,3	157	F
				22,6	155	M
		STVI	Moyen	41,0	633	F
		ESLU	Petit	53,3	845	M
				51,4	851	F
				45,5	611	M
				51,8	817	M
				41,4	393	M
				40,8	354	F
			Moyen	58,5	1003	F
			Gros	81,0	3997	F
		PEFL	Petit	17,2	69	F
				18,5	82	F
				17,5	75	F
				16,5	66	F
				19,3	102	F
				18,6	91	F
				16,1	52	F
				15,5	51	F
		MIDO	Petit	29,4	401	F
				29,6	425	M
		STCA	Petit	38,2	547	F
			Moyen	40,8	657	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGÉNAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
641	Lac Saint-Pierre, baie à l'ouest de la Pointe Yama- chiche	ICNE	Petit	19,4	90	M
				19,4	90	M
				18,9	80	M
				18,0	75	M
				19,9	95	M
				19,8	105	F
				17,4	60	F
				18,8	75	F
				18,5	80	F
				19,8	105	M
			Moyen	23,1	150	F
				23,6	160	F
				21,2	125	F
				22,7	140	M
				21,6	130	F
			Gros	26,8	260	M
				25,6	220	M
				25,9	235	M
				26,6	245	M
				26,0	240	M
			Extra Gros	33,6	555	F
				35,4	560	M
				33,8	540	F
				32,7	485	F
				34,3	600	F
		STVI	Petit	39,5	630	M
				39,4	480	M
				37,9	475	M
				38,5	480	M
				37,6	490	M
			Moyen	43,4	695	M
				48,7	1035	F
				44,3	820	M
				40,6	595	M
				46,7	995	M
			Gros	55,2	1690	F
				50,2	1090	F
				53,4	1390	F
				64,0	2420	F
				52,6	1485	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
641	Lac Saint-Pierre, baie à l'Ouest de la Pointe Yama- chiche	ESLU	Petit	47,6	560	M
				47,4	585	M
				43,1	400	M
				46,7	505	F
				48,4	620	M
			Moyen	57,3	1015	F
				61,1	1160	F
				66,8	1545	F
				62,7	1160	F
				55,4	910	M
			Gros	78,4	3050	F
				74,4	2605	F
				78,0	2320	M
				79,7	2145	F
				81,5	3480	F
		PEFL	Petit	16,7	60	M
				19,2	85	F
				17,7	70	F
				16,8	60	F
				18,7	75	F
				17,4	65	F
				16,4	55	M
				18,0	75	F
				18,1	70	F
				17,7	70	M
			Moyen	22,5	150	F
				23,1	165	F
				21,3	125	F
				21,7	135	F
				21,0	125	F
				20,7	120	F
				23,5	160	F
				23,2	170	F
				23,9	165	M
				23,0	170	F
			Gros	29,6	365	F
				29,7	395	F
				30,2	405	F
				29,2	385	F
				28,4	315	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
642	Lac Saint-Pierre, baie de Maskinongé	ICNE	Petit	17,7	65	M
				17,2	60	M
				16,8	55	F
				17,7	65	M
				18,7	80	F
				17,9	70	F
				18,0	70	F
				16,2	50	M
				17,9	65	M
				16,0	50	F
			Moyen	23,3	175	F
				24,0	175	M
				23,4	145	M
				24,3	200	F
				23,3	175	F
			Gros	25,1	250	F
				29,4	365	F
				28,1	325	F
				26,3	280	M
				26,8	265	M
			Extra Gros	30,2	425	M
				32,5	500	F
				30,2	380	F
				31,8	515	M
				30,5	410	M
				30,6	410	M
				32,2	485	M
		STVI	Petit	30,3	250	M
				39,6	575	F
				39,8	550	M
				37,9	425	Imm.
				39,2	535	M
			Moyen	40,5	665	M
				41,4	715	M
				48,0	1020	F
				42,9	680	M
				45,8	935	M
			Gros	56,6	1780	F
				55,1	1850	F
				54,5	1400	F
				51,7	1425	F
				53,8	1230	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
642	Lac Saint-Pierre, baie de Maskinongé	ESLU	Petit	47,1	590	F
				46,0	575	F
				43,1	410	F
				49,2	595	F
				49,3	750	F
			Moyen	55,7	920	F
				62,0	1305	F
				60,4	1385	F
				63,4	1290	F
				60,7	1205	F
		PEFL	Petit	17,8	75	F
				19,6	90	M
				17,2	65	M
				18,2	75	M
				19,5	95	M
				15,8	60	F
				17,5	75	F
				15,5	45	M
				17,7	75	M
				18,1	65	M
			Moyen	21,5	135	M
				23,4	170	F
				24,4	210	F
				22,1	165	F
				24,1	180	F
				22,8	160	F
				23,8	190	F
				24,5	210	F
				21,9	135	F
				22,8	155	F
			Gros	25,6	220	F
				26,4	280	F
				26,2	260	F
				25,1	215	M
				30,0	380	F
643	Lac Saint-Pierre, entre les îles de la Girondeau et la Grande	ICNE	Petit	19,0	90	F
				19,8	90	F
				19,9	110	M
				18,7	80	F
				19,5	95	M
				19,4	90	M
				19,6	90	M
				18,8	75	M
				19,9	105	M
				19,9	100	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
643	Lac Saint-Pierre, entre les îles de la Girondeau et la Grande	ICNE	Moyen	24,0	180	M
				23,1	170	F
				23,8	175	F
				23,4	170	M
				22,2	160	M
			Gros	27,8	265	F
				25,5	220	F
				27,2	300	F
				26,6	270	M
				26,7	285	M
			Extra Gros	30,2	400	F
				30,3	415	F
				32,3	505	M
				31,5	440	F
				41,9	980	M
		STVI	Petit	39,4	600	M
			Moyen	48,3	985	F
				45,3	800	M
				46,4	895	F
				46,2	905	F
			Gros	52,8	1440	F
				61,8	2310	F
				52,4	1460	F
				54,9	1515	M
				59,1	2130	F
		ESLU	Petit	44,7	480	F
				53,5	735	F
				45,8	595	M
				50,2	670	F
				53,6	850	F
			Moyen	55,2	935	F
				58,0	1125	F
				58,8	1130	F
				57,7	1105	F
				60,0	1515	F
			Gros	81,5	3025	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
643	Lac Saint-Pierre, entre les îles de la Girondeau et la Grande	PEFL	Petit	18,0	70	M
				19,0	95	F
				18,1	75	F
				18,7	85	M
				17,9	70	F
				18,1	90	F
				19,0	85	M
				18,0	85	M
				17,6	75	F
				18,3	75	M
			Moyen	22,9	180	M
				23,1	180	F
				22,5	160	F
				24,1	165	F
				22,9	160	M
				20,7	115	F
				21,8	150	F
				20,5	120	M
				22,1	140	M
				23,1	170	F
			Gros	27,4	310	F
				29,0	320	F
				27,1	280	F
				27,5	305	F
				27,9	300	F
644	Lac Saint-Pierre, à l'ouest de Grande coulé, entre les îles des Islets et Percé	ICNE	Petit	18,3	77,8	F
				19,1	94,5	F
				19,4	87,5	F
				19,1	86,3	F
				18,5	85,1	M
				18,3	82,3	F
				17,3	65,5	F
				17,1	60,5	F
				16,5	58,7	M
				16,8	63,8	M
			Moyen	24,1	187,6	F
				21,7	131,1	M
				24,0	200,6	M
				24,0	196,2	F
				24,5	208,7	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
644	Lac Saint-Pierre, à l'Ouest de Grande Coulee, entre les îles des Islets et Percé	STVI	Gros	26,6	310,6	F
				28,1	334,6	M
				26,0	211,7	M
				26,5	283,4	M
				26,7	286,7	M
			Extra Gros	33,9	550	F
				30,5	410	F
				32,7	450	M
				31,9	475	M
				31,4	365	M
			Petit	34,6	354,4	M
				38,4	538,7	M
				38,5	517,4	M
				35,4	404,0	M
				38,0	460,7	M
			Moyen	44,0	737,1	F
				40,9	623,7	M
				46,3	694,6	M
				46,0	924,3	F
				43,5	652,1	F
			Gros	53,5	1367,9	M
				50,3	1219,1	F
				56,3	1927,8	F
				51,0	1247,4	M
				54,5	1311,2	F
		ESLU	Petit	41,5	340,0	F
				41,5	285,7	M
				41,8	385,0	M
				48,0	553,0	F
				46,0	536,7	F
			Moyen	66,7	1360,8	M
				62,5	1447,2	F
				58,7	1006,4	F
				69,3	1332,5	F
				69,7	2041,5	F
			Gros	83,0	3345,3	F
				86,4	3359,5	F
				74,5	2455,0	F
				77,6	2560,0	F
				73,7	2640,0	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
644	Lac Saint-Pierre, à l'ouest de Grande Coulée, entre les Islets et Percé	PEFL	Petit	19,5	112,0	F
				17,5	70,0	M
				17,9	72,5	M
				16,7	59,0	M
				18,2	65,3	M
				18,2	81,0	M
				16,0	54,6	F
				15,8	56,0	M
				18,2	77,2	M
				16,5	58,2	F
			Moyen	21,2	113,8	F
				21,7	117,5	F
				21,0	113,2	M
				20,0	109,1	M
				22,3	136,7	F
				22,1	147,2	F
				21,7	124,4	F
				20,2	104,3	M
				21,2	120,0	F
				24,0	194,8	F
			Gros	29,1	413,2	F
				27,5	308,5	M
				27,4	352,8	F
				27,5	283,5	F
				33,0	552,8	F
645	Lac Saint-Pierre, anse du Fort de la rivière Saint- François	ICNE	Petit	18,0	78	M
				19,5	93	F
				17,5	57,5	M
				17,5	69	F
				19,5	86,5	M
				17,4	59,0	M
				16,6	58,6	M
				17,5	71,4	F
				18,4	78,4	M
				17,2	68,0	M
			Moyen	24,0	187,0	M
				22,5	149,0	F
				24,5	199,0	F
				21,5	133,0	F
				23,0	166,5	M

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
645	Lac Saint-Pierre, anse du Fort de la rivière Saint- François	ICNE	Gros	26,0	242,0	F
				28,0	317,5	F
				28,5	305,5	F
				27,0	272,0	F
				25,2	216,0	F
			Extra Gros	31,9	483,0	F
				31,8	445,7	IND
				30,0	395,2	M
				33,8	533,4	F
				33,5	506,1	M
		STVI	Petit	38,9	504,5	M
				36,1	403,2	M
				39,8	509,0	M
				35,2	423,3	M
				33,7	332,8	M
			Moyen	49,0	680,0	M
				44,7	793,8	F
				43,6	737,1	M
				49,1	992,3	F
				45,9	1020,6	M
				51,7	1275,8	F
				53,3	1587,6	M
				52,3	1360,8	F
				56,0	1644,3	F
				54,4	1389,2	F
		ESLU	Petit	42,0	394,0	F
				42,0	385,0	F
				47,0	595,0	M
				42,0	405,0	M
				50,0	708,0	F
			Moyen	58,0	1162,0	F
				58,9	935,6	F
				62,6	1105,7	F
				54,0	878,9	M
				66,8	1159,3	F
			Gros	73,6	2183,0	F
				70,6	1963,2	F
				79,2	3315,0	F
				70,7	1360,8	F
				83,8	4900,0	F

TABLEAU A.2.1 (SUITE)

NO	LOCALISATION	ESPÈCE	HOMOGENAT	LONGUEUR (cm)	POIDS (g)	SEXE
645	Lac Saint-Pierre, anse du Fort de la rivière Saint- François	PEFL	Petit	19,5	102,0	M
				17,0	57,5	F
				20,0	100,4	F
				18,0	68,3	M
				19,0	87,0	M
				16,0	60,5	M
				17,5	66,8	F
				18,5	80,5	M
				18,5	89,9	M
				20,0	109,0	F
			Moyen	20,5	104,0	F
				20,5	101,5	F
				21,5	135,0	F
				21,5	127,5	F
				22,0	154,0	F
				20,5	105,5	F
				21,5	107,5	F
				22,0	137,5	F
				21,5	141,0	F
				24,1	188,1	F
			Gros	26,0	249,0	F
				26,0	242,5	F
				27,1	316,5	F
				26,0	287,3	F
				25,1	238,1	F

LE BASSIN DE LA RIVIÈRE YAMASKA : CONTAMINATION DU POISSON EN 1995

Louise Lapierre

Adresse : Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement, édifice Marie-Guyart, 7^e étage, 675, boul. René-Lévesque Est, boîte 22, Québec (Québec), G1R 5V7.

LAPIERRE, L., 1999. Le bassin de la rivière Yamaska : contamination du poisson en 1995, section 4, dans ministère de l'Environnement (éd.), *Le bassin de la rivière Yamaska : état de l'écosystème aquatique*, Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN990224, rapport n° EA-14.

RÉSUMÉ

La contamination des poissons a été étudiée à 13 stations réparties sur le tronçon principal de la rivière Yamaska, ainsi que sur les rivières Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, les lacs Waterloo et Brome, et le réservoir Choinière. Les espèces de poisson recherchées pour les analyses de contaminants dans la chair étaient le doré jaune, le grand brochet, le brochet maillé, l'achigan à petite bouche, la perchaude et la barbotte brune. Pour leur part, les meuniers noirs ont été analysés en entier.

Pour le mercure dans la chair de l'ensemble des espèces analysées, il y a eu depuis 1977 et 1986 une réduction des fréquences relatives de dépassement de la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada.

Une réduction des teneurs en mercure dans la chair de poisson est également observée pour la grande majorité des stations et des espèces pour lesquelles les comparaisons statistiques temporelles sont possibles. La seule exception est la barbotte brune, une espèce peu contaminée au départ, dont la chair montre une stagnation de la contamination à deux stations.

Les stations en amont de la rivière Noire, en aval de Bromont, en aval de Saint-Pie et en amont de Saint-Hyacinthe présentent les teneurs les plus élevées en mercure dans le poisson du bassin de la rivière Yamaska. Les teneurs sont généralement plus basses que les médianes provinciales sauf pour le doré jaune de la rivière Noire et en aval de Bromont.

Les teneurs en mercure dans le poisson entier excèdent le critère de faune terrestre presque partout. C'est aux stations de la rivière Noire et de la rivière Yamaska, en aval de Bromont et en amont de Saint-Hyacinthe, que les dépassements du critère de faune terrestre sont les plus élevés du bassin de la rivière Yamaska.

La contamination des poissons par les BPC dans la rivière Yamaska Nord, en aval de Granby, et en aval de la rivière Noire (en aval de Saint-Pie) est élevée. Les teneurs en BPC dans la chair de poisson ne dépassent cependant pas la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada. La contamination à ces deux sites vient affecter la qualité des tronçons

situés en aval. Ainsi, la contamination des poissons en aval de Farnham et en amont de Saint-Hyacinthe est le résultat des apports des rivières Yamaska Nord et Noire. Le critère de faune terrestre est dépassé dans l'ensemble de ces stations.

La somme des congénères de BPC dans le meunier noir entier en aval de Granby, soit 2023 µg/kg, est la valeur la plus élevée retrouvée dans les stations échantillonnées au Québec.

Le patron de distribution des congénères de BPC des meuniers noirs en aval de Granby est très différent des patrons retrouvés dans la littérature, au Québec et autour des Grands Lacs.

Les teneurs en plomb du meunier noir entier provenant du lac Waterloo, de la rivière Yamaska Sud-Est, en aval de Farnham, en amont de Saint-Hyacinthe et en amont de l'île Saint-Jean sont les plus élevées du bassin. Les teneurs dans les poissons entiers du lac Waterloo sont, avec 0,52 mg/kg, parmi les plus élevées au Québec.

Les teneurs en arsenic, en chrome et en cadmium dans le meunier noir entier ne représentent pas un problème.

Parmi les pesticides organochlorés analysés, les teneurs retrouvées dans la chair ne constituent pas un problème pour la santé humaine. Par contre, les teneurs des dérivés du DDT excèdent dans le poisson entier les critères de protection de la faune terrestre de l'USEPA sur la rivière Yamaska Nord, la rivière Noire, en aval de Farnham ainsi qu'en amont et en aval de Saint-Hyacinthe.

Pour l'ensemble des contaminants, la contamination des rivières Yamaska Nord, Noire, Yamaska Sud-Est et celle en aval de Bromont se répercute sur le tronçon principal en aval de Farnham. Les sites montrant la contamination la plus élevée sont localisés en aval de Granby, sur la rivière Noire, en aval de Bromont, en aval de Cowansville et sur le lac Waterloo.

Mots clés : rivière, Yamaska, Noire, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est, contamination, poisson, qualité du milieu aquatique, mercure, BPC, aroclor 1254, congénères, substances toxiques, pesticides organochlorés, DDE, DDT, plomb, cadmium, chrome, arsenic, sélénium, critères de qualité

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	4.3
Aire d'étude.....	4.4
Sources de substances toxiques	4.5
Matériel et méthodes.....	4.5
Échantillonnage	4.5
Préparation des poissons.....	4.8
Substances toxiques analysées	4.8
Analyse statistique.....	4.9
Mercure	4.12
Contamination de la chair des poissons par le mercure	4.12

Contamination des meuniers noirs entiers	4.34
Sélénium, plomb, cadmium, chrome et arsenic dans le meunier noir entier	4.35
Biphényles polychlorés.....	4.43
Contamination de la chair des poissons par les biphényles polychlorés	4.43
Contamination du meunier noir entier par les biphényles polychlorés.....	4.50
Chlorobenzènes et pesticides organochlorés	4.61
Contamination de la chair des poissons par les chlorobenzènes et les pesticides organochlorés.....	4.61
Contamination des meuniers noirs entiers par les chlorobenzènes et les pesticides organochlorés.....	4.62
Discussion sur les sources potentielles de certains des contaminants.....	4.67
Biphényles polychlorés.....	4.67
Mercuré.....	4.69
Plomb.....	4.70
Cadmium	4.70
Conclusion	4.70
Rivière Yamaska - du lac Brome à l'embouchure	4.71
Rivière Yamaska Nord	4.73
Rivière Yamaska Sud-Est.....	4.74
Rivière Noire	4.74
Remerciements.....	4.75
Références bibliographiques.....	4.76
Annexes	

INTRODUCTION

Le ministère de l'Environnement du Québec, par l'entremise de la Direction des écosystèmes aquatiques, procède depuis 1978 au suivi des substances toxiques dans différents écosystèmes lacustres et fluviaux. Ce programme vise à dresser un portrait de la contamination du milieu aquatique, par les substances toxiques, dans les régions les plus industrialisées du territoire québécois. Il permet, entre autres, de mesurer la contamination des poissons de ces plans d'eau et d'établir, par la suite, les règles de consommation des poissons. De plus, la qualité du milieu aquatique ainsi que la qualité des poissons comme nourriture pour les organismes piscivores peuvent être précisées. Ces études peuvent fournir des informations pertinentes aux programmes de réduction des substances toxiques rejetées par les industries ainsi que pour l'évaluation des résultats de ces programmes.

Des études réalisées en 1977, 1978, 1980, 1981, 1985 et 1986 sur le bassin de la rivière Yamaska ont démontré une contamination des poissons et de l'eau par diverses substances toxiques (Harvey, 1979; Goulet et Laliberté, 1982a et 1982b; Croteau *et al.*, 1983; Laliberté et Goulet, 1983; Paul, Laliberté et Goulet, 1984; Paul et Laliberté, 1985a et 1985b; Paul et Laliberté, 1989a et 1989b; Metcalfe-Smith *et al.*, 1994). Les teneurs en mercure dans la chair de poisson excèdent la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada. En 1986, le p,p'-DDT atteint au lac Waterloo des valeurs plus élevées que toutes celles mesurées dans les rivières Richelieu, L'Assomption et Saint-François ainsi que dans le lac Saint-Pierre (Paul et Laliberté, 1989b).

Plusieurs sites d'échantillonnage, dont ceux situés en aval de Granby, n'ont pas jusqu'à maintenant fait l'objet d'étude sur la contamination des poissons par les substances toxiques à cause d'un manque de captures. Par contre, l'eau d'une station située en aval de Saint-Alphonse est déjà, en 1980, considérée comme contaminée (Croteau *et al.*, 1984).

À la suite de la mise sur pied de divers programmes d'assainissement des eaux (PAEQ, PADEM), pour la réduction à la source des apports en divers contaminants et l'interdiction de l'utilisation de certaines substances, il devient important de faire le point sur la contamination du poisson par les substances toxiques dans le bassin de la rivière Yamaska.

Les objectifs de la présente étude sont :

1. mesurer la contamination des poissons du bassin de la rivière Yamaska par le mercure, le plomb, l'arsenic, le cadmium, le chrome, les BPC et les pesticides organochlorés, en 1995, afin d'orienter les interventions futures;
2. suivre l'évolution temporelle des teneurs en contaminants dans les poissons du bassin de la rivière Yamaska, de 1977 à 1995, afin de déterminer les améliorations ou les détériorations de la contamination;
3. mesurer le degré de contamination des poissons à certains sites où aucun poisson n'a été capturé jusqu'à maintenant;
4. préciser si les contaminants retrouvés dans les poissons de la rivière Yamaska excèdent les critères pour la santé humaine et les critères de protection de la faune terrestre.

AIRE D'ÉTUDE

Le bassin versant de la rivière Yamaska est bordé au sud et à l'ouest par le bassin de la rivière Richelieu, à l'est par celui de la rivière Saint-François et au nord par le fleuve Saint-Laurent (lac Saint-Pierre). La superficie du bassin versant est de 4784 km² et celui-ci est délimité par les coordonnées 46° 05' et 45° 05' de latitude nord et 72° 10' et 73° 10' de longitude ouest.

Le bassin versant de la rivière Yamaska occupe deux principales régions physiographiques, les basses-terres du Saint-Laurent et les Appalaches (divisé en deux sous-régions : le piedmont et les monts Appalaches). Les basses-terres du Saint-Laurent sont fortement utilisées à des fins culturelles et d'élevage tandis que le piedmont se prête moins aux procédés cultureux. L'élevage y est cependant très intensif. Finalement, les Appalaches sont plus boisées et elles ont une vocation touristique.

Le cours principal de la rivière Yamaska prend naissance au lac Brome. Trois tributaires de la rivière Yamaska sont considérés comme importants; la rivière Noire, la rivière Yamaska Nord et la rivière Yamaska Sud-Est.

SOURCES DE SUBSTANCES TOXIQUES

Entre la frontière américaine et l'embouchure de la rivière Yamaska dans le fleuve Saint-Laurent, il existe de nombreuses sources de substances toxiques (Primeau *et al.*, 1999). Parmi celles-ci, il y a notamment les rejets polluants provenant des établissements industriels, des rejets urbains et des sols contaminés. De plus, des substances toxiques sont liés aux pratiques agricoles.

Parmi les 110 établissements industriels retenus pour une intervention d'assainissement, la majorité des établissements non agroalimentaires se concentrent autour de Granby sur la rivière Yamaska Nord, de Cowansville sur la rivière Yamaska Sud-Est ainsi que de Bromont, de Farnham et de Saint-Hyacinthe sur le cours principal de la rivière Yamaska. Il y a également quelques établissements industriels sur le cours de la rivière Noire, à Roxton Falls, à Valcourt, à Upton, à Acton Vale et à Saint-Pie. Quelques autres établissements se retrouvent au lac Brome, à Saint-Césaire et à Saint-Alphonse (Primeau *et al.*, 1999).

La majorité des sols contaminés sont concentrés autour de Granby et de Saint-Hyacinthe (Primeau *et al.*, 1999).

L'agriculture peut également être une source importante de substances toxiques utilisées soit comme pesticides ou encore comme ajouts aux pesticides et aux engrais (mercure, plomb, cadmium). C'est surtout dans les basses-terres du Saint-Laurent que se concentrent les cultures utilisant des pesticides et des engrais.

De plus, les rejets urbains, notamment ceux des municipalités les plus importantes, soit Granby, Saint-Hyacinthe, Farnham et Cowansville, peuvent apporter des substances toxiques au milieu aquatique.

De plus amples détails sur les sources de contaminants sont présentés dans le chapitre traitant des pressions sur le milieu aquatique (Primeau *et al.*, 1999).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Échantillonnage

L'échantillonnage des poissons a été réalisé en 1995 par la firme Pro-Faune dans le cadre du Plan d'Action Saint-Laurent Vision 2000 pour le MEF et Environnement Canada (Denault et Kedney, 1995). La campagne d'échantillonnage a permis d'inventorier 13 stations réparties sur le tronçon principal de la rivière Yamaska, les rivières Noire, Yamaska Nord et Yamaska Sud-Est, les lacs Waterloo et Brome ainsi que le réservoir Choinière. La liste de ces stations apparaît au tableau 1 et leur localisation est illustrée à la figure 1.

L'emplacement des stations a été choisi afin d'identifier des différences spatio-temporelles dans les niveaux de contamination des poissons par les substances toxiques. Les données recueillies en 1995 sont comparées, lorsque c'est possible, aux données obtenues en 1977 et 1978 (Harvey, 1979), en 1978 et 1980 (Goulet et Laliberté, 1982a et 1982b; Croteau *et al.*, 1983; Paul *et al.*, 1984, Laliberté et Goulet, 1983), en 1981 (Paul et Laliberté, 1985a et 1985b) ainsi qu'en 1986 (Paul et Laliberté,

1989a et 1989b). L'emplacement des stations peut différer selon les années. L'annexe 1 indique la localisation des stations pour fins de comparaison entre ces différentes années.

Tableau 1 Situation géographique des stations échantillonnées en 1995

N° de la station (N° de station de la BQMA)	Identification de la station	Année	Latitude (nord) UTM	Longitude (ouest) UTM
9,1 (03030208)	Rivière Yamaska, à 1 km en amont de l'île Saint-Jean	1995	5101400	659500
55 (03030214)	Rivière Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe	1995	5063250	662300
71,5 (03030216)	Rivière Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe	1995	5050000	658000
107,6 (03030220)	Rivière Yamaska, en aval de Farnham	1995	5019350	657150
135,8 (03030222)	Rivière Yamaska, en amont d'Adamsville (en aval de Bromont)	1995	5016300	674900
172 (03030147)	Rivière Yamaska, lac Brome	1995	5015600	695600
N7,1 (03030108)	Rivière Yamaska Nord, Saint-Alphonse	1995	5021200	671600
N13 (03030027)	Rivière Yamaska Nord, en aval de Granby	1995	5025150	673800
N33 (03030171)	Rivière Yamaska Nord, réservoir Choinière	1995	5032700	687100
N51 (03030166)	Rivière Yamaska Nord, lac Waterloo	1995	5023100	694100
S15 (03030197)	Rivière Yamaska Sud-Est, en amont du pont à Brigham (en aval de Cowansville)	1995	5012200	668900
R3 (03030225)	Rivière Noire, en aval de Saint-Pie	1995	5043200	660600
R54,5 (03030231)	Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne	1995	5055200	687500

BQMA : banque de données sur la qualité du milieu aquatique

En 1995, le filet maillant a servi à la capture des espèces ciblées à chacune des 13 stations d'échantillonnage. Les filets maillants mesuraient 270 m de longueur au total par 2 m de largeur. Ils avaient des mailles étirées de 5 cm (15 m), 6,3 cm (15 m), 7,6 cm (60 m), 8,9 cm (90 m) et de 10,2 cm (90 m). De plus amples détails au sujet des espèces capturées sont présentés dans le rapport technique de la firme Pro-Faune (Denault et Kedney, 1995).

L'échantillonnage a été effectué entre le 10 septembre et le 18 octobre 1995. L'échantillonnage a consisté en une nuit de pêche à chaque station.

En 1995, les espèces cibles étaient le grand brochet, le doré jaune, la perchaude, la barbotte brune et le meunier noir. De plus, l'achigan à petite bouche et le brochet maillé pouvaient également être ciblés comme espèces alternatives dans les cas d'absence des espèces ci-haut mentionnées.

Préparation des poissons

En 1995, la taille (longueur totale) et le poids ont été mesurés pour chaque poisson devant être analysé. Le sexe de chaque spécimen a été identifié.

Pour le doré jaune, le grand brochet, le brochet maillé, la barbotte brune, la perchaude et l'achigan à petite bouche, entre 100 et 200 grammes de chair sans la peau étaient prélevés de préférence sous la nageoire dorsale. Chez les plus petits spécimens, toute la chair des filets était prélevée. Celle-ci a été enveloppée individuellement dans un papier d'aluminium rincé à l'hexane, et congelée.

Pour le meunier noir, les poissons entiers ont été enveloppés de papier d'aluminium rincé à l'hexane.

Au laboratoire, on homogénéisait les spécimens (entier ou la chair selon l'espèce) en les broyant au moyen d'un hache-viande en acier inoxydable et en mélangeant manuellement la pâte résultante. Cette opération a été répétée deux fois. Selon les espèces, les classes de taille et les substances analysées, des homogénats étaient constitués de plusieurs spécimens de chair ou de poisson entier de même espèce et classe de taille (annexe 2). Pour le mercure, les analyses ont été effectuées individuellement pour le doré jaune, le grand brochet et le brochet maillé alors que des homogénats ont été constitués d'un nombre variable de spécimens dans le cas de la barbotte brune, de la perchaude et de l'achigan à petite bouche. Les effectifs de chaque homogénat analysé sont spécifiés aux annexes 3 et 4. Pour les autres substances analysées, les échantillons provenaient d'homogénats de plusieurs spécimens.

Pour la perchaude, le grand brochet, la barbotte brune, l'achigan à petite bouche et le doré jaune, la chair de poisson sans la peau était homogénéisée, tel qu'indiqué ci-haut, en 1986 et 1995. En 1995, les meuniers noirs entiers ont été analysés et homogénéisés par groupe de dix poissons lorsque les captures étaient suffisantes. Aux stations R3 et R54,5, les captures de meunier noir n'ont été respectivement que de cinq et un individus.

Substances toxiques analysées

Nous avons choisi les substances toxiques analysées à l'aide de quatre critères :

1. les données antérieures disponibles (plomb, BPC totaux, DDT, mercure);
2. la possibilité de sources actuelles ou antérieures (BPC, cadmium, chrome, pesticides) provenant de l'agriculture, des industries, des sols contaminés, des lieux d'élimination de déchets dangereux et des effluents municipaux;
3. l'émergence de problématiques nouvelles ou particulières (BPC);
4. la toxicité des substances.

En 1995, des homogénats de meuniers noirs entiers ont été analysés pour le mercure, le plomb, l'arsenic, le sélénium, le cadmium, le chrome, les BPC, les chlorobenzènes (sept substances), les pesticides organochlorés (13 substances) et le pourcentage de lipides. Les BPC ont été analysés de deux façons, soit en calculant les BPC totaux au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254 et en mesurant la concentration de 45 congénères individuels. Les congénères sont également sommés. Le meunier noir entier a été choisi comme objet d'analyse parce qu'il est une espèce benthivore et, par conséquent, un bon indicateur de la contamination associée à la fois aux sédiments et à la colonne d'eau. Le poisson entier a été choisi parce qu'il peut constituer une bonne indication de la contamination des organismes aquatiques consommés par la faune terrestre.

La chair des différentes espèces de poisson a été analysée pour le mercure, les BPC, les chlorobenzènes et les pesticides organochlorés parce qu'elle est consommée par l'être humain. C'est également dans la chair que le mercure se bioaccumule le plus.

L'annexe 5 présente l'ensemble des substances dosées par espèce de poisson ainsi que la limite de détection analytique pour chacune des substances analysées.

Toutes les analyses ont été réalisées dans les laboratoires du MEF. Le mercure a été analysé par spectrométrie d'absorption atomique par formation de vapeur (méthode MENVIQ 86.11/207 Hg 1.1). En 1986, les BPC ont été analysés par extraction avec un mélange hexane-acétone, purification sur colonne Florisil et dosés par chromatographie en phase gazeuse (méthode MENVIQ 89.07/407 BPC 1.2).

En 1995, les BPC, les pesticides organochlorés et les chlorobenzènes ont été analysés de la façon suivante (Marc Gignac, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MEF, communication personnelle) : l'échantillon déshydraté est homogénéisé en présence d'un mélange hexane-dichlorométhane. L'extrait est filtré, concentré et purifié par chromatographie en perméation de gel et sur colonne de florisil (méthode MEF n° 92-02-402-C.OC 1.1). Après concentration, l'extrait est injecté dans un chromatographe en phase gazeuse muni d'un détecteur à capture d'électron (GC-ECD).

Les BPC sont déterminés au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254. Les différents congénères individuels de BPC sont également dosés par injection de l'extrait dans un chromatographe en phase gazeuse muni d'un détecteur en spectrométrie de masse (GC-MSD) (méthode MEF n° 407-BPC.OC 1.0). En mode d'ion sélectif, 45 congénères sont quantifiés individuellement à l'aide d'une solution-étalon de concentration connue. En plus des éléments usuels du contrôle de qualité (réplicats, blancs de colonne, détermination de l'erreur analytique), la validation de l'analyse pour chaque échantillon est effectuée à l'aide de trois étalons ajoutés avant l'extraction et de quatre étalons ajoutés avant l'injection. Les différents congénères de BPC sont identifiés au moyen de leur numéro IUPAC.

Analyse statistique

Régression de la longueur totale en fonction de la longueur à la fourche

Avant de procéder aux comparaisons statistiques des résultats de 1986 et 1995, nous avons corrigé en longueur totale la taille des poissons, qui a été mesurée en longueur à la fourche en 1986. Pour ce

faire, des équations de régression de la longueur totale en fonction de la longueur à la fourche ont été utilisées.

Pour le meunier noir (CACO), la régression a été effectuée à partir des données de longueur totale (LT) et à la fourche (LF) recueillies, en 1993, sur la rivière Saint-Maurice (Lapierre, 1995). Pour le grand brochet (ESLU), le doré jaune (STVI) et la perchaude (PEFL), les effectifs de l'échantillonnage de 1993 sur le Saint-Maurice étaient trop faibles pour permettre le calcul d'équations de régression statistiquement valides. Les équations de régression de la longueur totale en fonction de la longueur à la fourche ont donc été déterminées à partir de données provenant du fleuve Saint-Laurent. Ces données ont été recueillies en 1975-1976 par le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent pour la rédaction du rapport intitulé *Accumulation des métaux lourds et des composés organochlorés dans la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent, rapport technique n° 7*. Les équations de régression sont indiquées à l'annexe 4.

Comparaison des teneurs entre les stations et entre les années

Afin de comparer les teneurs en mercure aux différentes stations et aux années échantillonnées, plusieurs approches différentes ont été utilisées.

La première approche est choisie pour les chairs des différentes espèces analysées. Les teneurs en mercure des homogénats sont considérées par classe de taille afin de permettre la comparaison entre les données disponibles aux autres stations et aux années étudiées.

Lorsque les effectifs des échantillons le permettent, des régressions linéaires sont calculées entre les teneurs en mercure et la longueur totale pour chaque espèce, à chaque station et aux années analysées. Dans les cas où des relations significatives sont constatées, les comparaisons effectuées tiennent compte de ces relations. L'analyse de covariance avec la variable présentant une relation significative est alors utilisée (ANCOVA sur les rangs). Elle permet d'étudier la variation temporelle ou spatiale des teneurs en tenant compte de la variation due à des facteurs confondants. Dans ce cas-ci, le facteur confondant principal est la longueur.

L'analyse de covariance n'est toutefois pas applicable lorsque les effectifs sont trop faibles dans les blocs de données à comparer ou lorsque les relations significatives ne peuvent être démontrées. Dans ces cas, deux approches sont utilisées. Des tests non paramétriques (Kruskal-Wallis ou Wilcoxon) sont employés pour comparer les teneurs en mercure des différentes stations, en 1995, ou entre les années à une même station.

Dans les cas où les analyses statistiques portent sur plus de deux stations, une comparaison multiple (test de Tukey pour effectifs inégaux) est effectuée sur celles qui décèlent des différences significatives. Elles sont réalisées sur les rangs ajustés pour la longueur en covariant lorsque la présence de relations significatives entre le mercure et la longueur est démontrée.

En 1977 et 1978, la carcasse des poissons (poisson étêté, éviscéré et sans la queue) a été analysée plutôt que la chair (Harvey, 1979). Une comparaison a été effectuée entre la contamination de différentes espèces du lac Saint-François dans la carcasse et la chair, et dans la chair avec et sans peau (Laliberté, 1992). Pour le mercure, il n'existe pas de différence significative entre les teneurs dans la chair avec et sans peau (Laliberté, 1992). De plus, pour le doré jaune, il n'y a pas de

différence significative entre les teneurs en mercure dans la carcasse et dans la chair avec la peau. Ceci nous permet de procéder à des comparaisons entre les teneurs en 1977, 1978 et 1995. Pour le grand brochet et la perchaude, la teneur dans la carcasse était statistiquement différente de celle dans la chair (Laliberté, 1992). Les teneurs dans la chair étaient légèrement plus élevées dans la chair avec peau que dans la carcasse. Pour ces espèces, toute augmentation de la contamination par le mercure entre 1977, 1978 et 1995 devait donc être considérée avec prudence. Par contre, toute diminution constituerait une sous-estimation de la réduction réelle.

Pour les BPC, la comparaison effectuée par Laliberté (1992) a permis de déterminer l'existence d'une différence significative entre la teneur dans la carcasse et celle retrouvée dans la chair avec la peau pour le doré jaune, le grand brochet et la perchaude. Toute comparaison effectuée entre les données de BPC pour les poissons prélevés en 1977 et 1978 sera donc faite en corrigeant les teneurs en BPC dans la carcasse par les équations développées par Laliberté (1992).

Pour les BPC, les pesticides organochlorés et les autres métaux que le mercure, les effectifs sont trop faibles pour procéder à des comparaisons statistiques.

Évaluation du niveau de contamination

Afin d'évaluer le niveau de contamination, les teneurs des divers contaminants dans la chair de poisson sont comparées lorsque possible à la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche et aux critères de santé humaine de l'USEPA. Les teneurs présentes dans le poisson entier sont quant à elles comparées aux critères de faune terrestre de l'USEPA.

Les directives administratives de mise en marché des produits de la pêche (SBESC, 1986) visent à protéger la santé des humains consommant la chair de poisson. Au-delà des concentrations prescrites, la commercialisation des poissons n'est pas permise. Ces directives se situent à des seuils d'intervention auprès de la population humaine. Pour le mercure, la directive est de 0,5 mg/kg de chair tandis que pour les BPC, elle est de 2000 µg/kg.

Les critères de santé humaine de l'USEPA sont quant à eux situés à des niveaux de prévention. Ils ont été calculés à partir des critères de santé humaine dans l'eau et convertis en bioaccumulation dans la chair de poisson. Des dépassements de ces critères sont donc indicatifs de la nécessité d'intervention auprès des sources de pollution. Ces critères sont de 0,032 mg/kg pour le DDT/DDE et de 1,4 µg/kg pour les BPC (USEPA, 1992); ils sont basés sur la consommation de 6,5 g de poisson par jour la vie durant. Pour les BPC et le DDT, ils correspondent à un risque d'un cancer supplémentaire par million d'individus. Pour le mercure, le critère de l'USEPA spécifique aux Grands Lacs sert de point de comparaison (0,21 mg/kg; basé sur une consommation de 15 g par jour la vie durant; USEPA, 1995b).

Les critères de faune terrestre sont déterminés en considérant les espèces d'avifaune ou de mammifères les plus susceptibles d'être affectés par la consommation d'espèces aquatiques contaminées. C'est donc la teneur dans le poisson entier qui est comparée à ces critères. Ils ont été calculés à partir des critères de qualité de l'eau pour la protection de la faune terrestre. Les teneurs en mercure, en BPC, en p,p'-DDT et en p,p'-DDE dans le poisson entier sont comparées aux critères de faune terrestre (USEPA, 1995a). Les critères correspondent à 0,039 mg/kg pour le DDT, à 0,057 mg/kg pour le mercure et à 160 µg/kg pour les BPC.

Afin d'alléger le texte, les critères calculés à partir des critères de qualité de l'eau pour la santé humaine (USEPA, 1992 et 1995) sont identifiés *critères de santé humaine*, et les critères calculés à partir des critères de qualité de l'eau pour la protection de la faune terrestre, *critères de faune terrestre*.

Afin de comparer, entre les années, les fréquences de dépassement de la directive de mise en marché des produits de la pêche pour le mercure, une analyse par tableau de contingence est effectuée (Legendre et Legendre, 1979). Pour chaque espèce et chaque année, la fréquence de dépassement absolue et théorique est calculée. La fréquence théorique suppose une distribution aléatoire des dépassements de la directive alors que les fréquences absolues supérieures aux fréquences théoriques sont indicatives d'une contamination plus grande des espèces et/ou des années considérées.

En plus de ces comparaisons aux directives et critères, le niveau de contamination par le mercure est évalué selon les catégories de contamination : évidente, apparente, discrète et non apparente (Paul et Laliberté, 1985a; Paul et Laliberté, 1986; Paul et Laliberté, 1989a; Laliberté, 1990; Brouard et Laliberté, 1992). Ces niveaux de contamination correspondent aux caractéristiques suivantes :

- contamination évidente : si trois espèces ou plus ont une contamination en mercure plus élevée que 0,5 mg/kg;
- contamination apparente : si deux espèces de poisson ont une concentration en mercure plus élevée que 0,5 mg/kg;
- contamination discrète : si une espèce seulement de poisson a une concentration en mercure plus élevée que 0,5 mg/kg;
- contamination non apparente : si aucune espèce de poisson n'a de concentration en mercure supérieure à la directive de 0,5 mg/kg.

Seule la classe de taille moyenne ou à défaut la classe de taille petite est retenue afin d'évaluer le niveau de contamination à l'aide de ces quatre catégories.

MERCURE

Contamination de la chair des poissons par le mercure

Situation générale de la contamination par le mercure de la chair de poisson, en 1995

Dans les rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, les espèces piscivores sont généralement les plus contaminées (tableaux 2 et 3). Les dorés jaunes sont fréquemment les plus contaminés, suivis par les brochets (grand brochet et brochet maillé) et par l'achigan à petite bouche. Les teneurs dans les barbottes brunes et les perchaudes sont moins élevées. Ceci suit la bioamplification dans la chaîne trophique.

Tableau 2 Teneurs moyennes en mercure (mg/kg) dans la chair des perchaudes, des dorés jaunes et des achigans à petite bouche capturés dans la rivière Yamaska en 1995

CLASSE DE TAILLE (mm)		Perchaude				Doré jaune				Achigan à petite bouche		
		150-200	201-250	> 250		300-400	401-500	> 500		249-300	301-350	351-400
		0,06-0,21	0,07-0,32	0,13-0,43		0,13-0,54	0,24-0,94	0,68-0,85		0,14-0,50	0,28-0,30	0,37-1,2
Année	Station											
1995	172 Lac Brome	0,06 (1/3)	0,07 (1/9)	0,19 (1/9)		0,13 (5)	0,24 (5)					0,37 (1)
1995	135,8 Yamaska, en aval de Bromont	0,18 (1/7)	0,32 (1)			0,29 (6)	0,76 (6)	0,85 (2)		0,50 (1/5)	0,28 (1/2)	
1995	107,6 Yamaska, en aval de Farnham					0,19 (3)	0,42 (2)					
1995	71,5 Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe	0,12 (1/3)	0,19 (1/2)	0,43 (1)		0,45 (5)	0,73 (5)			0,20 (1/2)		
1995	55 Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe	0,14 (1/2)	0,13 (1/2)			0,29 (5)	0,44 (3)	0,83 (1)				
1995	9,1 Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean	0,19 (1/4)	0,16 (1/3)			0,30 (5)	0,33 (5)	0,68 (1)		0,30 (1)		
1995	N51 Yamaska Nord, lac Waterloo	0,15 (1/9)	0,16 (1/6)			0,13 (1)				0,14 (1/4)		0,45 (1/1)
1995	N33 Réservoir Choinière	0,21 (1/9)	0,26 (1/9)	0,29 (1/9)						0,20 (1/5)	0,28 (1/5)	1,2 (1/5)
1995	N13 Yamaska Nord, en aval de Granby	0,19 (1/3)										
1995	N7,1 Yamaska Nord, Saint-Alphonse											
1995	S15 Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville	0,07 (1/16)	0,09 (1/7)	0,13 (1)								
1995	R54,5 Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne					0,54 (1)	0,94 (1)					
1995	R3 Rivière Noire, en aval de Saint-Pie	0,14 (1)	0,14 (1/4)			0,53 (5)	0,78 (3)					
Médiane provinciale						0,50	0,75	1,19				

1995 () : nombre de poissons analysés individuellement où (y/x) : y homogénats de x poissons
 La directive pour la chair de poisson est fixée à 0,5 mg/kg de Hg par Santé Canada. Les teneurs moyennes dépassant cette directive sont soulignées.
 La médiane provinciale est tirée de Laliberté, 1997 (en préparation)

Tableau 3

Teneurs moyennes en mercure (mg/kg) dans la chair des brochets maillés, des grands brochets et des barbottes brunes capturés dans la rivière Yamaska en 1995

CLASSE DE TAILLE (mm)	DOMAINE DE VARIATION (mg/kg)	Année	Station	Grand brochet			Brochet maillé			Barbotte brune		
				400-550	551-700	> 700	400-550	551-700	> 700	200-250	251-300	> 300
				0,23-0,41	0,22-0,44	0,30-0,97	0,16-0,35	0,52	0,28	0,04-0,12	0,08-0,17	0,05-0,55
1995	172	Lac Brome								0,07 (1/2)	0,08 (1/4)	0,05 (1/3)
1995	135,8	Yamaska, en aval de Bromont					0,35 (1)					
1995	107,6	Yamaska, en aval de Farnham										
1995	71,5	Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe		0,41 (1)							0,11 (1/2)	
1995	55	Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe		0,23 (3)	0,42 (5)	0,97 (2)				0,15 (1)	0,17 (1/3)	
1995	9,1	Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean		0,29 (4)	0,44 (5)					0,12 (1/5)	0,10 (1/5)	0,17 (1)
1995	N51	Yamaska Nord, lac Waterloo		0,22 (1)	0,30 (2)		0,16 (1)	0,52 (2)	0,28 (1)	0,07 (1)	0,13 (1/2)	0,55 (1)
1995	N33	Réservoir Choinière					0,19 (1)			0,04 (1/2)		
1995	N13	Yamaska Nord, en aval de Granby								0,09 (1/3)		
1995	N7,1	Yamaska Nord, Saint-Alphonse										
1995	S15	Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville										
1995	R54,5	Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne										
1995	R3	Rivière Noire, en aval de Saint-Pie		0,30 (1)						0,15 (1/4)	0,30 (1/3)	
Médiane provinciale				0,36	0,60	1,05				0,13	0,15	0,2

1995 () : nombre de poissons analysés individuellement où (y/x) : y homogénats de x poissons
 La directive pour la chair de poisson est fixée à 0,5 mg/kg de Hg par Santé Canada. Les teneurs dépassant la directive sont soulignées.
 La médiane provinciale est tirée de Laliberté, 1997 (en préparation).

Les poissons de la rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne et en aval de Saint-Pie, de même que ceux en aval de Bromont et en amont de Saint-Hyacinthe, apparaissent le plus contaminés parmi les stations où le doré jaune a été capturé.

Les teneurs moyennes en mercure par classe de taille varient dans la chair de dorés jaunes entre 0,13 et 0,94 mg/kg (tableau 2). Les dorés jaunes de la rivière Noire et en aval de Bromont dépassent la médiane québécoise de concentration de mercure. Les teneurs aux autres stations sont plus faibles que les médianes provinciales. Pour l'achigan à petite bouche, les teneurs par classe de taille varient de 0,14 à 1,2 mg/kg. Les teneurs en mercure des achigans à petite bouche de petite taille, en aval de Bromont, et ceux de grande taille du réservoir Choinière sont les plus élevées.

Les teneurs moyennes du grand brochet varient entre 0,22 mg/kg au lac Waterloo et 0,97 mg/kg en aval de Saint-Hyacinthe.

La chair des perchaudes et des barbottes brunes est moins contaminée avec une étendue de variation de 0,06 à 0,43 mg/kg et 0,04 et 0,55 mg/kg respectivement.

Comparaison de la contamination de la chair de poisson aux directives de santé humaine, classification des niveaux de contamination et comparaison aux critères de santé humaine

Tous les dorés jaunes de grande taille et certains poissons de taille moyenne et petite excèdent la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada (0,5 mg/kg de mercure). Ainsi, les poissons de taille moyenne en aval de Bromont, en amont de Saint-Hyacinthe et de la rivière Noire dépassent cette directive, tout comme les poissons de petite taille de la rivière Noire.

Seulement un spécimen ou un homogénat de grand brochet, brochet maillé, achigan à petite bouche et barbotte brune excède la directive de Santé Canada. Généralement, ce sont les classes de taille les plus grandes qui la dépassent. Aucun homogénat de perchaudes n'excède la directive.

Pour l'ensemble des stations et des classes de taille échantillonnées en 1995, moins de 21 % des poissons analysés dépassent la directive (tableau 4). Le plus fréquemment, ce sont les dorés jaunes, les grands brochets ainsi que les achigans à petite bouche qui dépassent la directive avec des fréquences respectives de 31,4 %, 20,8 % et 20 %. Les autres espèces, soit le brochet maillé, la barbotte brune et la perchaude affichent des fréquences de dépassement inférieures, variant de 16,7 % à 0 %.

De telles fréquences de dépassement peuvent être comparées à celles de 1977, 1978 et 1986 (données de Harvey, 1979; Paul et Laliberté, 1989a). La situation en 1995 est différente de celle qui prévaut en 1977 et 1978 alors que les fréquences de dépassement sont généralement plus élevées. Plusieurs espèces montrent alors plus de 50 % de dépassement, dont la perchaude, l'achigan à petite bouche, le grand brochet et le doré jaune. Ainsi, les fréquences relatives de dépassement ont chuté entre 1977 et 1995 pour l'ensemble des espèces considérées sauf pour la barbotte brune (figure 2). La fréquence de dépassement pour cette espèce demeure inférieure à 7 %. Cette hausse correspond à une seule mesure excédant la directive au lac Waterloo. Entre 1977 et 1995, les fréquences de dépassement ont chuté de 75 % pour le grand brochet, de 36 % pour le doré jaune, de 55 % pour le

brochet maillé, de 100 % pour la perchaude et de 80 % pour l'achigan à petite bouche. Pour ce qui est de l'achigan à petite bouche, les homogénats qui dépassent la directive proviennent du réservoir Choinière et en 'aval de Bromont.

Tableau 4 Fréquences relatives de dépassement de la directive de mise en marché des produits de la pêche pour le mercure dans la chair de différentes espèces

Année	Fréquence relative de dépassement (%)						Total toutes les espèces confondues
	Barbotte brune	Perchaude	Achigan à petite bouche	Brochet maillé	Grand brochet	Doré jaune	
1977 ¹	2,3 (1/43)	<u>50</u> (11/22)	<u>100</u> (1/1)	37,5 (6/16)	<u>80</u> (4/5)	48,7 (19/39)	33,3 (42/126)
1978 ¹	0 (0/44)	28,6 (10/35)	5 (1/20)	0 (0/4)	<u>76,9</u> (10/13)	<u>77,1</u> (37/48)	35,4 (58/164)
1986 ²	0 (0/9)	6,3 (1/16)	<u>63,6</u> (7/11)	0 (0/1)	<u>50</u> (2/4)	<u>50</u> (3/6)	27,7 (13/47)
1995	6,3 (1/16)	0 (0/23)	20 (2/10)	16,7 (1/6)	20,8 (5/24)	31,4 (22/70)	20,8 (31/149)
Total toutes les années confondues	1,8 (2/112)	22,9 (22/96)	26,2 (11/42)	25,9 (7/27)	44,7 (21/47)	49,7 (81/163)	29,6 (144/487)

Directive administrative de mise en marché des produits de la pêche : Hg = 0,5 mg/kg

(y/x) : y poissons dépassant la directive sur x poissons analysés

Seules les espèces et les stations analysées en 1995 sont compilées pour les autres années.

Les fréquences relatives de dépassement > 50 % sont indiquées en caractère gras souligné.

¹ Données de Harvey, 1979

² Paul et Laliberté, 1989a

Étant donné les effectifs différents pour chaque espèce et chaque année, la comparaison effectuée ci-haut peut être biaisée. L'analyse par tableau de contingence permet de confirmer les quelques constatations effectuées ci-haut (tableau 5) (Legendre et Legendre, 1979) et de conclure qu'en 1977 et 1978, les fréquences absolues sont plus élevées que les fréquences théoriques de dépassement. En 1986, la situation s'améliore avec une fréquence absolue environ égale à la fréquence théorique. En 1995, elle est encore meilleure avec une fréquence absolue de dépassement beaucoup plus faible que la fréquence théorique. Les fréquences absolues dépassent la fréquence théorique pour cinq des six espèces analysées, en 1977, et pour trois espèces sur six, en 1986. Finalement, en 1995, seule la fréquence absolue dans le doré jaune dépasse la fréquence théorique. Globalement, pour les quatre années analysées, les fréquences absolues de dépassement sont plus élevées dans le grand brochet et dans le doré jaune.

Il apparaît donc assez clairement que la fréquence de dépassement de la directive administrative de 0,5 mg/kg diminue entre 1977-1978 et 1995, ainsi qu'entre 1986 et 1995.

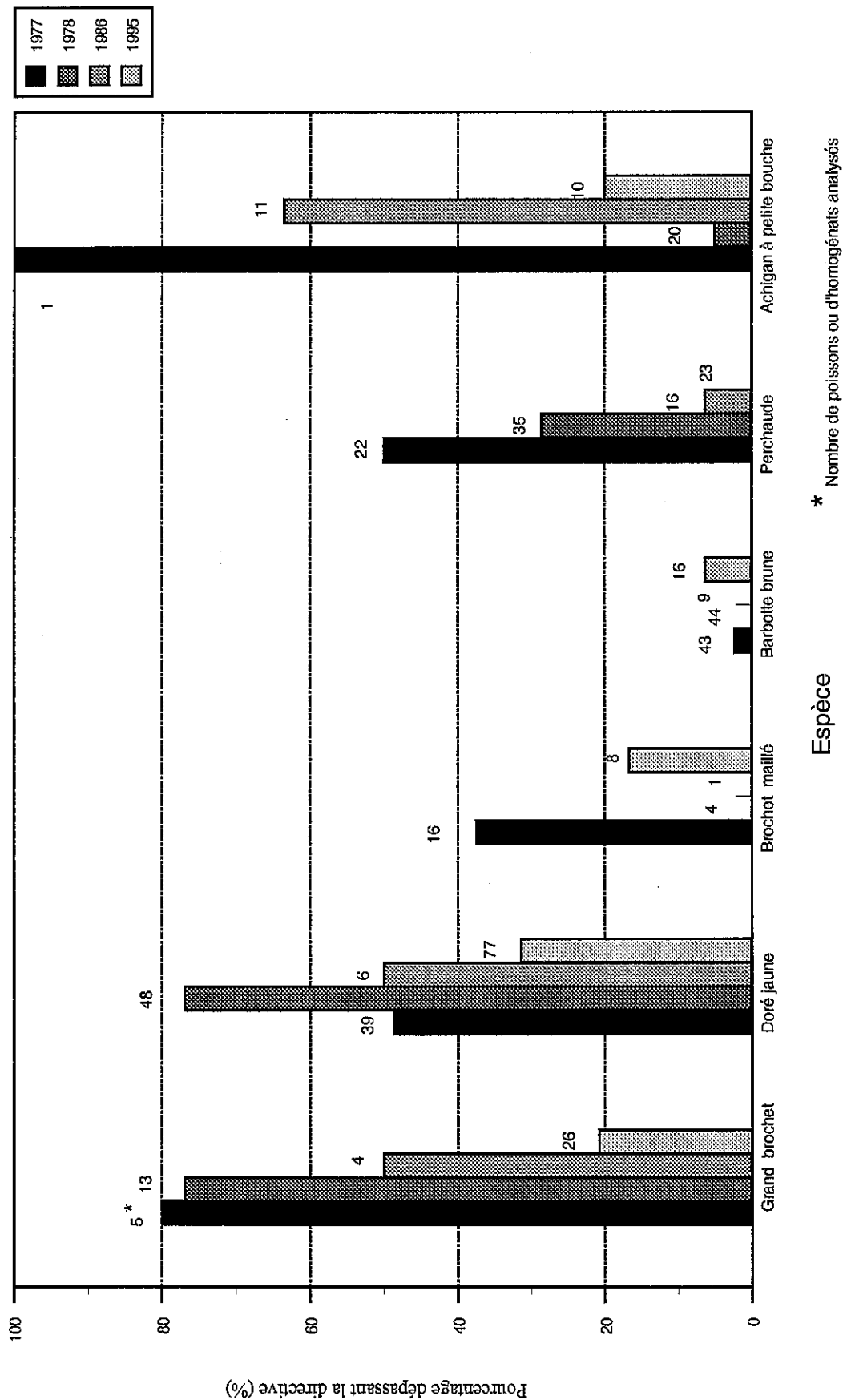


Figure 2 Fréquence de dépassement de la directive administrative de 0,5 mg/kg de mercure dans la chair des principales espèces de poisson des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire en 1977, 1978, 1986 et 1995

Tableau 5 Fréquences absolues et théoriques de dépassement, en mercure, de la directive de mise en marché des produits de la pêche dans la chair de différentes espèces

Année	Fréquence absolue de dépassement par espèce (fréquence théorique de dépassement)						Total toutes les espèces confondues
	Barbotte brune	Perchaude	Achigan à petite bouche	Brochet maillé	Grand brochet	Doré jaune	
1977	1 (12,7)	<u>11</u> (6,5)	<u>1</u> (0,3)	<u>6</u> (4,7)	<u>4</u> (1,5)	<u>19</u> (11,5)	<u>42</u> (37,3)
1978	0 (13,0)	10 (10,4)	1 (5,9)	0 (1,2)	<u>10</u> (3,8)	<u>37</u> (14,2)	<u>58</u> (48,5)
1986	0 (2,7)	1 (4,7)	<u>7</u> (3,3)	0 (0,3)	<u>2</u> (1,2)	<u>3</u> (1,8)	13 (13,9)
1995	1 (4,7)	0 (6,8)	2 (3,0)	1 (1,8)	5 (7,1)	<u>22</u> (20,7)	31 (44,1)
Total toutes les années confondues	2 (33,1)	22 (28,4)	11 (12,4)	7 (8,0)	<u>21</u> (13,9)	<u>81</u> (48,2)	144 (144)

La fréquence théorique est calculée en supposant une distribution aléatoire des 29,6 % de dépassement de la directive de 0,5 mg/kg Hg (144/487) (tableau 4). Les fréquences absolues dépassant les fréquences théoriques sont soulignées.

En s'appuyant sur la méthode de classification des niveaux de contamination, la plupart des stations échantillonnées en 1995 présentent un niveau de contamination non apparent pour ce qui est de la contamination par le mercure (annexe 6). En effet, seules les stations 71,5 (en amont de Saint-Hyacinthe), 135,8 (en aval de Bromont), N51 (lac Waterloo), R3 (rivière Noire, en aval de Saint-Pie) et R54,5 (rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne) montrent un niveau de contamination plus élevé avec une contamination discrète. Aucune des stations analysées ne démontre une contamination apparente ou évidente. Dans certains cas cependant, l'évaluation du niveau de contamination est faite avec seulement une ou deux espèces. C'est le cas pour la station 107,6, ainsi que pour les stations N13 et R54,5.

Les niveaux de contamination, tels que déterminés par la méthode de classification, ont diminués dans la plupart des cas entre 1977, 1978, 1986 et 1995. Pour la plupart des stations, l'amélioration du niveau de contamination est visible entre 1986 et 1995 (stations 55, en aval de Saint-Hyacinthe; 71,5, en amont de Saint-Hyacinthe; 107,6, en aval de Farnham; N33, au réservoir Choinière; et R3, en aval de Saint-Pie). La station 9,1, en amont de l'île Saint-Jean, montre quant à elle une amélioration des conditions entre 1978 et 1986, et une stabilisation entre 1986 et 1995, avec une contamination non apparente. Trois stations (172, au lac Brome; S15, en aval de Cowansville; et R54,5, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne) n'ont montré, selon la méthode de classification, aucune évolution quant au niveau de contamination, depuis 1977. La station du lac Brome indique une contamination non apparente et la station en aval du ruisseau Gilbert-Champagne, une contamination discrète.

Les niveaux de contamination de deux stations ont augmenté depuis 1986. Les stations 135,8 (rivière Yamaska, en aval de Bromont) et N51 (lac Waterloo) sont passés d'une contamination non apparente à discrète. Dans le cas de la station 135,8, ceci peut être expliqué par le fait que le doré participe à l'évaluation du niveau de contamination en 1995, alors qu'aucun doré n'est analysé dans cette classe de taille en 1977 et 1986. Dans le cas de la station au lac Waterloo, l'évaluation repose essentiellement sur le brochet maillé. Aucun spécimen de taille moyenne n'est analysé en 1978 et 1986. Il faut utiliser les données de 1977 pour effectuer une comparaison avec un poisson de même taille. Le diagnostic de détérioration des conditions est donc basé à cette station sur cette seule espèce.

La contamination de la chair de poisson par le mercure peut également être comparée au critère de santé humaine des Grands Lacs (USEPA, 1995) (0,21 mg/kg pour une consommation de 15 g/jour la vie durant). Pour le doré jaune et l'achigan à petite bouche, la presque totalité des valeurs moyennes dépassent ce critère sauf certaines teneurs retrouvées dans les poissons de petite taille à quelques stations. Pour le grand brochet, toutes les teneurs moyennes excèdent ce critère. Pour la perchaude et la barbotte brune, les teneurs sont généralement inférieures au critère. Les perchaudes du réservoir Choinière constituent toutefois une exception puisque les teneurs dépassent toutes 0,21 mg/kg. Le critère de santé humaine est un critère préventif. Son dépassement doit être ainsi interprété comme la nécessité d'intervention auprès des sources de pollution.

Comparaison temporelle de la contamination de la chair des différentes espèces, de 1977 à 1995

De façon générale, la contamination augmente avec la taille des individus (tableaux 2 et 3). Afin d'effectuer des comparaisons temporelles des teneurs en mercure dans la chair des différentes espèces analysées, des régressions sont d'abord calculées, pour chaque station et chaque année, entre la teneur en mercure et la longueur totale des poissons.

Doré jaune. Dans plus de la moitié des cas, il existe une relation significative entre la concentration en mercure et la taille des dorés jaunes (tableau 6, figures 3, 4 et 5). Au moins une droite de régression entre la teneur en mercure et la longueur totale est significative dans l'ensemble des stations où une comparaison spatiale peut être effectuée entre les années 1977, 1978, 1986 et l'année 1995. Les seules exceptions sont la station 107,6 sur la rivière Yamaska, en aval de Farnham, et la station R54,5 sur la rivière Noire, où aucune des relations observées n'est significative. Dans certains cas, les effectifs sont faibles, cependant. Les comparaisons temporelles tiendront donc compte de la longueur pour tous les cas où au moins une régression entre la teneur en mercure et la longueur totale est significative.

Il y a eu une réduction de la contamination dans la chair de dorés jaunes, entre 1977-1978 et 1995, à toutes les stations où une comparaison statistique a pu être effectuée soit aux stations du lac Waterloo (172), en aval de Farnham (107,6), en aval de Saint-Hyacinthe (55), en amont de l'île Saint-Jean (9,1) ainsi qu'en aval de Saint-Pie (R3) (tableau 7). Cette diminution en terme de rang est de l'ordre de 32 % (station 172), 71 % (station 107,6), 46 % (station 55), 50 % (station 9,1) et 45 % (station R3), entre 1977 ou 1978 et 1995. Dans tous les cas, les différences sont significatives entre les données de 1978 et celles de 1995.

Tableau 6 Régressions linéaires des teneurs en mercure dans la chair en fonction de la longueur totale chez les dorés jaunes de la rivière Yamaska, en 1977, 1978 et 1995

Station	Année	N	Équation de la droite de régression	R ²	Probabilité
172	1977	10	Hg = -0,614 + 0,0022 (LT)	0,80	0,0005***
	1978	10	Hg = -0,577 + 0,0023 (LT)	0,76	0,001***
	1995	10	Hg = -0,319 + 0,0013 (LT)	0,85	0,0002***
135,8	1995	14	Hg = -1,088 + 0,0041 (LT)	0,54	0,004**
107,6	1978	10	Hg = 0,864 + 0,0015 (LT)	0,03	0,65 ^{NS}
	1995	5	Hg = -1,076 + 0,0036 (LT)	0,50	0,18 ^{NS}
71,5	1995	10	Hg = -0,699 + 0,0033 (LT)	0,40	0,05*
55	1977	10	Hg = -0,940 + 0,0039 (LT)	0,88	0,0001***
	1978	10	Hg = -0,191 + 0,0023 (LT)	0,34	0,075 ^{NS}
	1995	9	Hg = -0,573 + 0,0024 (LT)	0,81	0,001***
9,1	1977	5	Hg = -0,790 + 0,0036 (LT)	0,32	0,32 ^{NS}
	1978	4	Hg = -0,994 + 0,0039 (LT)	0,39	0,37 ^{NS}
	1995	11	Hg = -0,249 + 0,0014 (LT)	0,68	0,002**
R54,5	1977	4	Hg = 3,864 - 0,0081 (LT)	0,74	0,14 ^{NS}
	1978	4	Hg = -2,325 + 0,0097 (LT)	0,51	0,29 ^{NS}
R3	1977	10	Hg = -0,824 + 0,0044 (LT)	0,68	0,003**
	1978	10	Hg = -0,336 + 0,0037 (LT)	0,46	0,032*
	1995	8	Hg = -0,781 + 0,0036 (LT)	0,29	0,167 ^{NS}

1977 et 1978 : données tirées de Harvey, 1979

Hg = teneur en mercure (mg/kg)

R² = coefficient de détermination

LT = longueur totale en millimètres

*** p = 0,001 ** p = 0,01 * p = 0,05 NS : équation non significative

Grand brochet. Les relations entre la teneur en mercure et la longueur totale sont significatives à la station 55, en aval de Saint-Hyacinthe, qui est d'ailleurs la seule station où il est possible de faire une comparaison statistique temporelle (tableau 8). Il y a eu une diminution de 28 % du mercure, exprimé en rangs ajustés, pour la longueur totale des poissons, entre 1978 et 1995 (tableau 9). Les effectifs trop faibles empêchent une comparaison statistique entre les teneurs présentes en 1986 et celles des autres années. Graphiquement, cependant, les teneurs de 1986 sont intermédiaires entre celles de 1978 et 1995 (figure 6).

Brochet maillé. Une seule relation significative existe entre la teneur en mercure et la longueur totale des brochets maillés, en 1977, à la station N51 (tableau 8). Il n'y a aucune différence significative entre les teneurs en mercure, exprimées en rangs ajustés, pour la longueur totale, entre les années 1977, 1978 et 1995, à la seule station où des comparaisons statistiques sont possibles (station N51) (figure 7).

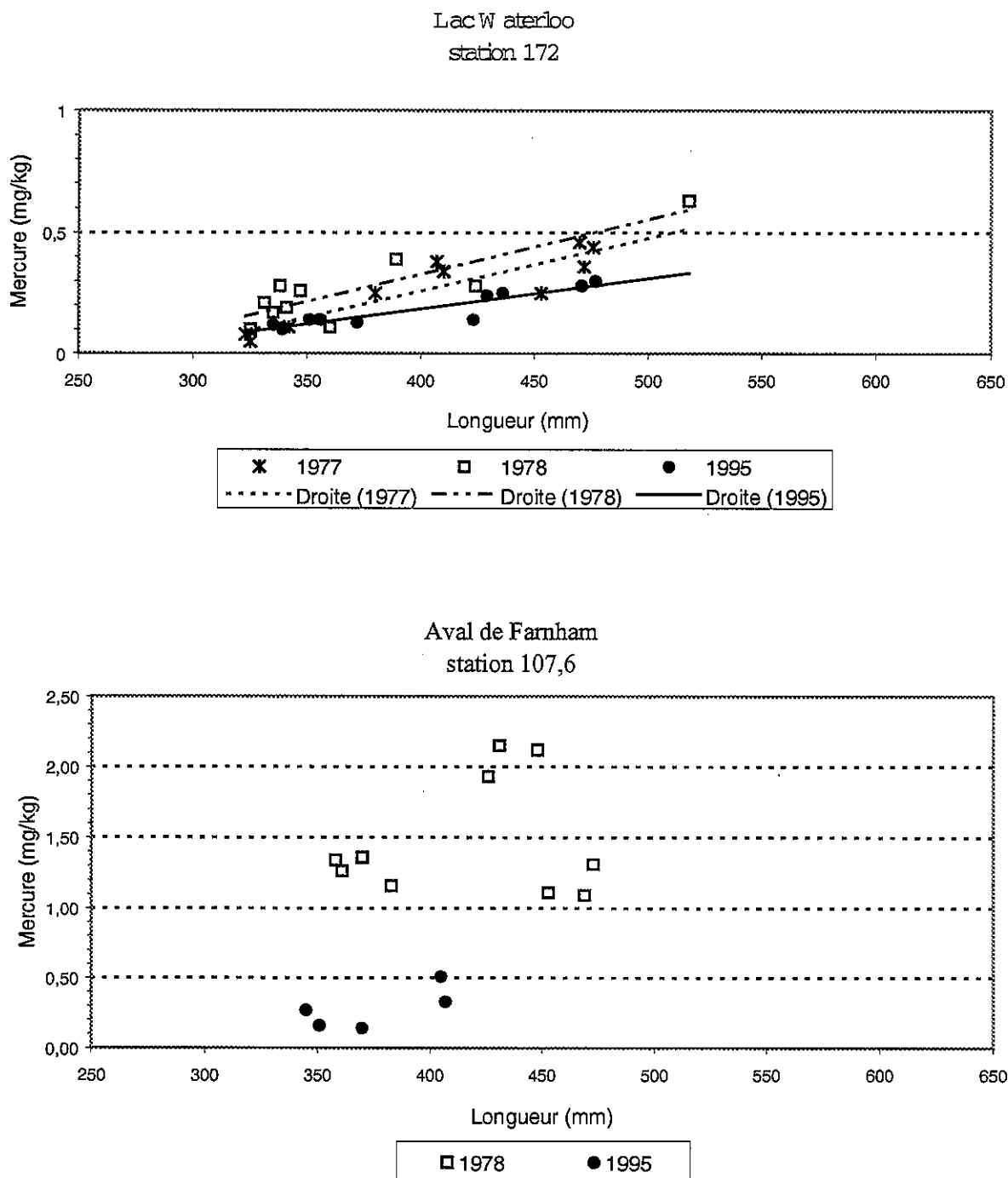


Figure 3 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des dorés jaunes en 1977, 1978 et 1995, aux stations 172 et 107,6

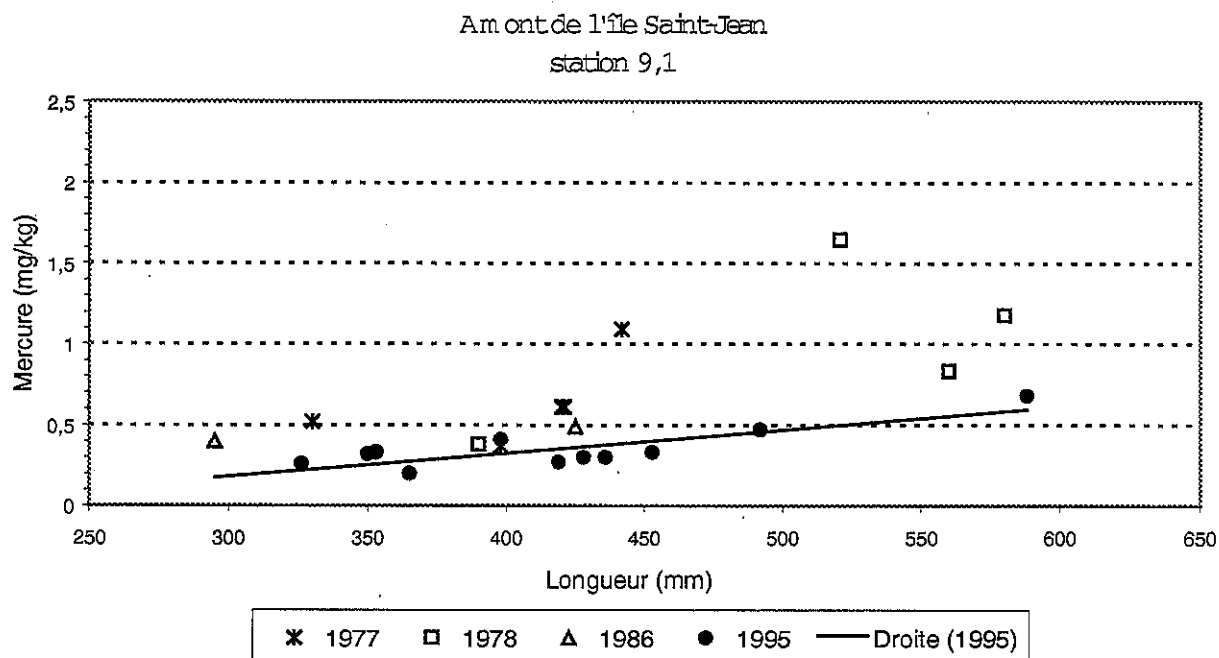
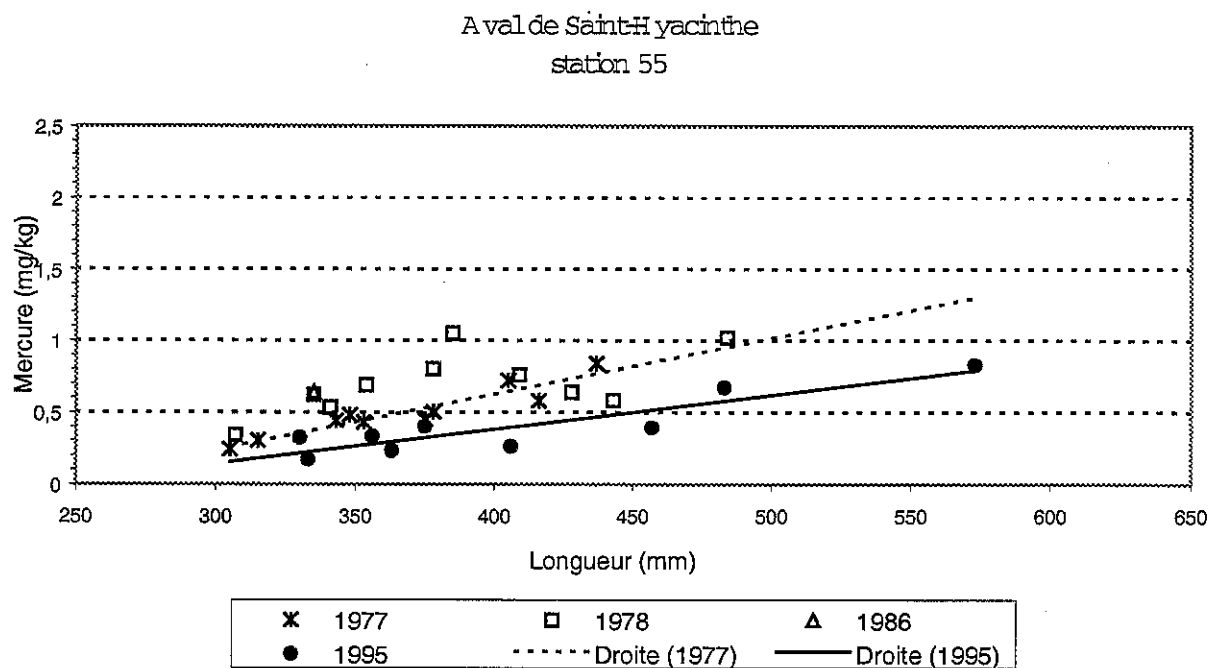


Figure 4 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des dorés jaunes en 1977, 1978 1986 et 1995, aux stations 55 et 9,1

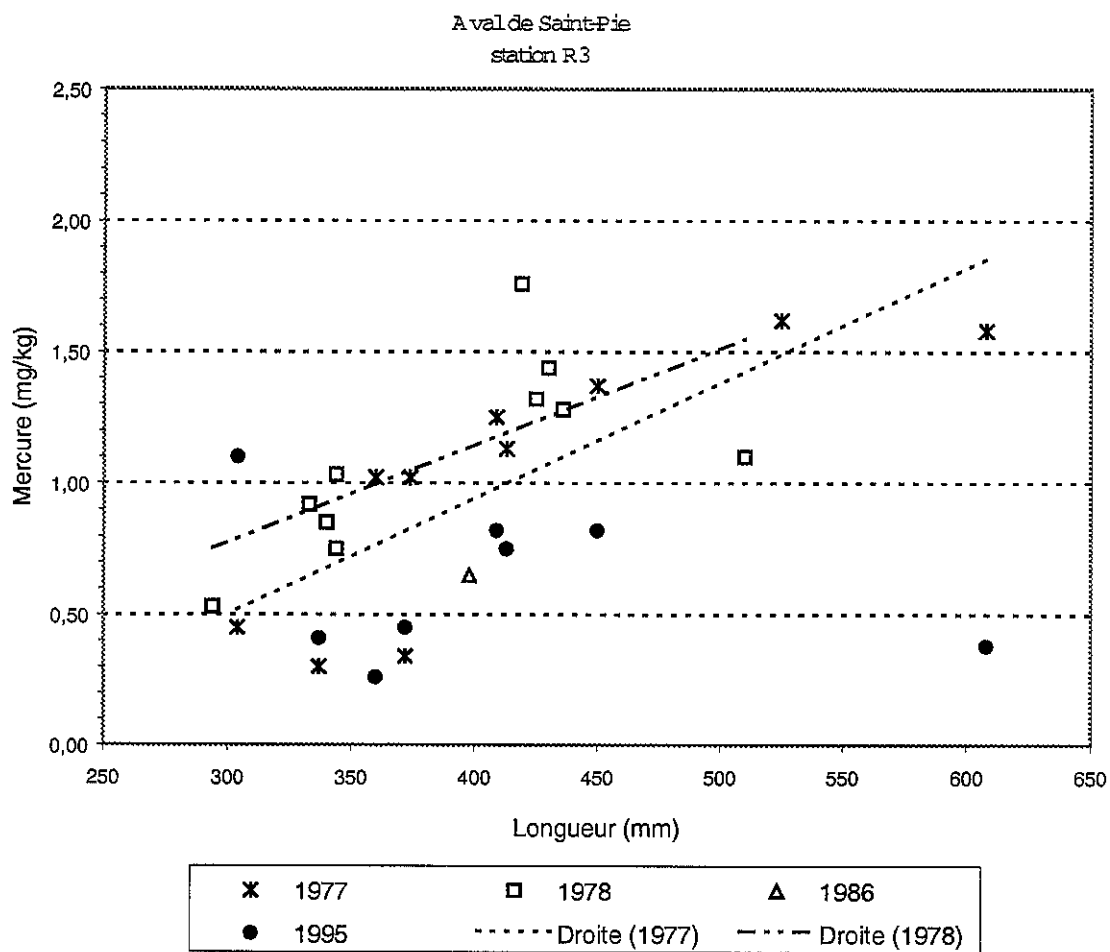


Figure 5 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des dorés jaunes en 1977, 1978, 1986 et 1995, à la station R3

Tableau 7 Comparaison temporelle des teneurs en mercure (mg/kg) dans la chair des dorés jaunes de la rivière Yamaska, avec la longueur totale en covariant

Station	Année	N	Teneur moyenne en mercure (mg/kg)		Rang moyen ²		Niveaux de signification observés	
			Non ajustée pour la longueur totale	Ajustée pour la longueur totale ¹	Non ajusté pour la longueur	Ajusté pour la longueur	Analyse sur les rangs ²	Analyse sur les rangs ³
172	1977	10	0,27	0,24		16,13		0,0028 A ⁴
	1978	10	0,26	0,30		19,44		A
	1995	10	0,18	0,17		10,93		B
107,6	1978	10	1,48		10,5		0,0002 A	
	1995	5	0,28		3,00		B	
55	1977	10	0,50	0,55		15,56		0,0001 B
	1978	10	0,70	0,70		20,34		A
	1986 ⁵	1	0,64					
	1995	9	0,40	0,34		8,45		C
9,1	1977	5	0,64	0,71		14,68		0,0005 A
	1978	4	1,01	0,83		14,07		A
	1986 ⁵	2	0,45					
	1995	11	0,35	0,38		7,30		B
R3	1977	10	1,01	0,94		15,33		0,0006 A
	1978	10	1,10	1,14		18,56		A
	1986 ⁵	1	0,65					
	1995	8	0,62	0,66		8,40		B

¹ Moyenne des teneurs en mercure ajustée pour la longueur totale en covariant

² Probabilité : analyse de variance sur les rangs non ajustés avec la longueur totale en covariant étant donné qu'aucune régression significative n'est trouvée pour ce bloc de données. Rang moyen calculé pour chaque année.

³ Probabilité : analyse de variance sur les rangs ajustés avec la longueur totale en covariant

⁴ Les échantillons significativement différents sont identifiés par une lettre différente. Le rang moyen (ajusté ou non) le plus élevé est identifié par un A, le deuxième par un B, et ainsi de suite.

⁵ Les effectifs de 1986 étant trop faibles, ces résultats n'ont pas servi aux comparaisons statistiques.

1977, 1978 : données tirées de Harvey, 1979

1986 : données tirées de Paul et Laliberté, 1989a

Perchaude. Une seule relation significative a pu être mise en évidence entre la teneur en mercure et la longueur totale des perchaudes, à la station N51, en 1978 (tableau 10, figures 8 et 9). Aux deux stations où il est possible de faire des comparaisons temporelles entre les données de 1995 et celles des autres années, il y a une réduction des concentrations en mercure telle qu'exprimée par les rangs moyens (tableau 11). Les stations 172 et N33 ont vu leurs rangs moyens diminuer respectivement de 57 % et de 71 %.

Au lac Waterloo (station N51), aucune comparaison statistique ne peut être effectuée, les effectifs de 1995 étant trop bas. Cependant, une comparaison graphique permet de supposer qu'il y a peu de différences dans la contamination des perchaudes entre 1995, 1986 et 1978.

Tableau 8 Régressions linéaires des teneurs en mercure dans la chair en fonction de la longueur totale chez les grands brochets et les brochets maillés de la rivière Yamaska en 1977, 1978 et 1995

Station	Année	N	Équation de la droite de régression	R ²	Probabilité
55	1978	10	$Hg^{ESLU} = -0,5512 + 0,001860 (LT^{ESLU})$	0,41	0,045*
	1995	10	$Hg^{ESLU} = -0,8598 + 0,002066 (LT^{ESLU})$	0,85	0,0001***
9,1	1995	9	$Hg^{ESLU} = -0,540122 + 0,001599 (LT^{ESLU})$	0,35	0,09 ^{NS}
N33	1978	6	$Hg^{ESNI} = 0,5656 + 0,001017 (LT^{ESNI})$	0,09	0,55 ^{NS}
N51	1977	10	$Hg^{ESNI} = -0,446 + 0,001532 (LT^{ESNI})$	0,71	0,002**
	1978	4	$Hg^{ESNI} = -1,273097 + 0,003529 (LT^{ESNI})$	0,84	0,08 ^{NS}
	1995	4	$Hg^{ESNI} = -0,015635 + 0,000659 (LT^{ESNI})$	0,15	0,62 ^{NS}

Hg = teneur en mercure (mg/kg)

R² = coefficient de détermination

LT = longueur totale en millimètres

*** p = 0,001 ** p = 0,01 * p = 0,05 NS équation non significative

ESLU : grand brochet

ESNI : brochet maillé

1977 et 1978 : données tirées de Harvey, 1979

Tableau 9 Comparaison temporelle des teneurs en mercure (mg/kg) dans la chair des grands brochets et des brochets maillés de la rivière Yamaska avec la longueur totale en covariant

Station	Année	N	Teneur moyenne en mercure non ajustée pour la longueur totale (mg/kg)	Teneur moyenne en mercure ajustée pour la longueur totale (mg/kg) ¹	Rang moyen ajusté pour la longueur totale ²	Niveaux de signification observés	
						Analyse sur les rangs ²	
Grand brochet							
55	1978	10	0,59	0,62	12,23	0,03	A ³
	1986 ⁴	2	0,46				
	1995	10	0,47	0,44	8,77	B	
Brochet maillé							
N51	1977	10	0,27	0,29	8,98	0,06 ^{NS}	A
	1978	4	0,32	0,36	12,96		A
	1986 ⁴	1	0,18				
	1995	4	0,37	0,27	7,31		A

¹ Moyenne des teneurs en mercure ajustée pour la longueur totale en covariant

² Probabilité : analyse de variance sur les rangs avec la longueur totale en covariant. Rang moyen calculé pour chaque année.

³ Les échantillons significativement différents sont identifiés par une lettre différente. Le rang moyen ajusté le plus élevé est identifié par un A, le deuxième par un B.

⁴ Les effectifs de 1986 étant trop faibles, ces résultats n'ont pas servi aux comparaisons statistiques.

^{NS} Différence non significative

1977, 1978 : données tirées de Harvey, 1979

1986 : données tirées de Paul et Laliberté, 1989a

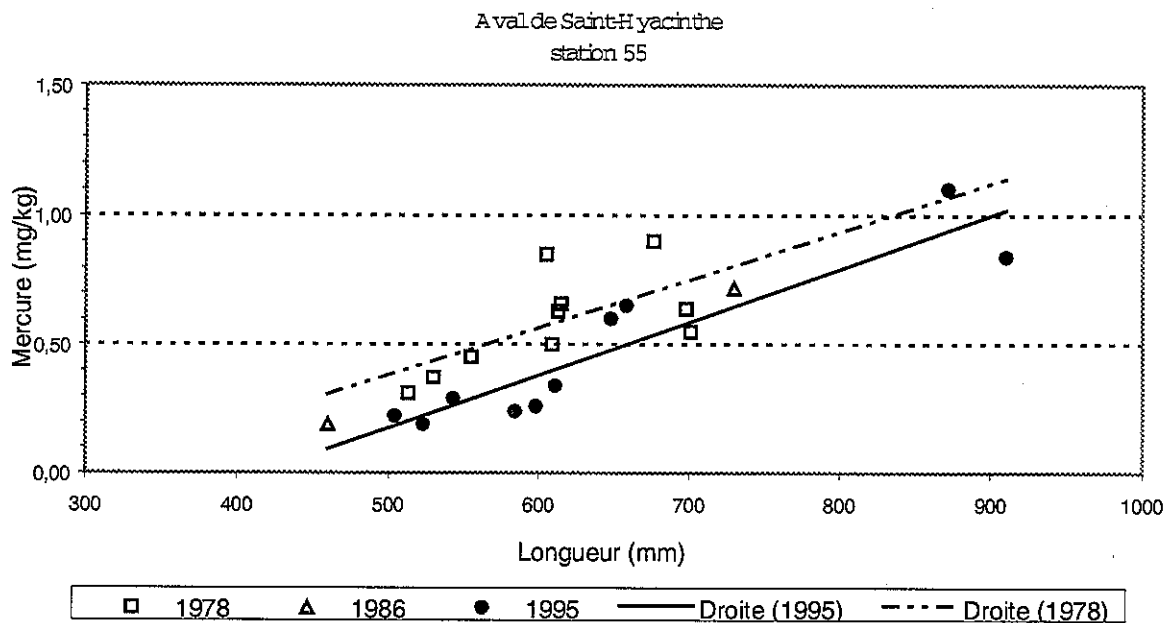


Figure 6 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des grands brochets en 1978, 1986 et 1995, à la station 55

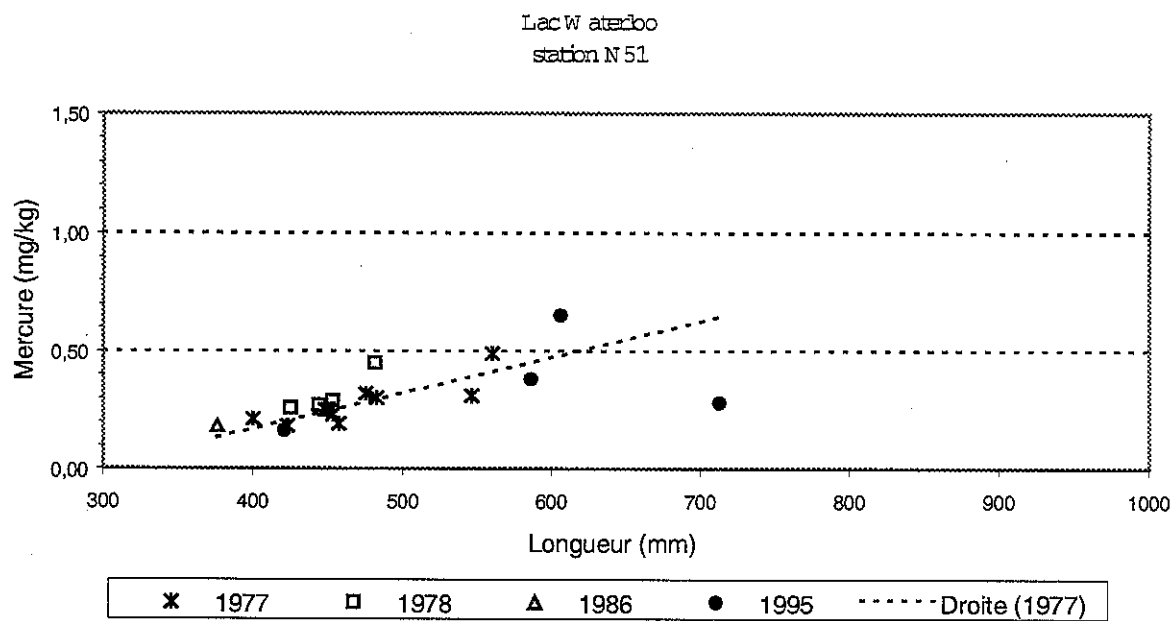


Figure 7 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des brochets maillés en 1977, 1978, 1986 et 1995, à la station N51

Tableau 10 Régressions linéaires des teneurs en mercure dans la chair en fonction de la longueur totale chez les perchaudes de la rivière Yamaska en 1977, 1978 et 1995

Station	Année	N	Équation de la droite de régression	R ²	Probabilité
172	1977	10	Hg = -0,96 + 0,0045 (LT)	0,21	0,18 ^{NS}
	1978	9	Hg = -0,5940 + 0,0034 (LT)	0,17	0,27 ^{NS}
	1995	3	Hg = -0,1915 + 0,0012 (LT)	0,82	0,28 ^{NS}
71,5	1995	3	Hg = -0,802 + 0,0046(LT)	0,77	0,32 ^{NS}
N51	1977	10	Hg = 0,0692 + 0,0022 (LT)	0,14	0,28 ^{NS}
	1978	13	Hg = -0,2155 + 0,0023 (LT)	0,74	0,0002 ^{***}
N33	1978	7	Hg = 0,658 - 0,0000624 (LT)	0,00	0,99 ^{NS}
	1995	3	Hg = 0,0838 + 0,000729 (LT)	0,95	0,14 ^{NS}
R3	1978	3	Hg = 1,83 - 0,0033 (LT)	0,11	0,79 ^{NS}
S15	1995	3	Hg = -0,117 + 0,00095 (LT)	0,99	0,03 [*]

Hg = teneur en mercure (mg/kg) R² = coefficient de détermination

LT = longueur totale en millimètres

*** p = 0,001 ** p = 0,01 * p = 0,05 NS équation non significative

1977, 1978 : données tirées de Harvey, 1979

Tableau 11 Comparaison temporelle des teneurs en mercure (mg/kg) dans la chair des perchaudes de la rivière Yamaska avec la longueur totale en covariant

Station	Année	N	Teneur moyenne en mercure (mg/kg)		Rang moyen ²		Niveaux de signification observés	
			Non ajustée pour la longueur totale	Ajustée pour la longueur totale ¹	Non ajusté pour la longueur	Ajusté pour la longueur	Analyse sur les rangs ²	Analyse sur les rangs ³
172	1977	10	0,22		10,5		0,03	A ⁴
	1978	9	0,30		14,94			AB
	1986 ⁵	2	0,28					
	1995	3	0,11		4,5			B
N51	1977	10	0,69	0,62		16,84		0,0001
	1978	13	0,33	0,37		8,27		A
	1986 ⁵	2	0,22					B
N33	1978	7	0,64		7,0		0,005	A
	1986 ⁵	2	0,50					
	1995	3	0,25		2,0			B

¹ Moyenne des teneurs en mercure ajustée pour la longueur totale en covariant

² Probabilité : analyse de variance sur les rangs non ajustés avec la longueur totale en covariant étant donné qu'aucune régression significative n'est trouvée pour ce bloc de données. Rang moyen calculé à chaque année.

³ Probabilité : analyse de variance sur les rangs ajustés avec la longueur totale en covariant

⁴ Les échantillons significativement différents sont identifiés par une lettre différente. Le rang moyen (ajusté ou non) le plus élevé est identifié par un A, le deuxième par un B.

⁵ Les effectifs de 1986 étant trop faibles, ces résultats n'ont pas servi aux comparaisons statistiques.

1977, 1978 : données tirées de Harvey, 1979

1986 : données tirées de Paul et Laliberté, 1989a

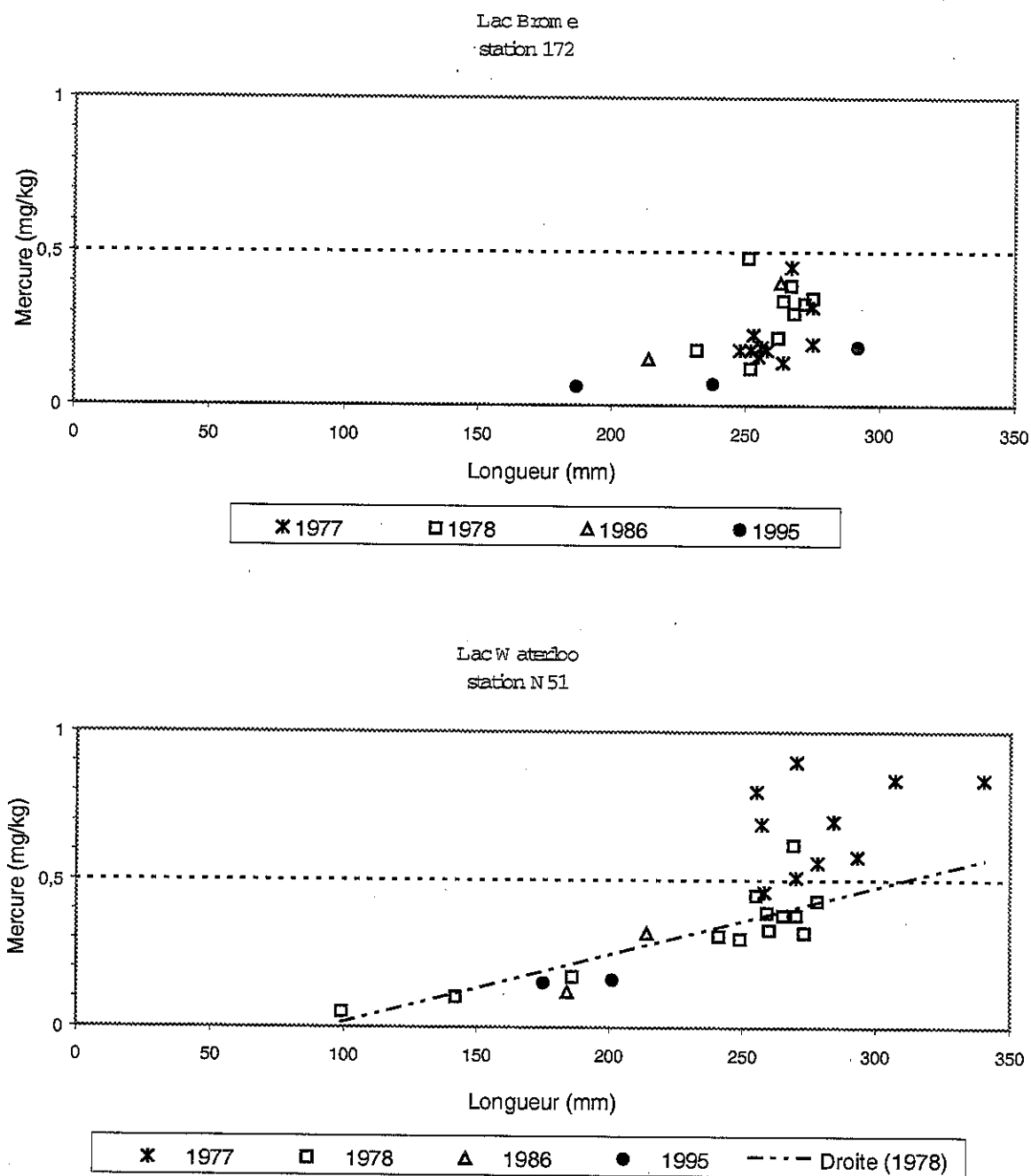


Figure 8 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des perchaudes en 1977, 1978, 1986 et 1995, aux stations 172 et N51

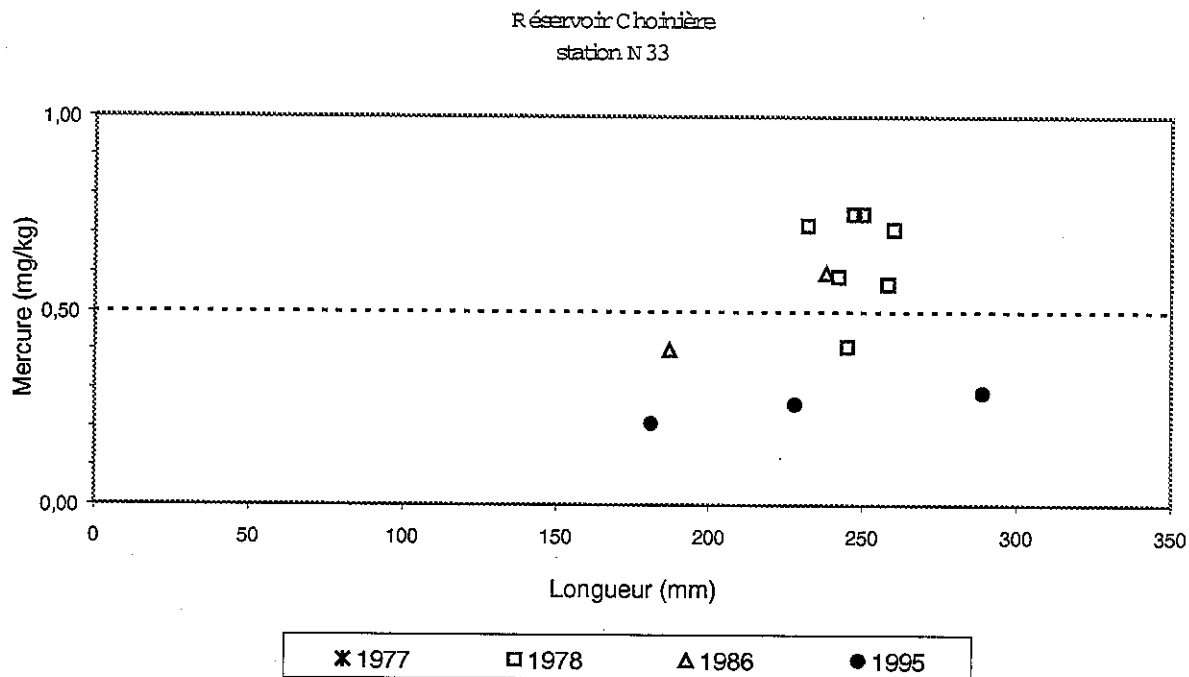


Figure 9 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des perchaudes en 1977, 1978, 1986 et 1995, à la station N33

Barbottes brunes. Une seule relation significative est mise en évidence entre la teneur en mercure et la longueur totale des barbottes brunes, à la station N51, en 1986 (tableau 12 et figures 10 et 11).

Les barbottes brunes de la station 9,1, en amont de l'île Saint-Jean, sont moins contaminées en 1995 qu'en 1977. Cette diminution de la contamination est déjà apparente en 1978 (tableau 13 et figure 11).

Il n'y a aucune différence statistique entre la contamination des barbottes brunes de la station 172 en 1977 et 1995. Quant à la station 55, la comparaison graphique ne permet pas de déceler de différence entre les concentrations de 1995 et celles de 1977 ou 1978.

À la station N51, la contamination par le mercure a augmenté de 153 % entre 1977 et 1995, telle qu'exprimée en terme de rangs. Cette augmentation est déjà évidente en 1978 et 1986, et ne semble donc pas récente. La chair des barbottes brunes à cette station est, par contre, peu contaminée.

Tableau 12 Régressions linéaires des teneurs en mercure dans la chair en fonction de la longueur totale chez les barbottes brunes de la rivière Yamaska, en 1977, 1978 et 1995

Station	Année	N	Équation de la droite de régression	R ²	Probabilité
172	1977	10	Hg = 0,218 - 0,0005 (LT)	0,13	0,3 ^{NS}
	1978	5	Hg = 0,029 + 0,0002 (LT)	0,14	0,53 ^{NS}
	1995	3	Hg = 0,144 + 0,0003 (LT)	0,79	0,30 ^{NS}
55	1977	6	Hg = 0,0035 + 0,00078 (LT)	0,23	0,33 ^{NS}
	1978	10	Hg = 0,370 - 0,00072 (LT)	0,06	0,51 ^{NS}
9,1	1977	10	Hg = 0,650 - 0,0018 (LT)	0,39	0,054 ^{NS}
	1978	10	Hg = 0,185 - 0,00024 (LT)	0,01	0,75 ^{NS}
	1995	3	Hg = 0,52 + 0,0003 (LT)	0,23	0,68 ^{NS}
N51	1977	7	Hg = 0,248 - 0,00056 (LT)	0,17	0,35 ^{NS}
	1978	10	Hg = -0,5178 + 0,0024 (LT)	0,37	0,06 ^{NS}
	1986	3	Hg = -0,228 + 0,0014 (LT)	0,99	0,04*
	1995	3	Hg = -1,19 + 0,0049 (LT)	0,87	0,23 ^{NS}
N33	1978	9	Hg = -0,113 + 0,0013 (LT)	0,06	0,51 ^{NS}
R3	1977	10	Hg = -0,588 + 0,0034 (LT)	0,11	0,34 ^{NS}

Hg = teneur en mercure (mg/kg)

R² = coefficient de détermination

LT = longueur totale en millimètres

*** p = 0,001 ** p = 0,01 * p = 0,05 NS : équation non significative

1977, 1978 : données tirées de Harvey, 1979 1986 : données tirées de Paul et Laliberté, 1989a

Comparaison spatiale des teneurs en mercure de la chair de poisson, en 1995

Une comparaison spatiale des teneurs en mercure peut être effectuée uniquement pour le doré jaune car c'est la seule espèce pour laquelle les effectifs et le nombre de stations est suffisant pour justifier une analyse statistique (tableau 14).

La chair des dorés jaunes en aval de Bromont, en amont de Saint-Hyacinthe ainsi qu'en aval de Saint-Pie est significativement plus contaminée avec des teneurs moyennes en mercure respectives de 0,57, 0,59 et 0,62 mg/kg que celle des dorés jaunes du lac Brome (teneur moyenne de 0,18). De plus, elle est plus contaminée aux stations R3, et 71,5 qu'aux stations 107,6, 55 et 9,1. Il semble donc que c'est le tronçon incluant la ville de Bromont sur la rivière Yamaska et la rivière Noire qui est responsable d'une plus grande contamination. Les teneurs sont plus faibles en aval de Saint-Hyacinthe qu'en amont.

Cette comparaison n'a pu tenir compte de la station R54,5, sur la rivière Noire, dont les effectifs sont trop faibles. Cependant, la chair des deux dorés jaunes capturés à cette station est parmi les plus contaminées du bassin étant donné leur taille (0,54 et 0,94 mg/kg). Il n'y a aucune station

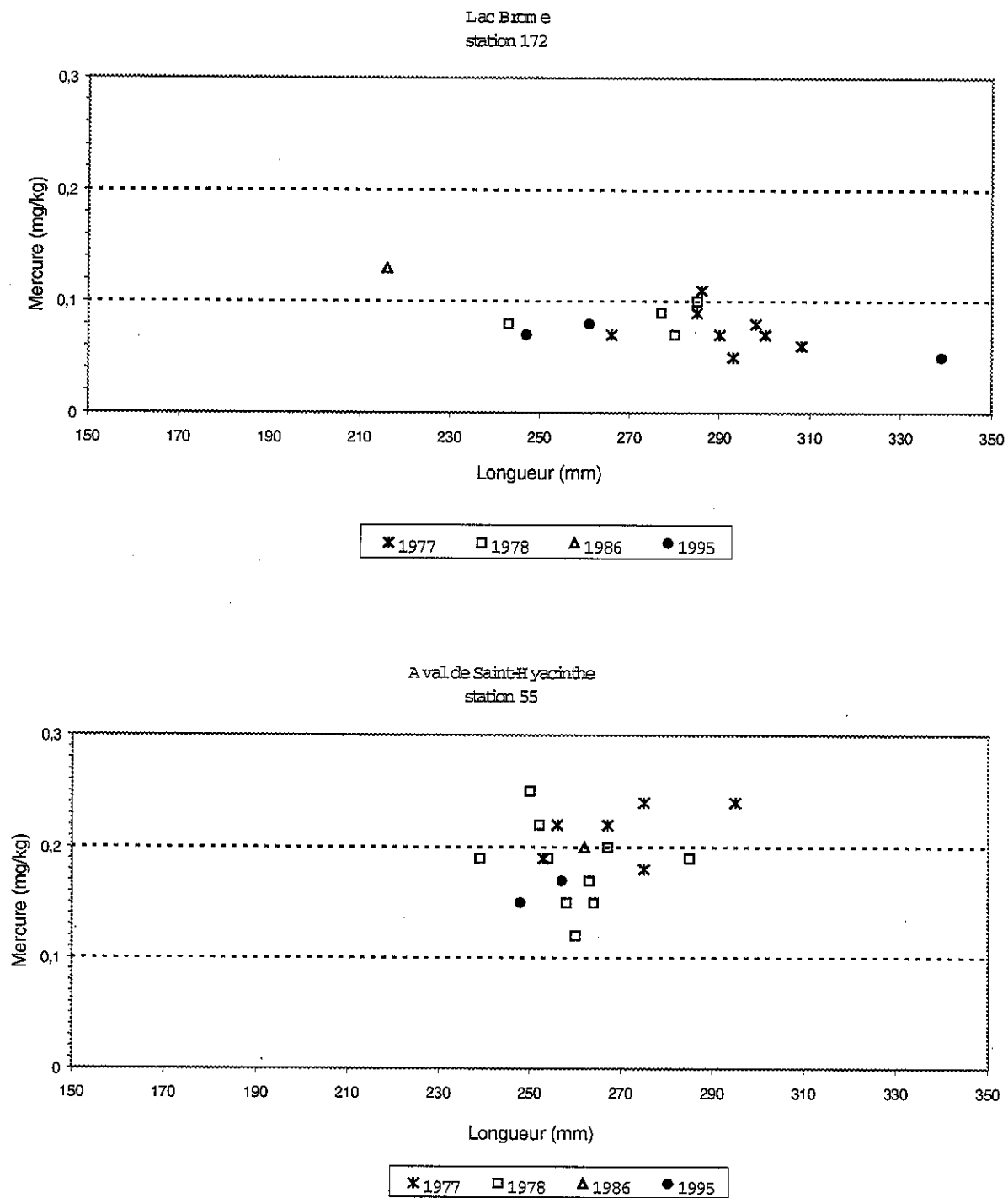


Figure 10 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des barbottes brunes en 1977, 1978, 1986, et 1995, aux stations 172 et 55

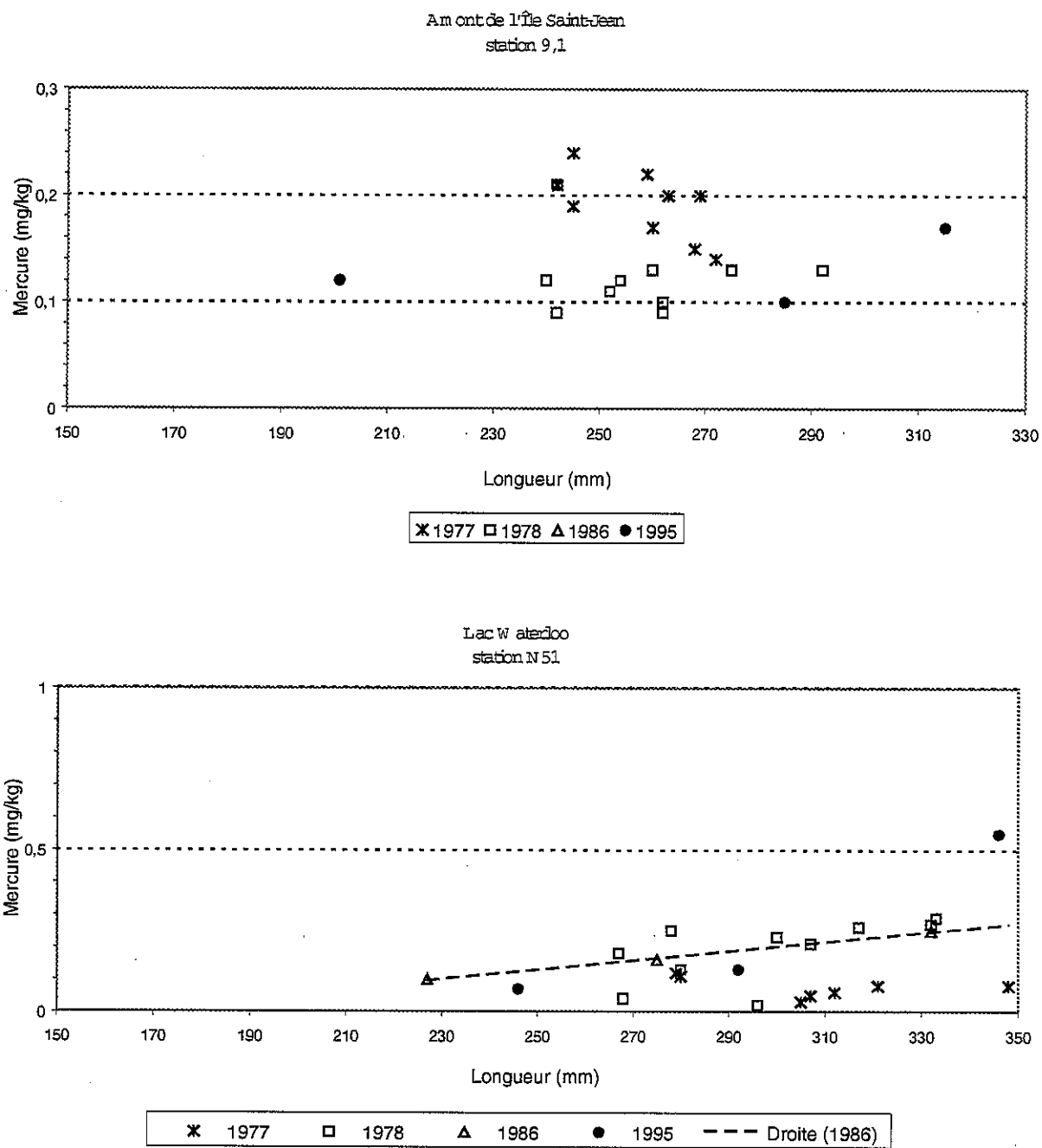


Figure 11 Teneurs en mercure en fonction de la longueur totale des barbottes brunes en 1977, 1978, 1986 et 1995, aux stations 9,1 et N51

Tableau 13 Comparaison temporelle des teneurs en mercure (mg/kg) dans la chair des barbottes brunes de la rivière Yamaska avec la longueur totale en covariant

Station	Année	N	Teneur moyenne en mercure (mg/kg)		Rang moyen ²		Niveaux de signification observés	
			Non ajustée pour la longueur totale	Ajustée pour la longueur totale ¹	Non ajusté pour la longueur	Ajusté pour la longueur	Analyse sur les rangs ²	Analyse sur les rangs ³
172	1977	10	0,07		8,45		0,20 ^{NS}	A ⁴
	1978	5	0,08		13,0			A
	1986 ⁵	1	0,13					
	1995	3	0,07		7,17			A
55	1977	6	0,22		10,92		0,11 ^{NS}	A
	1978	10	0,18		7,05			A
	1986 ⁵	1	0,20					
	1995 ⁵	2	0,16					
9,1	1977	10	0,19		17,5		0,0005	A
	1978	10	0,12		7,6			B
	1995	3	0,13		8,3			B
N51	1977	7	0,08	0,05		5,60		0,014
	1978	10	0,19	0,19		14,77		A
	1986	3	0,17	0,21		15,53		A
	1995	3	0,25	0,25		14,16		A

¹ Moyenne des teneurs en mercure ajustée pour la longueur totale en covariant

² Probabilité : analyse de variance sur les rangs sans la longueur totale en covariant étant donné qu'aucune régression significative n'est trouvée avec ce bloc de données. Rang moyen calculé pour chaque année.

³ Probabilité : analyse de variance sur les rangs avec la longueur totale en covariant

⁴ Les échantillons significativement différents sont identifiés par une lettre différente. Le rang moyen (ajusté ou non) le plus élevé est identifié par un A, le deuxième par un B.

⁵ Les effectifs étant trop faibles, ces résultats n'ont pas servi aux comparaisons statistiques.

1977, 1978 : données tirées de Harvey, 1979

1986 : données tirées de Paul et Laliberté, 1989a

Tableau 14 Comparaison spatiale des teneurs en mercure (mg/kg) dans la chair des dorés jaunes de la rivière Yamaska avec la longueur totale en covariant

Station	Année	N	Teneur moyenne en mercure (mg/kg)		Rang moyen ²	Niveau de signification observé	
			Non ajustée pour la longueur totale	Ajustée pour la longueur totale ¹		Analyse sur les rangs ²	
172	1995	10	0,18	0,19	10,5	0,0001	D ³
135,8	1995	14	0,57	0,56	39,9		AB
107,6	1995	5	0,28	0,35	28,5		BC
71,5	1995	10	0,59	0,62	46,3		A
55	1995	9	0,40	0,38	32,9		BC
9,1	1995	11	0,35	0,30	29,0		BC
R3	1995	8	0,62	0,66	46,2		A

¹ Moyenne des teneurs en mercure ajustée pour la longueur totale en covariant

² Probabilité : analyse de variance sur les rangs ajustés avec la longueur totale en covariant. Rang moyen calculé à chaque année.

³ Les échantillons significativement différents sont identifiés par une lettre différente. Le rang moyen ajusté le plus élevé est identifié par un A, le deuxième par un B, et ainsi de suite.

d'échantillonnage en amont de la station R54,5. Il est donc difficile d'identifier une source en particulier.

Contamination des meuniers noirs entiers

La contamination des meuniers noirs entiers est étudiée en analysant un seul homogénat de la classe de taille moyenne, à chaque station. Cette approche ne permet aucune comparaison statistique. Par contre, afin de savoir si une comparaison graphique peut être effectuée, une comparaison statistique des longueurs totales des poissons faisant partie des homogénats analysés est quand même réalisée (tableau 15). Celle-ci révèle que les meuniers noirs entiers constituant l'homogénat de la station N33 sont légèrement plus petits que ceux des stations 9,1 et 55. Nous en tiendrons donc compte dans l'analyse des teneurs en contaminants.

Tableau 15 Comparaison spatiale des longueurs totales des individus constituant les homogénats de meuniers noirs entiers, en 1995

Station	N	Moyenne	CV	Erreur-type	Minimum	Maximum	Rang moyen	Analyse sur les rangs		Compa- raison multiple (Tukey) ¹
		mm						F	Pr > F	
172	10	369	3,9	4,6	343	388	47,4	3,4	0,0008	AB
135,8	10	365	4,3	5,0	350	399	36,15			AB
107,6	10	379	4,1	4,9	351	393	64,7			AB
71,5	9	378	2,9	3,6	360	394	63,72			AB
55	10	383	3,9	4,8	350	399	71,95			A
9,1	10	384	3,8	4,6	352	397	76,00			A
N51	10	369	3,9	4,5	350	396	45,30			AB
N33	10	360	1,6	1,9	351	370	28,40			B
N7,1	10	364	3,4	3,9	351	388	35,45			AB
S15	10	371	4,4	5,1	352	398	50,25			AB
R54,5 ²	1	373								
R3	5	380	1,5	2,6	373	385	66,10			AB

¹ Comparaison multiple : test de Tukey au niveau de probabilité $\leq 0,05$. Les stations ayant la même lettre ne sont pas significativement différentes.

² L'effectif étant trop faible, cette station n'est pas comparée statistiquement.

Il existe peu de données comparatives sur des meuniers noirs entiers dans le bassin de la rivière Yamaska. Lorsque possible, nos données seront comparées à celles mesurées en 1978, 1980 et 1981 (Goulet et Laliberté, 1982a et 1982b; Laliberté et Goulet, 1983; Croteau *et al.*, 1983; Paul *et al.*, 1984; et Paul et Laliberté, 1985a et 1985b). L'ensemble de ces données comparatives est présenté à l'annexe 7. Il est à noter que pour la plupart des stations (station 9,1, N51 et R3) les meuniers

analysés en 1978, 1980 et 1981 sont de taille plus grande que ceux analysés en 1995. Ceci limite donc la portée des comparaisons.

Mercur

La distribution des teneurs en mercure des homogénats de meuniers noirs entiers, en 1995, aux stations échantillonnées dans les rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire est illustrée aux figures 12 et 13. Les teneurs en mercure varient entre 0,04 et 0,27 mg/kg. Pour le cours principal de la rivière Yamaska, les meuniers noirs entiers provenant de la station située en aval de Bromont ainsi qu'en amont de Saint-Hyacinthe semblent plus contaminés en mercure que ceux provenant des autres stations dans le bassin. Sauf pour les poissons du lac Brome, les poissons du cours principal de la rivière Yamaska ainsi que ceux de la rivière Noire sont généralement plus contaminés en mercure que ceux des rivières Yamaska Nord et Yamaska Sud-Est.

Il apparaît donc que les deux stations de la rivière Noire ainsi que les stations 135,8 (en aval de Bromont) et 71,5 (en amont de Saint-Hyacinthe) montrent une contamination en mercure plus élevée. Pour ce qui est de la station en amont de Saint-Hyacinthe, il est difficile de savoir si la contamination provient de la rivière Noire qui démontre une contamination similaire à quelques kilomètres de son embouchure (station R3) ou d'autres apports (rivière Sud-Ouest, rivière à la Barbue ou Saint-Césaire). De plus, la provenance de la contamination en aval de Bromont est difficile à cerner. Les apports possibles sont ceux de la zone industrielle de Bromont.

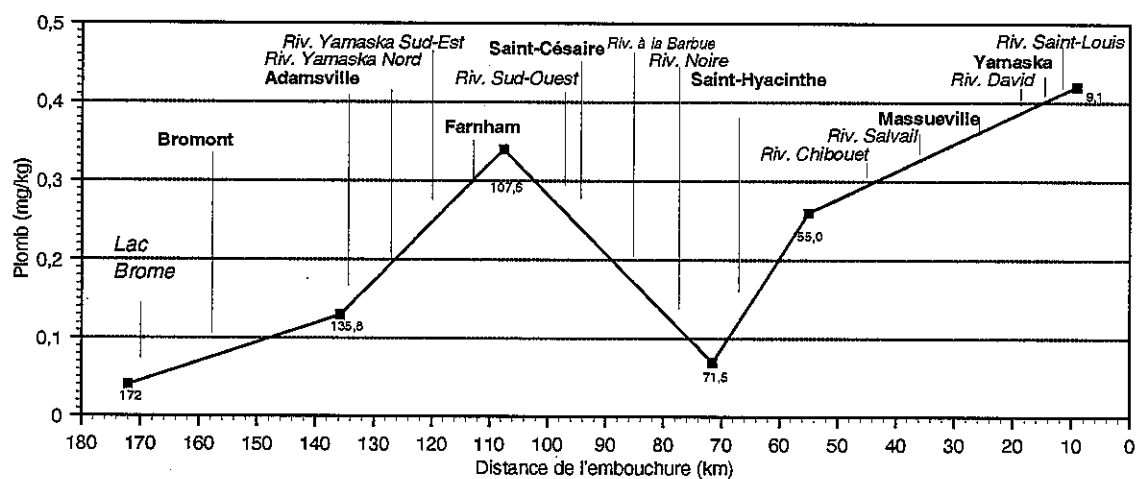
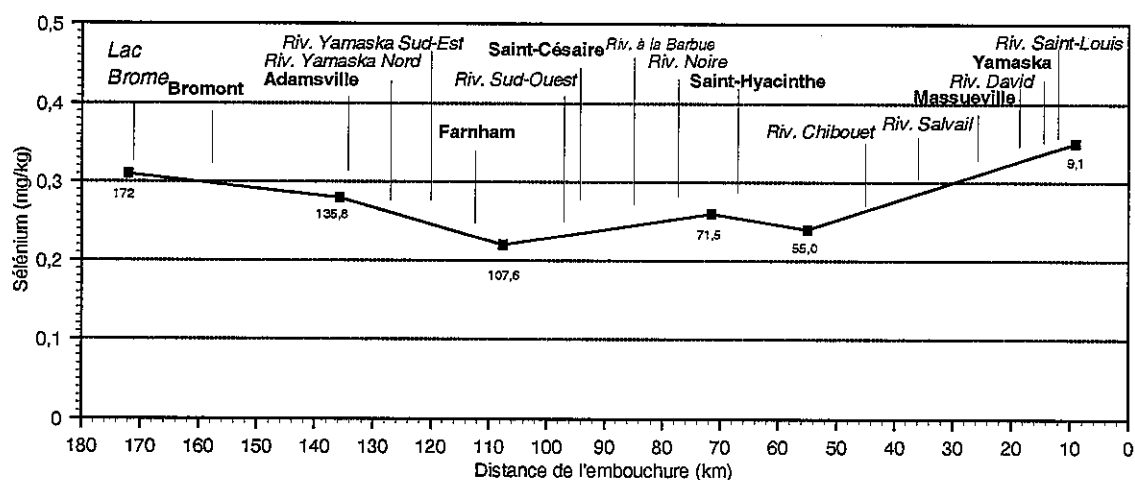
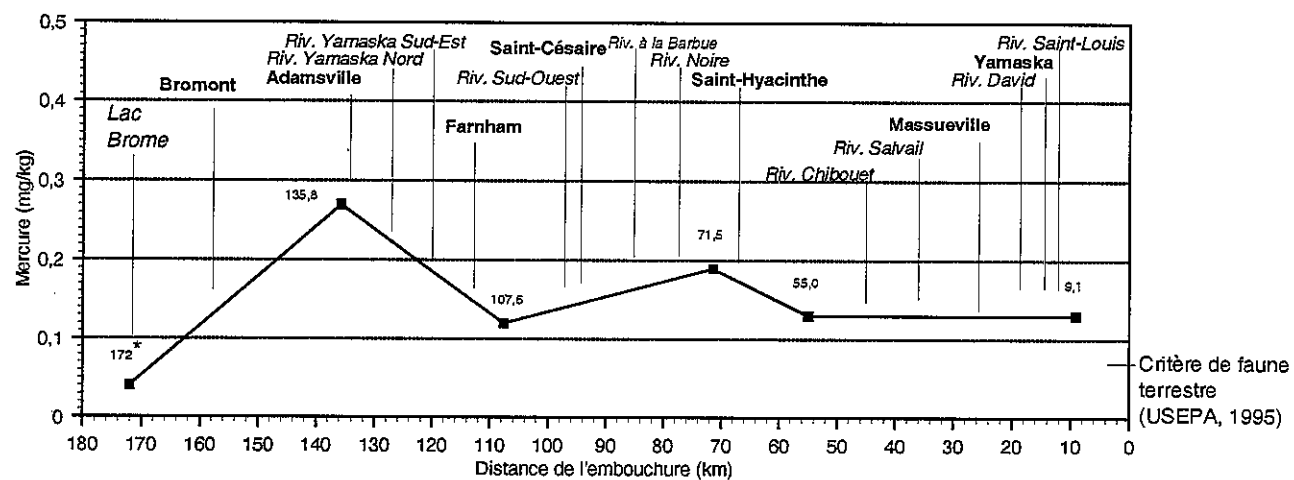
Il ne semble pas y avoir de différence notable dans la contamination par le mercure entre les stations R3 et R54,5, sur la rivière Noire.

Aucune tendance temporelle n'a pu être détectée dans les stations où une comparaison a pu être effectuée (annexe 7). Ces comparaisons ne sont pas statistiquement valables, les effectifs étant trop faibles.

L'ensemble des teneurs en mercure dans les meuniers noirs entiers, sauf celles du lac Brome, dépassent le critère de faune terrestre de l'USEPA (0,057 mg/kg; USEPA, 1995). Elles sont trois fois supérieures au critère aux stations 71,5 (en amont de Saint-Hyacinthe), 135,8 (en aval de Bromont), R3 (en aval de Saint-Pie) et R54,5 (en aval du ruisseau Gilbert-Champagne). Les stations 9,1 (en amont de l'île Saint-Jean), 55 (en aval de Saint-Hyacinthe), 107,6 (en aval de Farnham) et S15 (en aval de Cowansville) dépassent par deux fois le critère de faune terrestre et les stations de la rivière Yamaska Nord, soit celles du lac Waterloo, du réservoir Choinière et de Saint-Alphonse, par moins de deux fois (stations N7,1, N33 et N51).

SÉLÉNIUM, PLOMB, CADMIUM, CHROME ET ARSENIC DANS LE MEUNIER NOIR ENTIER

Les teneurs en sélénium, en plomb, en cadmium, en chrome et en arsenic des homogénats de meuniers noirs entiers capturés, en 1995, dans les rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire sont indiquées aux figures 12, 13, 14 et 15. Les données brutes sont présentées à l'annexe 3 et les données comparatives avec les autres années, à l'annexe 7.



* Numéro de la station

Figure 12 Teneurs en mercure, en sélénium et en plomb des meuniers noirs entiers de la rivière Yamaska, en 1995

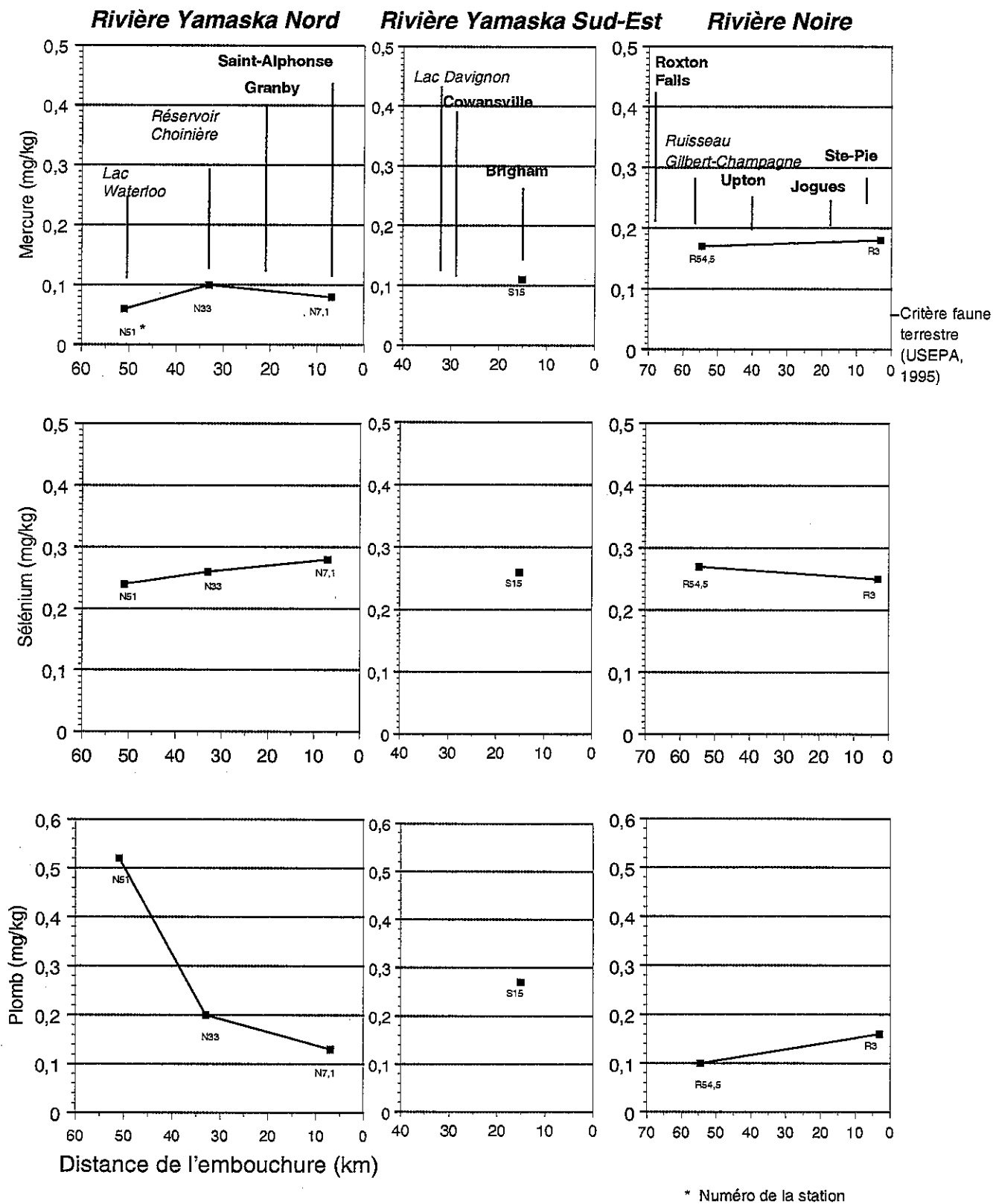
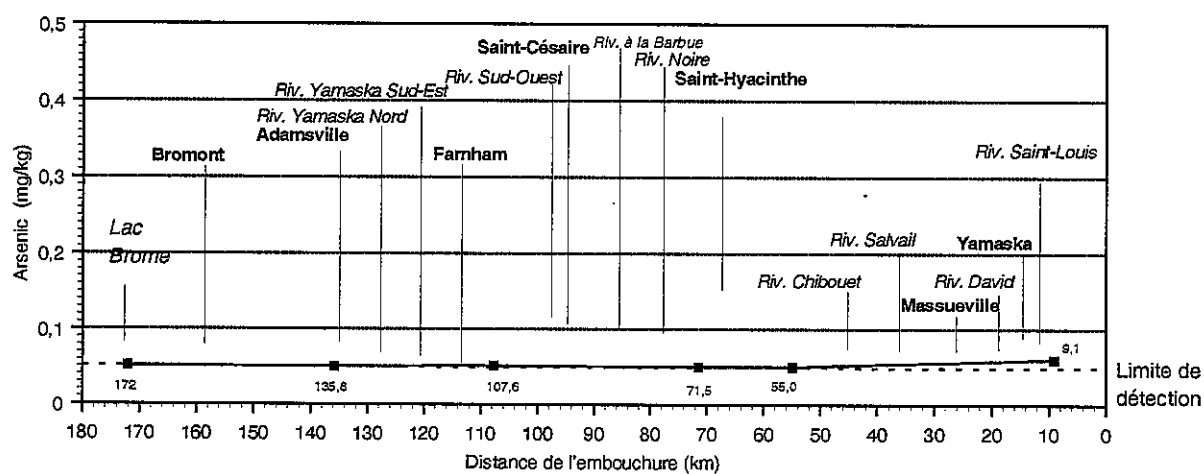
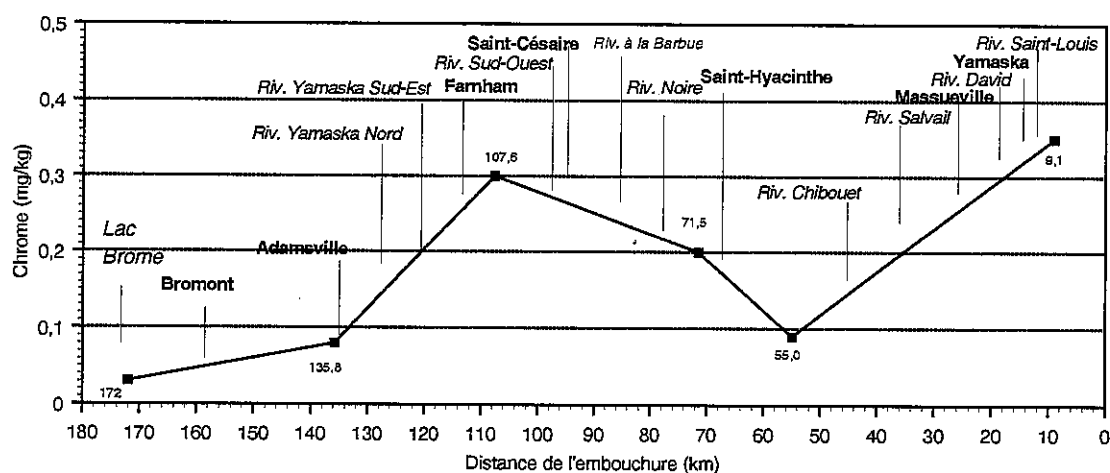
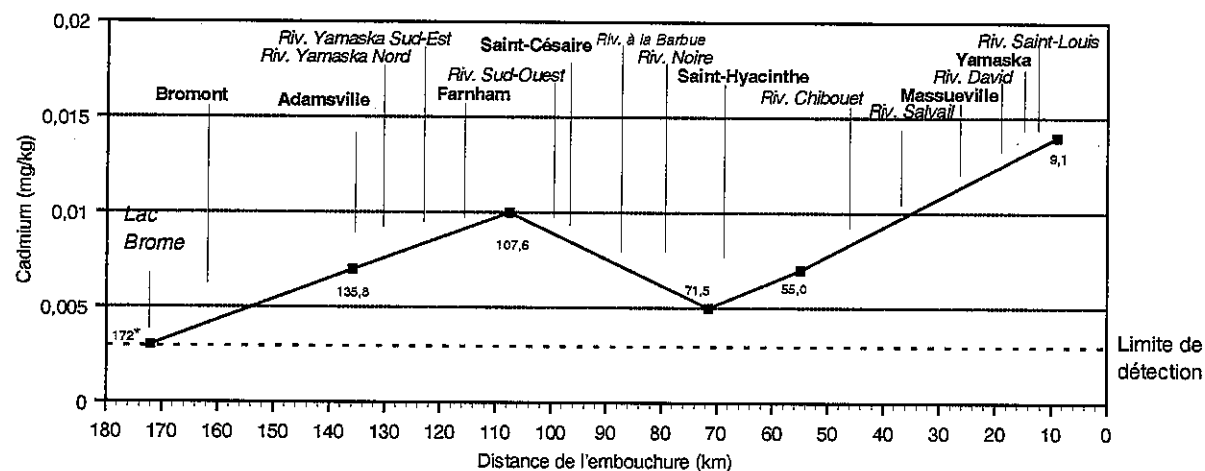


Figure 13 Teneurs en mercure, en sélénium et en plomb des meuniers noirs des rivières Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, en 1995



* Numéro de la station

Figure 14 Teneurs en cadmium, en chrome et en arsenic des meuniers noirs entiers de la rivière Yamaska, en 1995

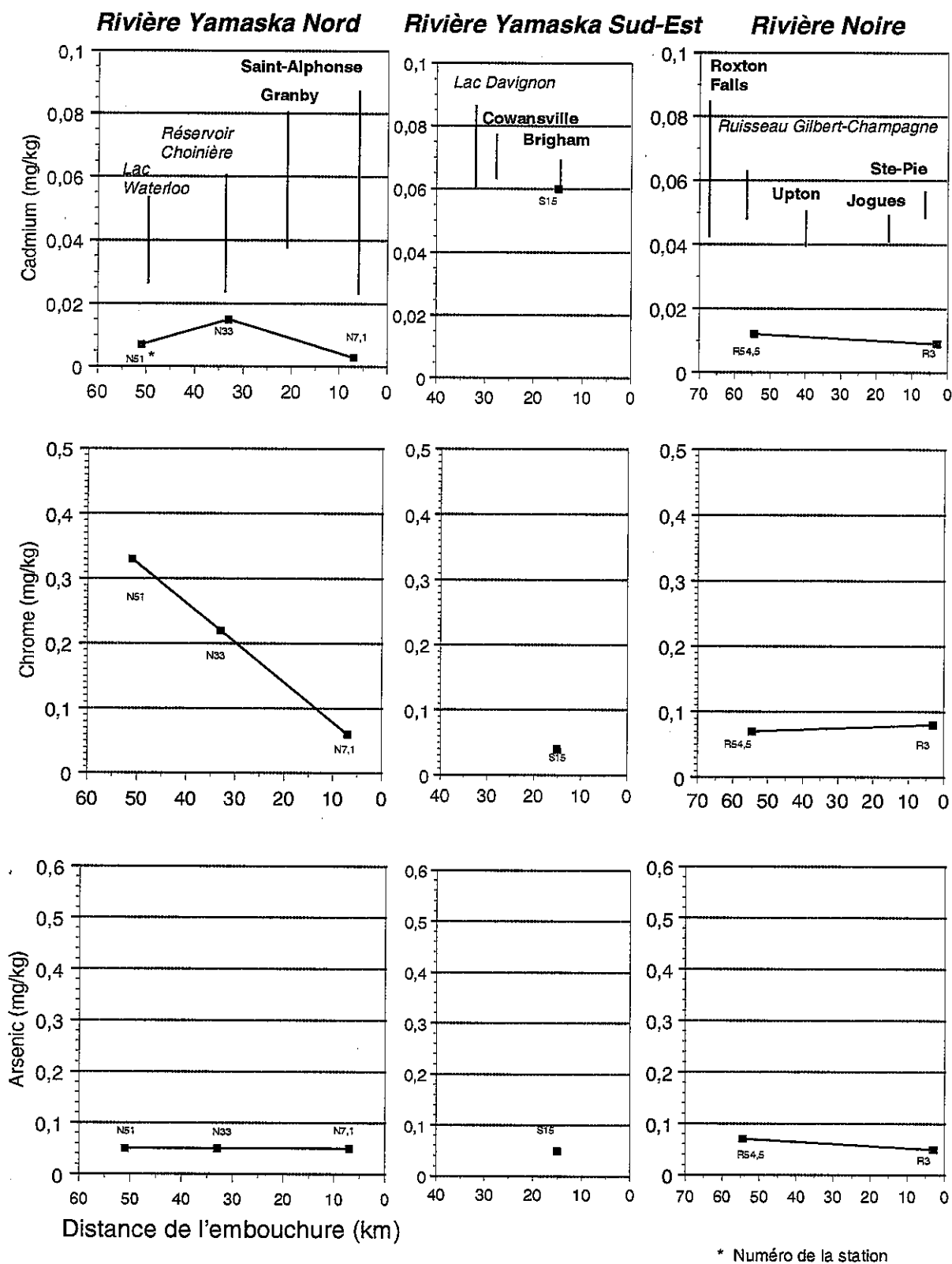


Figure 15 Teneurs en cadmium, en chrome et en arsenic des meuniers noirs entiers des rivières Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, en 1995

Sélénium

Le sélénium constitue un élément essentiel en faible quantité et peut avoir des effets antagonistes sur le mercure. Ainsi, les organismes accumulant le sélénium peuvent présenter une bioaccumulation inférieure en mercure.

Il y a peu de variation dans les teneurs en sélénium dans le bassin de la rivière Yamaska (figures 12 et 13). En effet, les teneurs dans le meunier noir entier varient de 0,22 mg/kg à la station 107,6 (en aval de Farnham) à 0,35 mg/kg à la station 9,1 (en amont de l'île Saint-Jean).

Aucune relation n'est retrouvée entre les teneurs en sélénium et en mercure dans les homogénats de meuniers noirs entiers ($N = 12$, $R^2 = 0,04$ et $p = 0,88$).

Le sélénium n'a pas fait l'objet de mesure jusqu'à maintenant dans le bassin de la rivière Yamaska. Les teneurs sont similaires à celles trouvées par Schmitt et Brumbaugh (1990) dans le meunier noir entier à dix stations aux États-Unis (0,14 à 0,48 mg/kg). Elles sont légèrement inférieures à celles trouvées dans la chair de grands brochets et de grands corégones de la rivière Grande Baleine (teneur moyenne : 0,42 mg/kg et 0,70 mg/kg respectivement) (Langlois et Langis, 1995).

Le niveau de risque minimal (MRL) développé pour le sélénium pour une exposition chronique de 365 jours ou plus, par voie orale, est de 0,005 mg/kg/jour (ATSDR, 1997). C'est donc dire qu'une personne de 70 kg dont la seule source de sélénium est le poisson doit consommer 1 kilogramme de chair de poisson à tous les jours pendant au moins un an pour être exposé à ce niveau. Le MRL est un estimé de l'exposition, sans risque appréciable, d'effet non cancéreux pendant une période d'exposition donnée. Ceci nous indique donc que le sélénium ne doit pas être problématique. Il faut cependant tenir compte dans cette évaluation qu'il y a d'autres sources de sélénium que le poisson et que ce niveau de risque est déterminé pour la partie comestible du poisson et non pour le poisson entier.

Le critère maximal de protection de la faune terrestre est de 3 mg/kg en Colombie-Britannique (BCMOELP, 1994). Aucun des échantillons analysés ne dépasse ce critère.

Plomb

Les teneurs en plomb varient entre 0,04 et 0,52 mg/kg dans le meunier noir entier (figures 12 et 13). Ce sont ceux du lac Waterloo et des stations situées en aval de Farnham, en aval de Saint-Hyacinthe et en amont de l'île Saint-Jean qui montrent la plus grande contamination par le plomb dans le bassin. Cinq stations, soit celles en aval de Farnham, en aval de Saint-Hyacinthe sur la rivière Yamaska, en aval de Cowansville sur la rivière Yamaska Sud-Est, au réservoir Choinière et en amont de l'île Saint-Jean dépassent les valeurs supérieures de contamination (0,20 mg/kg); la station du lac Waterloo dépasse, pour sa part, la valeur très supérieure (0,5 mg/kg). Ces classes de contamination ont été déterminées par Paul et Laliberté (1985a et 1985b) pour la contamination de la chair. La classe très supérieure correspond aux concentrations les plus élevées retrouvées au Québec par Goulet et Laliberté (1982b). Les teneurs sont moins élevées au lac Waterloo, au début des années 80, avec une valeur inférieure à 0,05 mg/kg en 1980 et à 0,24 en 1981, par rapport à 0,52 mg/kg en 1995. À Émileville, la contamination du meunier noir atteint respectivement 0,05 et 0,26 mg/kg en 1980 et 1981, par rapport à la valeur de 0,16 mg/kg, à Saint-Pie, en 1995. La teneur

de 0,52 mg/kg au lac Waterloo dépasse toutes les concentrations mesurées dans le meunier noir entier de l'ensemble des stations échantillonnées au Québec dans le cadre de l'étude de 1981 (Paul et Laliberté, 1985a) et est parmi les plus élevées de l'étude de 1980 (Croteau *et al.*, 1983). Il faut néanmoins être prudent, un seul homogénat ayant été analysé par station. Cette teneur est cependant légèrement inférieure à la valeur maximale de 0,61 trouvée, en 1978, sur le bassin de la rivière du Nord (Goulet et Laliberté, 1982b). La comparaison avec les données de 1978 indique également que les teneurs de 1995 sont plus élevées aux stations 9,1 et R3. La station en aval de Saint-Hyacinthe (station 55) ne montre, quant à elle, aucune évolution de la teneur en plomb entre 1978 et 1995.

Le patron de la contamination du poisson par le plomb diffère sensiblement de celui du mercure. En effet, les stations où les meuniers noirs étaient plus contaminés par le plomb diffèrent de celles contaminées par le mercure. Ceci est notamment le cas aux stations du lac Waterloo et à celles situées en aval de Farnham, en aval de Saint-Hyacinthe et en amont de l'île Saint-Jean.

La contamination par le plomb des meuniers noirs entiers, en aval de Farnham, peut provenir, du moins en partie, de la rivière Yamaska Sud-Est. En effet, les poissons en aval de Cowansville, sur la rivière Yamaska Sud-Est, sont plus contaminés que ceux de la station située en amont de la confluence de celle-ci avec la rivière Yamaska (en aval de Bromont).

Les teneurs en plomb retrouvées dans le bassin de la rivière Yamaska sont supérieures à celles décelées à dix stations aux États-Unis par Schmitt et Brumbaugh (1990). Les teneurs dans le meunier noir entier y varient entre 0,01 et 0,24 mg/kg. Cinq des 12 échantillons analysés dans le cadre de la présente étude dépassent la valeur maximale trouvée par ces auteurs. Le plomb n'est pas détecté dans la chair et le foie de touladi sur la rivière Grande Baleine (Langlois et Langis, 1995).

Les teneurs sont comparables à celles trouvées par Chevreuil *et al.* (1995) dans des gardons (*Rutilus rutilus*) entiers de la Seine, qui varient entre 0,28 et 2,23 mg/kg. Afin de faire la comparaison, une conversion est effectuée de poids sec en poids humide (poids humide = poids sec * 4).

Cadmium

En 1995, la teneur en cadmium dans le meunier noir entier varie de non détecté à 0,06 mg/kg (figures 14 et 15). Cette valeur se retrouve en aval de Cowansville, sur la rivière Yamaska Sud-Est, tandis que les autres valeurs sont toutes inférieures à 0,015 mg/kg.

Il y a peu d'évolution dans les teneurs en cadmium en 1978, 1980, 1981 et 1995. Le seul endroit où une augmentation peut être notée est la station la plus en aval (9,1) où la teneur est passée, entre 1978 et 1980, de non détecté à 0,016 mg/kg. Pour les autres stations, soit celles en aval de Saint-Hyacinthe, au lac Waterloo et en aval de Bromont, les teneurs ont diminuées ou, encore, sont demeurées stables depuis 1980 ou 1981 (figure 15).

Les teneurs sont comparables aux valeurs minimales trouvées dans les meuniers noirs entiers à dix stations aux États-Unis (non détecté à 0,1 mg/kg) (Schmitt et Brumbaugh, 1990). Elles sont également similaires aux teneurs minimales trouvées dans des gardons entiers de la Seine (0,025 à 0,15 mg/kg) (Chevreuil *et al.*, 1995), aux teneurs décelées dans la chair de touladis de la rivière Grande Baleine (Langlois et Langis, 1995) et à celles retrouvées dans des aliments de consommation courante (Gouvernement du Canada, 1994).

Chrome

Les teneurs en chrome varient de 0,03 à 0,35 mg/kg en 1995 (figures 14 et 15). Les valeurs les plus élevées sont trouvées en aval de Farnham (0,30 mg/kg) et en amont de l'île Saint-Jean (0,35 mg/kg), sur le tronçon principal de la rivière. Sur la rivière Yamaska Nord, les poissons du lac Waterloo (0,33 mg/kg) et du réservoir Choinière (0,22 mg/kg) affichent également des teneurs plus élevées. Ces teneurs sont toutes inférieures à celles considérées comme supérieures (0,5 mg/kg) par Paul et Laliberté (1985a).

Les teneurs semblent avoir diminué entre 1978 et 1995 aux stations où une comparaison a pu être effectuée. La diminution la plus notable semble s'être observée en aval de Saint-Hyacinthe où les teneurs sont passées respectivement de 2,5 à 0,09 mg/kg en 1978 et 1995. Une diminution peut également être constatée à la station R3 (de 0,7 à 0,08 mg/kg). Il faut cependant être prudent avant de faire une telle comparaison, la taille des poissons de 1995 étant inférieure à celle des meuniers noirs de 1978. Au lac Waterloo, il n'y a eu aucune modification dans la contamination du poisson entre 1981 et 1995.

Les teneurs en chrome sont inférieures à celles trouvées dans le gardon entier de la Seine (0,48 à 0,7 mg/kg poids humide) (Chevreuil *et al.*, 1995) et sont comparables aux teneurs moyennes décelées chez des prédateurs et des benthophages de 14 lacs du nord de l'Ontario (0,19 à 0,27 mg/kg) (Johnson, 1987).

Dix des 12 teneurs retrouvées dans la présente étude sont supérieures à celles détectées dans des poissons entiers du fleuve Fraser en Colombie-Britannique (0,04 à 0,06 mg/kg poids humide, converti du poids sec en utilisant un facteur poids humide = poids sec * 4) (Schreier *et al.*, 1987). Des teneurs variant de 0,03 à 0,06 mg/kg sont trouvées au lac Érié dans la chair d'éperlans arc-en-ciel et de perchaudes (Uthe et Bligh, 1971). Des concentrations variant de 0,07 à 0,38 mg/kg dans des poissons du lac Ontario, près de Toronto, sont considérées faibles par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (OMOE, 1988).

Arsenic

Les teneurs en arsenic varient de non détecté (limite de détection 0,05 mg/kg As) à 0,07 mg/kg As (figures 14 et 15). La plupart des concentrations retrouvées sont à peine au-dessus de la limite de détection avec 0,05 mg/kg. Ces teneurs sont plus faibles que celles retrouvées dans les tissus de poissons d'eau douce vivant loin des sources ponctuelles de pollution, qui varient de 0,1 à 0,4 mg/kg (Moore et Ramamoorthy, 1984). Des teneurs similaires à celles de Moore et Ramamoorthy sont retrouvées dans les poissons des lacs Érié et Ontario, au milieu des années 1970 (Traversy *et al.*, 1975).

Langlois et Langis (1995), pour leur part, n'ont détecté aucun arsenic dans la chair de touladis dans la rivière Grande Baleine, en 1989 et 1990.

Les valeurs décelées dans le meunier noir entier sont comparables aux teneurs retrouvées aux États-Unis en 1984 (Schmitt et Brumbaugh, 1990). Les teneurs varient, dans les dix stations de cette étude où le meunier noir entier est analysé, entre 0,01 et 0,20 mg/kg. La teneur médiane est de 0,06 mg/kg

dans le meunier noir entier. Pour l'ensemble des espèces inventoriées, les teneurs en arsenic varient de 0,01 à 1,51 mg/kg.

Les teneurs détectées sont comparables aux valeurs moyennes retrouvées par Tchounwou *et al.* (1996), dans la chair de 12 espèces de poisson provenant d'un milieu contaminé de la Louisiane (moyenne : 0,073 mg/kg $\pm$ 0,103). Elles sont liées à une exposition qui excède le niveau acceptable (entre 8 et 253 cas de cancer additionnels par million d'individus pour une consommation de 54 g/jour). Notons cependant que ces teneurs sont dans la chair de poisson.

BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS

Contamination de la chair des poissons par les biphényles polychlorés (BPC)

La concentration de BPC est mesurée dans la chair de trois espèces : le doré jaune à neuf stations, le grand brochet à cinq stations et le brochet maillé à deux stations. Les résultats analytiques sont présentés à l'annexe 4. Les analyses de BPC sont effectuées de deux façons : les BPC totaux sont calculés au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254 et 45 congénères individuels sont mesurés (annexe 5). Les BPC sont analysés sous forme d'aroclor 1254 afin d'être en mesure d'effectuer les comparaisons avec les données historiques, également sous forme des six pics majeurs de l'aroclor 1254. Les 45 congénères de BPC sont mesurés afin d'évaluer la contamination par les BPC. En effet, certains congénères individuels sont connus pour leurs effets toxiques. Les études portant sur les BPC considèrent maintenant les congénères individuels plutôt que les aroclors. Les 45 congénères sont choisis à cause de leurs propriétés toxiques, de leur persistance dans l'environnement et de leur abondance dans les mélanges commerciaux d'aroclor (Moore, 1995). Ils n'incluent pas certains congénères (n^{os} IUPAC 77 et 126) très toxiques à cause de difficultés analytiques. La répartition des congénères de BPC est également calculée par groupes homologues. Les congénères de BPC ayant le même nombre d'atomes de chlore sont alors regroupés ensemble.

Concentrations de BPC totaux dans la chair des espèces

La concentration de BPC totaux dans la chair de trois espèces est indiquée au tableau 16. En 1995, les BPC n'ont pas été détectés dans la chair de grands brochets et de brochets maillés.

Les BPC totaux sont retrouvés dans 56 % des échantillons de doré jaune analysés, soit dans cinq échantillons sur neuf. Les teneurs en BPC varient de non détectée ($< 20 \mu\text{g/kg}$) à $50 \mu\text{g/kg}$. Des BPC sont détectés au lac Brome, en aval de Farnham, en amont et en aval de Saint-Hyacinthe ainsi qu'en aval de Saint-Pie. Les teneurs maximales sont mesurées dans la station en aval de Farnham. Par contre, aucun poisson n'est analysé aux stations N7,1 (Saint-Alphonse) et N13, en aval de Granby, ces espèces n'ayant pas été capturées à ces endroits.

La contamination en amont et en aval de Saint-Hyacinthe peut provenir du tronçon en amont de la rivière Yamaska (en aval de Granby) et de la rivière Noire (en aval de Saint-Pie).

Dans le doré jaune, aucune des valeurs n'excède la directive administrative de $2000 \mu\text{g/kg}$ de BPC de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada (SBESC, 1986).

Tableau 16 Teneurs en BPC totaux ($\mu\text{g/kg}$) dans la chair des dorés jaunes, des grands brochets et des brochets maillés dans la rivière Yamaska en 1978¹, 1986² et 1995

CLASSE DE TAILLE (mm)		Doré jaune			Grand brochet			Brochet maillé		
		298-400	401-500	> 500	400-550	551-700	> 700	400-550	551-700	> 700
Année	Station									
1995	172 Lac Brome		<u>20</u> (5)							
1978 ¹			<u>96</u> (1) ³							
1995	135,8 Yamaska, en aval de Bromont		ND (6)							
1995	107,6 Yamaska, en aval de Farnham		<u>50</u> (2)							
1995	71,5 Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe		<u>30</u> (5)		ND (1)					
1986 ²			<u>40</u> (1)							
1995	55 Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe		<u>40</u> (3)			ND (5)				
1995	9,1 Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean		ND (5)			ND (5)				
1986 ²			<u>60</u> (1)			<u>40</u> (1)				
1995	N51 Yamaska Nord, lac Waterloo	ND (1)				ND (1)			ND (2)	
1995	N33 Réservoir Choinière								ND (1)	
1995	N13 Yamaska Nord, en aval de Granby									
1995	N7,1 Yamaska Nord, Saint-Alphonse									
1995	S15 Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville									
1995	R54,5 Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne		ND (1)							
1995	R3 Rivière Noire, en aval de Saint-Pie		<u>40</u> (3)			ND (1)				

¹ Données brutes provenant de Harvey, 1979 ² tirées de Paul et Laliberté, 1989b.

³ Données corrigées permettant de transformer la valeur de BPC dans le poisson étêté et éviscéré en valeur dans la chair de poisson. Équation tirée de Laliberté, 1992 : Doré jaune : BPC (chair) = BPC (carcasse) - 135,93/0,7698, N = 8, R² = 0,76, p = 0,005

BPC : biphenyles polychlorés déterminés par les six pics majeurs de l'aroclor 1254

() : nombre de poissons dans l'homogénat

ND : non détecté (limite de détection en 1986 = 10 $\mu\text{g/kg}$, en 1995 = 20 $\mu\text{g/kg}$)

Souligné : dépassement du critère de santé humaine pour la chair d'organismes aquatiques - critère national (USEPA, 1992) = 1,4 $\mu\text{g/kg}$

À toutes les stations où les BPC sont détectés dans le doré jaune, les teneurs dépassent le critère de santé humaine pour la chair d'organismes aquatiques de l'USEPA (1992) de $1,4 \mu\text{g/kg}$ (basé sur une consommation de $6,5 \text{ g/jour}$ la vie durant). Ce critère préventif correspond à un risque d'un cas de cancer supplémentaire par million d'individus. Son dépassement est indicatif de la nécessité d'intervention auprès des sources de pollution. Pour les autres stations et les autres espèces, la comparaison n'est pas possible avec les teneurs en BPC, telles que déterminées par les six pics majeurs de l'aroclor 1254, car toutes les teneurs sont inférieures à la limite de détection de $20 \mu\text{g/kg}$, qui est plus élevée que le critère. Par contre, la comparaison avec les BPC sous forme de congénères individuels sera effectuée plus loin.

Il semble y avoir eu une réduction de la concentration de BPC au lac Brome depuis 1978 (tableau 16). Cette station est le seul endroit où la comparaison entre les teneurs de 1995 et 1978 a pu être effectuée. Par contre, cette comparaison n'a pu être soumise à l'épreuve statistique, un seul homogénat ayant été analysé.

Entre 1986 et 1995, les teneurs semblent avoir diminué à l'embouchure de la rivière Yamaska (station 9,1 en amont de l'île Saint-Jean) tandis qu'elles sont restées stables en amont de Saint-Hyacinthe. Par contre, les poissons analysés en 1995 sont moins gras que les poissons de 1986 ce qui peut modifier cette conclusion. Une fois les teneurs en BPC corrigées pour le pourcentage de gras, les teneurs en amont de Saint-Hyacinthe sont presque deux fois plus élevées en 1995 qu'en 1986 (1986 : $57,1 \mu\text{g/kg}$ 1 % de gras; 1995 : $100 \mu\text{g/kg}$ 1 % de gras). En amont de l'île Saint-Jean, ces teneurs sont plus faibles (1986 : $120 \mu\text{g/kg}$ 1 % gras, 1995 : non détecté).

Niveau de contamination de la chair des poissons par les différents congénères de BPC

Doré jaune. Des congénères de BPC sont détectés dans la chair des dorés jaunes dans quatre des neuf stations retenues. Il s'agit des stations situées en aval de Farnham, en amont et en aval de Saint-Hyacinthe sur la rivière Yamaska ainsi que de la station localisée en aval de Saint-Pie sur la rivière Noire. La somme des congénères de BPC mesurés varie dans la chair des dorés jaunes de non détecté à un maximum de $24 \mu\text{g/kg}$ (tableau 17). À ces quatre stations où des congénères sont détectés, les teneurs dépassent les critères de santé humaine pour la chair des organismes aquatiques de l'USEPA (critère national ($1,4 \mu\text{g/kg}$); consommation journalière de $6,5 \text{ g}$ la vie durant, risque d'un cancer supplémentaire par million d'individus). Par contre, aucune des valeurs n'excède la directive administrative de $2000 \mu\text{g/kg}$ de BPC de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada (SBESC, 1986).

Le plus grand nombre de congénères est détecté en aval de Farnham (12 congénères), puis en aval et en amont de Saint-Hyacinthe (8 et 7 congénères respectivement) et en aval de Saint-Pie (7 congénères). Aucun congénère n'est détecté aux autres stations où la chair de poisson est analysée.

Les congénères n^{os} 52, 101, 110, 118, 153, 138 (4 stations), 99, 149 (3 stations), 49, 70, 66 et 95 (1 station) sont détectés dans la chair de dorés jaunes (figures 16 et 17). Parmi ceux-ci, les congénères n^{os} 52, 66, 101 et 153 sont reconnus comme des inducteurs de type phénobarbital, et les congénères n^{os} 138 et 118, comme des inducteurs de type mixte (phénobarbital et 3-méthylcholanthrene) (Clarke, 1986; McFarland et Clarke, 1989). Le congénère n^o 99 est

Tableau 17 Nombre de congénères de BPC détectés et somme des congénères détectés dans la chair des dorés jaunes, des grands brochets et des brochets mailés dans la rivière Yamaska, en 1995

CLASSE DE TAILLE (mm)		Doré jaune		Grand brochet		Brochet mailé	
		298-400	401-500	> 500	400-550	551-700	> 700
Année	Station						
1995	172 Lac Brome		0/45 (-)				
1995	135,8 Yamaska, en aval de Bromont		0/45 (-)				
1995	107,6 Yamaska, en aval de Farnham		12/45 (24)				
1995	71,5 Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe		7/45 (15,2)		1/45 (1,3)		
1995	55 Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe		8/45 (13,6)		1/45 (1,2)		
1995	9,1 Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean		0/45 (-)		0/45 (-)		
1995	N51 Yamaska Nord, lac Waterloo	0/45 (-)			0/45 (-)	0/45 (-)	
1995	N33 Réservoir Choinière					0/45 (-)	
1995	N13 Yamaska Nord, en aval de Granby						
1995	N7,1 Yamaska Nord, Saint-Alphonse						
1995	S15 Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville						
1995	R54,5 Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne		0/45 (-)				
1995	R3 Rivière Noire, en aval de Saint-Pie		6/45 (18,4)		0/45 (-)		

x/y : x congénères détectés sur y congénères analysés

() : somme des teneurs des congénères détectés

Les limites de détection varient de 1 à 2 µg/kg selon les congénères (annexe 5).

Seules les teneurs détectées sont tenues en compte. Les teneurs où des traces non quantifiables sont identifiées sont considérées comme non détectées.

Souligné : dépassement du critère de santé humaine pour la chair d'organismes aquatiques - critère national (USEPA, 1992) = 1,4 µg/kg

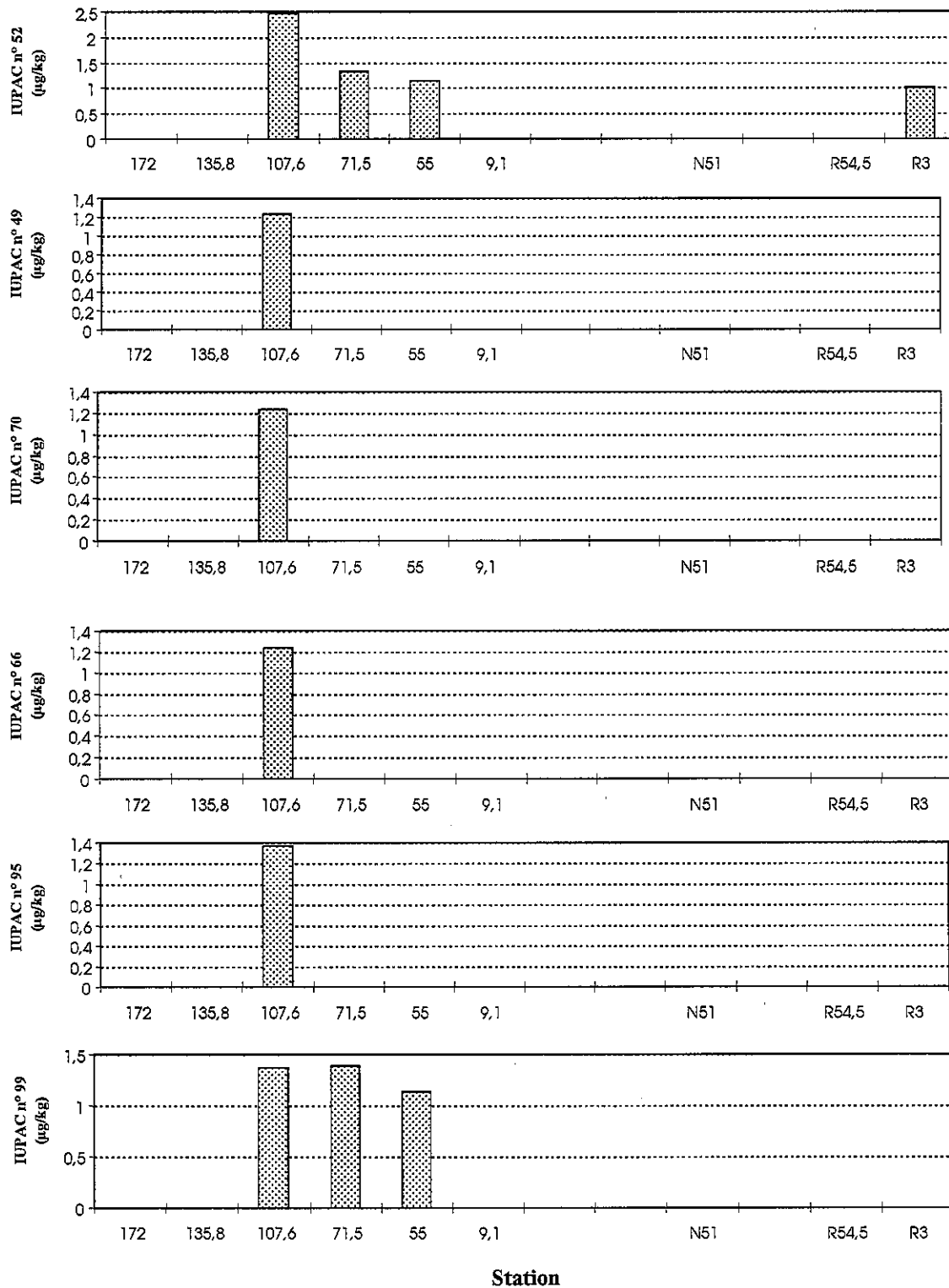


Figure 16 Teneurs de différents congénères de BPC dans la chair du doré jaune des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire

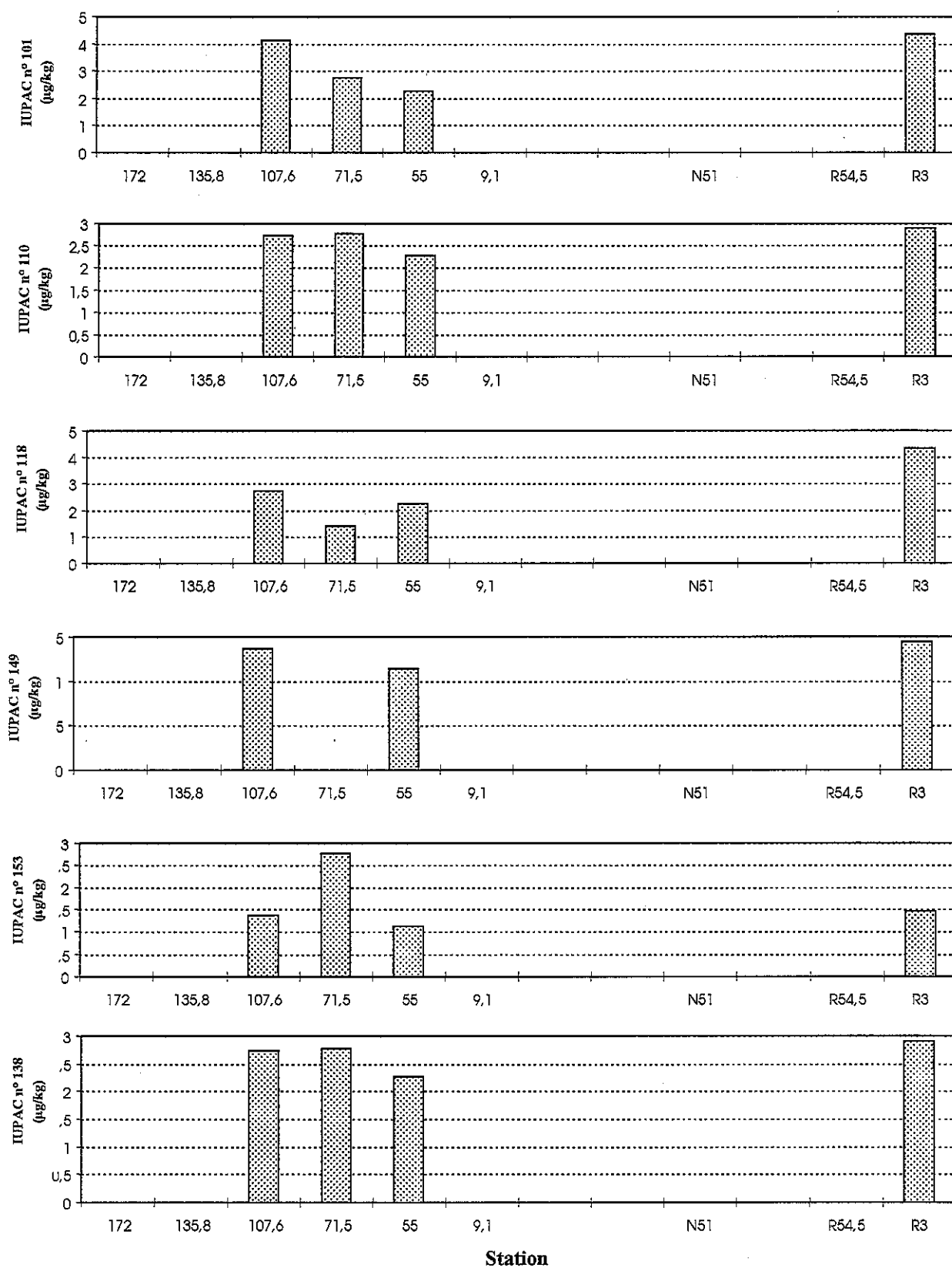


Figure 17 Teneurs de différents congénères de BPC dans la chair du doré jaune des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire

également identifié par Clarke (1986) comme un inducteur potentiel de type phénobarbital, basé sur sa stéréochimie. Un inducteur est une substance qui provoque la synthèse d'un enzyme, par exemple, les oxydases à fonctions mixtes, servant à la détoxification. Une substance inductrice de type phénobarbital a des effets similaires sur l'organisme que ce barbiturique. Une substance inductrice de type 3-méthylcholanthrène a des effets similaires à cet hydrocarbure aromatique polycyclique cancérigène. La plupart des études reliant les congénères individuels à des effets inducteurs sont réalisées chez les mammifères. Parmi les autres congénères détectés, les congénères n^{os} 49 et 95 sont considérés par Moore (1995) comme étant persistants. Une substance persistante demeure longtemps dans l'environnement et n'est pas facilement dégradée.

Ce sont les dorés jaunes provenant de la station en aval de Farnham qui sont les plus contaminés par les BPC, suivis par ceux de la station en aval de Saint-Pie, sur la rivière Noire. C'est en effet à ces endroits que sont détectés le plus grand nombre de congénères reconnus comme des inducteurs. Les dorés jaunes des stations situées en amont et en aval de Saint-Hyacinthe décèlent également des congénères inducteurs.

Les congénères n^{os} 52, 101, 110, 153 et 138 sont ceux dont les teneurs sont les plus élevées. Tous, sauf le congénère n^o 110, sont reconnus comme des inducteurs de type du phénobarbital ou de type mixte. Plusieurs des congénères détectés à la station en amont de Saint-Hyacinthe sont communs à ceux de la rivière Noire (n^{os} 52, 101, 110, 118, 149, 153 et 138). Les autres (n^{os} 49, 70, 66, 95 et 99) sont communs à ceux retrouvés dans le meunier noir entier en aval de Granby (voir la section sur la contamination des meuniers noirs entiers plus loin dans le texte).

Les congénères n^{os} 66 et 118 sont des mono-orthobiphényles. La toxicité de ceux-ci s'apparente à celle de certains dioxines et furannes. Les groupes homologues détectés sont les tétrachlorobiphényles (congénères n^{os} 49, 52, 66, 70), les pentachlorobiphényles (n^{os} 95, 99, 101, 110, 118) et les hexachlorobiphényles (n^{os} 138, 149, 153). Parmi les congénères détectés, aucun n'appartient aux groupes homologues des dichlorobiphényles, des trichlorobiphényles, des heptachlorobiphényles, des octachlorobiphényles, des nonachlorobiphényles et des décachlorobiphényles.

Au lac Brome, aucun congénère de BPC n'est détecté dans le doré jaune. Par contre, rappelons que les BPC sont détectés dans ce plan d'eau au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254 (20 µg/kg). Ceci peut-être expliqué par la différence des limites de détection des deux méthodes analytiques.

La seule étude réalisée sur les congénères de BPC dans le bassin de la rivière Yamaska jusqu'à maintenant porte sur la contamination par certains congénères de la chair d'espèces de poisson différentes, soit la carpe et les suceurs (Metcalf-Smith *et al.*, 1994). Elle analyse deux stations correspondant environ à celles situées en amont de l'île Saint-Jean sur la rivière Yamaska et en aval de Saint-Pie sur la rivière Noire. En faisant la somme des 28 congénères de BPC qui sont communs à l'étude de Metcalf-Smith *et al.* (1994) et à la présente étude, une comparaison peut être effectuée entre les teneurs de BPC dans la chair des poissons aux deux stations et dans les deux études. Les congénères communs aux deux études sont les n^{os} IUPAC 15, 18, 31, 44, 49, 52, 87, 101, 105, 118, 128, 138, 151, 153, 156, 170, 171, 180, 183, 187, 191, 194, 195, 199, 205, 206, 208 et 209.

La somme de ces BPC communs varient dans la chair des suceurs et des carpes entre 2,0 et 5,7 µg/kg dans l'étude de Metcalfe-Smith *et al.* (1994). Ces teneurs sont légèrement plus élevées que celles trouvées dans la présente étude (< 1 µg/kg pour les congénères communs), dans la chair de dorés jaunes pour la portion en aval de la rivière Yamaska.

Par contre, en aval de Saint-Pie, la concentration totale des BPC communs aux deux études est de 14 µg/kg dans le doré jaune, en 1995, et de 1,3 à 3,3 µg/kg dans les suceurs, en 1986 (Metcalfe-Smith *et al.*, 1994). Il faut cependant être prudent dans ces comparaisons interspécifiques.

Grand brochet. Dans la chair de grands brochets, un seul congénère sur les 45 analysés est détecté à deux stations sur cinq, soit celles situées en amont et en aval de Saint-Hyacinthe (tableau 17). Seul le congénère n° 101, un pentachlorobiphényle, inducteur de type phénobarbital (McFarland et Clarke, 1989), est décelé à ces stations. Aucun congénère n'est trouvé en amont de l'île Saint-Jean, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne et en amont de Saint-Pie.

La concentration de 1 µg/kg retrouvée dans la chair de grands brochets, aux deux stations où un congénère est détecté, n'excède pas le critère national de l'USEPA (1992) (1,4 µg/kg pour une consommation de 6,5 g par jour), ni la directive administrative de 2000 µg/kg de BPC de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada (SBESC, 1986).

Les teneurs retrouvées dans les suceurs en 1986 sont légèrement supérieures pour les congénères communs (Metcalfe-Smith *et al.*, 1994).

Brochet maillé. Dans la chair de brochets maillés, aucun congénère de BPC n'est détecté aux deux stations analysées, soit le lac Waterloo et le réservoir Choinière (tableau 17).

Contamination du meunier noir entier par les biphényles polychlorés

Les BPC sont analysés dans le meunier noir entier comme pour la chair des autres espèces, c'est-à-dire en BPC totaux (au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254) et en congénères individuels. De plus, les concentrations des différents congénères de BPC analysés sont également sommées. Des homogénats de meuniers noirs entiers provenant de douze stations sont analysés (annexe 3).

Biphényles polychlorés totaux

Dans le cours principal de la rivière Yamaska, les teneurs en BPC totaux des meuniers noirs entiers varient entre non détecté en aval de Bromont et 340 µg/kg en aval de Farnham (figure 18 et annexe 3). Les concentrations sont faibles dans les tronçons amont de la rivière et augmentent en aval des embouchures des rivières Yamaska Nord telles que décelées en aval de Farnham. Les teneurs se maintiennent entre 220 µg/kg et 340 µg/kg entre la station située en aval de Farnham (station 107,6) et l'embouchure (station 9,1).

Dans la rivière Yamaska Nord, les teneurs en BPC totaux varient entre 80 et 980 µg/kg (figure 19). Les teneurs les plus basses des stations situées en amont, soit au lac Waterloo et au réservoir Choinière, sont environ deux fois supérieures à celles des stations en amont du cours principal de la rivière Yamaska (station du lac Brome). La station montrant la contamination la plus élevée du

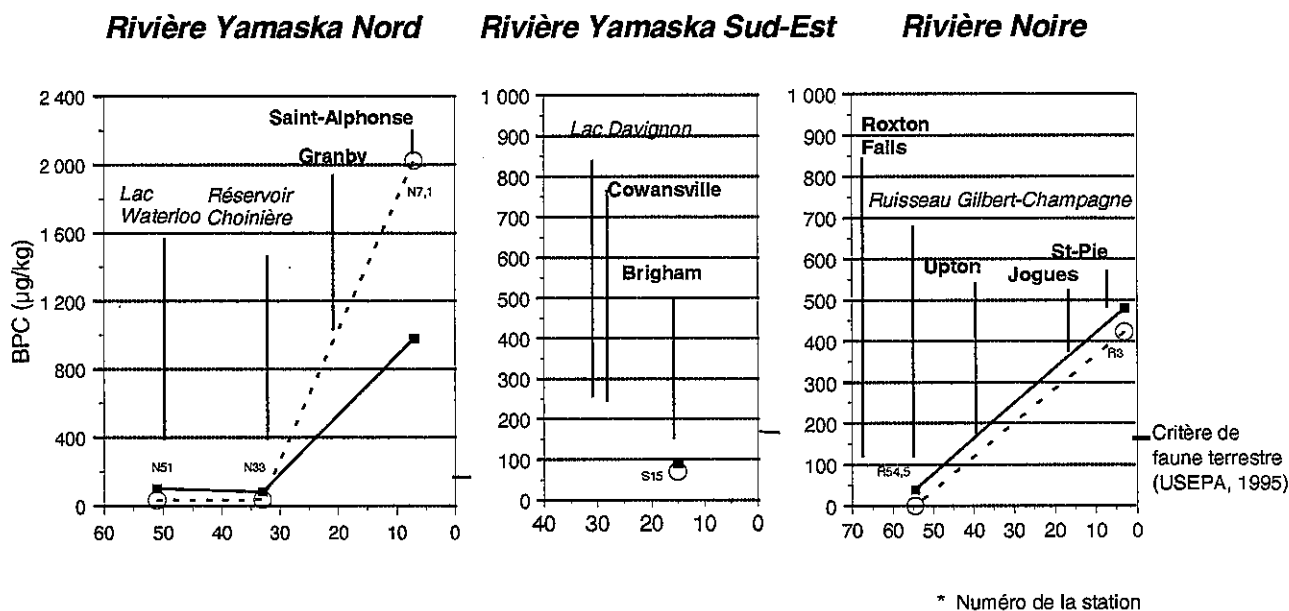
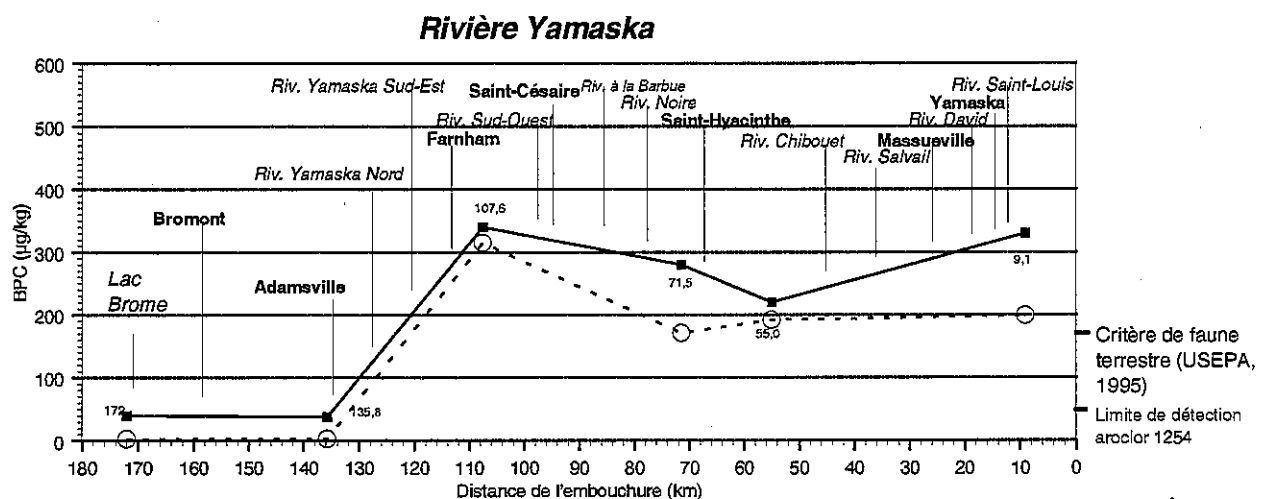


Figure 18 Teneurs en BPC (carré plein : six pics majeurs de l'aroclor 1254; cercle vide : somme des congénères) des meuniers noirs entiers des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, en 1995

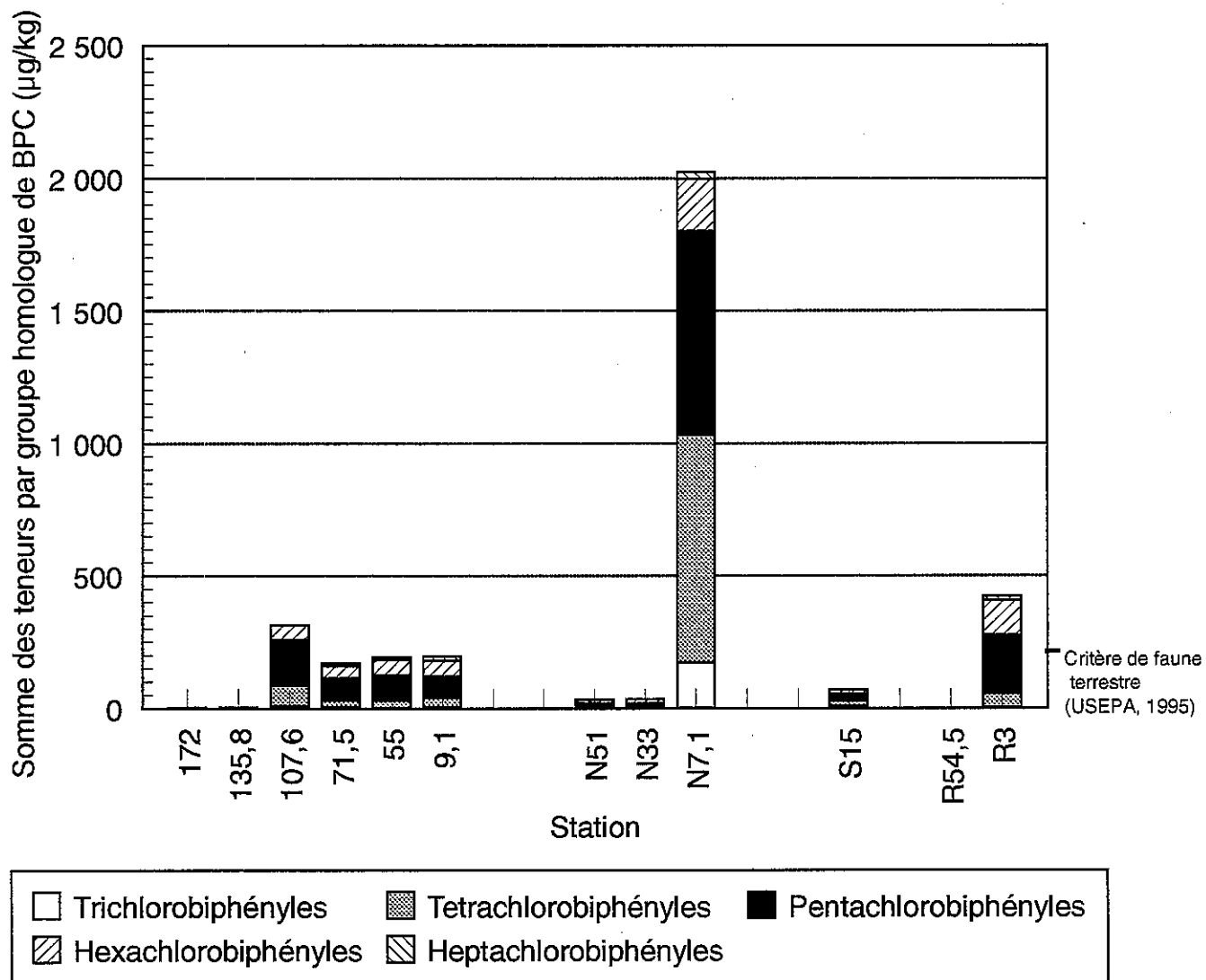


Figure 19 Distribution spatiale des teneurs par groupe homologue de BPC dans le meunier noir entier du bassin de la rivière Yamaska, en 1995

bassin en BPC totaux est celle située à Saint-Alphonse (figure 18). Des chairs de poissons n'ont pu être analysées à cette station, car aucune capture d'espèces ciblées pour la chair n'a été faite.

Dans la rivière Yamaska Sud-Est la teneur est de 90 µg/kg à la station S15, en aval de Cowansville.

Dans la rivière Noire, les teneurs varient de non détecté à la station R54,5 à 480 µg/kg à la station R3 (en aval de Saint-Pie). Cette teneur est la deuxième plus élevée du bassin après celle de Saint-Alphonse.

Il y a peu de données historiques pour des meuniers noirs entiers de même taille, aux mêmes stations, dans le bassin de la rivière Yamaska (annexe 7). Il semble y avoir eu une réduction des teneurs en BPC par un facteur de 2,5 à 3,5 fois aux stations 55 (en aval de Saint-Hyacinthe), 9,1 (en amont de l'île Saint-Jean) et N51 (lac Waterloo), entre 1978, 1980 et 1995, et une augmentation de 3,6 fois des teneurs en BPC à la station R3 (en aval de Saint-Pie). Il faut cependant évaluer ceci avec prudence, les tailles des poissons étant différentes. Les teneurs en lipides n'étant pas disponibles en 1978, 1980 et 1981, nous ne pouvons tenir compte de ce facteur dans l'évaluation de l'évolution de la situation.

En aval de Farnham et jusqu'à l'embouchure, les teneurs en BPC totaux sont plus élevées que le critère de faune terrestre de 160 µg/kg de l'USEPA (1995). Elles excèdent en effet ce critère de 1,4 à 2,1 fois, entre ces deux stations. La provenance de cette contamination est sans nul doute les rivières Yamaska Nord et Noire. En effet, la teneur à Saint-Alphonse, sur la rivière Yamaska Nord, dépasse de six fois le critère de faune terrestre de l'USEPA (1995) tandis que celle en aval de Saint-Pie le dépasse de trois fois.

Somme des congénères de biphényles polychlorés

Le profil de la somme des 45 congénères de BPC analysés dans le meunier noir entier dans les rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire est similaire à celui des BPC totaux (au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254) (figure 18). Sur le cours principal de la rivière Yamaska, les meuniers provenant des stations 107,6 (en aval de Farnham) et 9,1 (en amont de l'île Saint-Jean) ont les teneurs les plus élevées.

Sur la rivière Yamaska Nord, l'homogénat de meuniers de la station N7,1, à Saint-Alphonse, montre la contamination la plus élevée du bassin de la Yamaska. Cette teneur est plus de 5 fois plus élevée que celle de la station R3 sur la rivière Noire, la deuxième station la plus contaminée. À la station N7,1, la contamination par les congénères de BPC est beaucoup plus élevée (avec 2023 µg/kg) que celle par les BPC totaux au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254 (980 µg/kg). La présence de certains congénères qui ne sont pas tenus en compte dans l'évaluation des BPC totaux au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254 est responsable de cette différence. Les meuniers noirs provenant de la station N33 située en amont de Granby, au réservoir Choinière, montrent une contamination beaucoup plus faible que celle des poissons en aval. Aucun meunier noir n'ayant été capturé à la station N13 en aval de Granby, il est difficile de déterminer si la contamination provient de Granby ou de Saint-Alphonse. Parmi les 25 établissements industriels de Granby générant des eaux de procédé, 24 sont reliés au réseau municipal et un seul achemine ses eaux dans une fosse septique suivie d'un champ d'épuration. Il est donc difficile de pointer une source potentielle particulière. Plusieurs établissements

industriels de textiles ou de chimie peuvent être des sources potentielles. À Saint-Alphonse, un établissement industriel rejette ses eaux de procédé dans un fossé qui peut affecter un ruisseau tributaire de la rivière Yamaska-Nord, en amont de la station 7,1.

La concentration de 2023 µg/kg trouvée en aval de Granby à la station N7,1 dépasse de plus de 12 fois le critère de faune terrestre (critère de USEPA, 1995) et de près de quatre fois la teneur détectée dans les meuniers noirs entiers d'un site contaminé par les BPC situé sur la rivière Magog (Laliberté, 1997; en préparation). En 1997, nous avons échantillonné de nouveau le meunier noir, afin de confirmer la contamination de la station N7,1. Les teneurs en 1997, bien que moins élevées (624 et 829 µg/kg) qu'en 1995, demeurent les plus hautes du bassin et sont problématiques. En 1997, les teneurs restent environ deux fois plus élevées que celles de la rivière Magog, pour des poissons de taille comparable.

Sur la rivière Noire, la somme des congénères de BPC est également élevée, puisqu'elle est comparable à celle mesurée dans le meunier noir entier de la rivière Magog.

Congénères de BPC

Dans le meunier noir entier, 29 des 45 congénères de BPC analysés sont détectés (annexe 5, tableau 18). Les congénères portant les n^{os} IUPAC 8, 15, 158, 169, 183, 177, 171, 191, 170, 199, 195, 205, 208, 206 et 209 n'ont jamais été décelés.

De même, Metcalfe-Smith *et al.* (1994) n'ont pas détecté les congénères n^{os} 15, 191, 199, 205, 208 et 209 dans les poissons analysés (couette, moxostome, carpe, meunier noir) dans les rivières Yamaska et Noire, en 1985. De plus, le congénère n^o 105 n'a pas été détecté par ces chercheurs alors qu'il l'a été dans la moitié des homogénats analysés, en 1995, aux deux stations les plus rapprochées de celles de Metcalfe-Smith *et al.* (1994), soit les stations 9,1 et R3. Le congénère n^o 101 n'a pas été trouvé par Metcalfe-Smith *et al.* (1994.) mais il a été détecté dans 10 des 12 homogénats analysés dans la présente étude.

Le congénère n^o 101 est celui qui est détecté le plus fréquemment soit dans 83 % des cas. Par la suite, les congénères n^{os} 110, 118, 149, 153 et 138 sont décelés dans 75 % des stations, les congénères n^{os} 28 + 31, 52, 44, 70, 66, 95, 99, 87, dans 58 %, et les congénères n^{os} 49, 74 et 105, dans 50 %. Les congénères n^{os} 132 et 180 sont décelées dans 42 % des stations, le congénère n^o 187, dans 33 %, les congénères n^{os} 82 et 151, dans 25 %, le congénère n^o 128, dans 17 % et, finalement, les congénères n^{os} 18, 17, 16 + 32, 33, 22 et 156, dans 8 % des stations seulement.

Parmi les 29 congénères détectés, 14 sont reconnus comme des inducteurs de type phénobarbital ou des inducteurs de type 3-méthylcholanthrene ou les deux à la fois (Clarke, 1986; McFarland et Clarke, 1989) chez les mammifères; ce sont les congénères n^{os} 101, 31, 52, 66, 99, 87, 118, 105, 153, 138, 180, 151, 128 et 156. Ces substances sont décelées dans les meuniers noirs entiers provenant de toutes les stations où l'espèce est capturée sauf une (station R54,5, sur la rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne). Les pourcentages de congénères qui sont des inducteurs selon McFarland et Clarke (1989), sont supérieurs à 45 % à toutes les stations. La grande majorité des congénères détectés sont persistants.

Tableau 18 Teneurs en BPC totaux, somme des congénères, nombre de congénères détectés et numéros IUPAC des congénères détectés dans les meuniers noirs des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire en 1995

Station	BPC totaux ¹ (µg/kg)	Somme des congénères (µg/kg)	Nombre de congénères détectés	Numéros IUPAC des congénères détectés	Pourcentage des congénères inducteurs ²	Pourcentage des congénères persistants ³
172 Lac Brome	40	3,1	1	<u>101*</u>	100 %	100 %
135,8 Yamaska, en aval de Bromont	< 40	3,1	1	28 + <u>31</u>	100 %	100 %
107,6 Yamaska, en aval de Farnham	340	314,7	18	28 + <u>31</u> , <u>52</u> , <u>49</u> , <u>44</u> , 74, 70, 66, <u>95</u> , <u>101*</u> , <u>99</u> , <u>87*</u> , 110, 82, <u>118*</u> , 105, 149, <u>153</u> , <u>138</u>	56 %	56 %
71,5 Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe	280	170,7	20	28 + <u>31</u> , <u>52</u> , <u>49</u> , <u>44</u> , 74, 70, 66, <u>95</u> , <u>101*</u> , <u>99</u> , <u>87*</u> , 110, <u>118*</u> , 105, 149, <u>153</u> , 132, <u>138</u> , <u>187</u> , <u>180</u>	55 %	55 %
55 Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe	220	192,2	16	<u>52</u> , <u>44</u> , 74, 70, 66, <u>95</u> , <u>101*</u> , <u>99</u> , <u>87*</u> , 110, <u>118*</u> , 105, 149, <u>153</u> , <u>138</u> , <u>180</u>	63 %	56 %
9,1 Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean	330	198,7	21	28 + <u>31</u> , <u>52</u> , <u>49</u> , <u>44</u> , 74, 70, 66, <u>95</u> , <u>101*</u> , <u>99</u> , <u>87*</u> , 110, <u>118*</u> , 105, <u>151</u> , 149, <u>153</u> , 132, <u>138</u> , <u>187</u> , <u>180</u>	57 %	57 %
N51 Yamaska Nord, lac Waterloo	100	31,3	6	<u>101*</u> , 110, <u>118*</u> , 149, <u>153</u> , <u>138</u>	67 %	67 %
N33 Réservoir Choinière	80	33,9	6	<u>101*</u> , 110, <u>118*</u> , 149, <u>153</u> , <u>138</u>	67 %	67 %
N13 Yamaska Nord, en aval de Granby	aucun spécimen capturé					
N7,1 Yamaska Nord, Saint- Alphonse	980	2023,8	28	18, 17, 16 + 32, 28 + <u>31</u> , 33*, 22, <u>52</u> , <u>49</u> , <u>44</u> , 74, 70, 66, <u>95</u> , <u>101*</u> , <u>99</u> , <u>87*</u> , 110, 82, <u>118*</u> , 105, <u>151</u> , 149, <u>153</u> , 132, <u>138</u> , <u>128</u> , <u>187</u> , <u>180</u>	46 %	43 %
S15 Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville	90	69,8	15	28 + <u>31</u> , <u>52</u> , <u>49</u> , <u>44</u> , 70, 66, <u>95</u> , <u>101*</u> , <u>99</u> , <u>87*</u> , 110, <u>118*</u> , 149, <u>153</u> , <u>138</u>	60 %	67 %
R54,5 Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert- Champagne	< 40	ND	0			

Tableau 18 Teneurs en BPC totaux, somme des congénères, nombre de congénères détectés et numéros IUPAC des congénères détectés dans les meuniers noirs des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire en 1995

Station	BPC totaux ¹ (µg/kg)	Somme des congénères (µg/kg)	Nombre de congénères détectés	Numéros IUPAC des congénères détectés	Pourcentage des congénères inducteurs ²	Pourcentage des congénères persistants ³
R3 Rivière Noire, en aval de Saint-Pie	480	422,6	24	28+ <u>31</u> , <u>52</u> , <u>49</u> , <u>44</u> , 74, 70, <u>66</u> , <u>95</u> , <u>101</u> *, <u>99</u> , <u>87</u> *, 110, 82, <u>118</u> *, 105, 151, 149, <u>153</u> , 132, <u>138</u> , 128, <u>156</u> , 187, <u>180</u>	58 %	50 %

¹ BPC totaux calculés au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254

² Les congénères inducteurs de type phénobarbital et 3-méthylcholantrène chez les mammifères (McFarland et Clarke, 1989; Clarke, 1986)

³ Les congénères persistants selon Moore, 1995

ND : aucun congénère détecté

< x : inférieur à la limite de détection x

* ce congénère peut coéluier avec d'autres

souligné : congénère persistant

gras : congénère inducteur de phénobarbital ou de 3-méthylcholantrène

Dans le bassin de la rivière Yamaska, les congénères dominants globalement à toutes les stations sont les n^{os} 101, 153, 138, 118 et 110, suivis des n^{os} 149, 70, 66, 28 + 31 et 99, 52, 44, 49, 87 et 95.

Les congénères détectés dans le cadre de la présente étude se comparent aux congénères dominants dans diverses études réalisées ailleurs. Ainsi, dans les salmonidés du lac Ontario, les congénères n^{os} 84, 87 + 97, 101, 110, 118, 138, 149, 153 et 180 représentent 50 % de la somme des BPC (Niimi et Oliver, 1989). Ceux-ci sont suivis par les congénères n^{os} 66, 70 + 76, 95, 105, 146, 182+187, 170 + 190. Les congénères n^{os} 153, 138, 180, 118, 101 et 170 prévalent dans les foies de lottes dans des régions éloignées du Canada (Muir *et al.*, 1990). Les congénères dominants dans les éperlans arc-en-ciel, les poulamons et les capelans dans l'estuaire du Saint-Laurent sont les n^{os} 153, 138, 118, 101, 180, 182, 183, 187, 49, 203, 44, 87 et 137 (Gagnon *et al.*, 1990). Dans les chairs et les foies de truites du lac Ontario, le congénère 153 est le plus important, suivi des congénères n^{os} 138, 110, 180, 101, 170, 87, 196, 201 et 105 (Janz *et al.*, 1992). Les congénères dominants au lac Baïkal dans des corégones et les chabots entiers sont les congénères n^{os} 101, 118 + 149, 105 + 132+153 et 138 (Kucklick *et al.*, 1994). Les congénères dominants dans les foies de carpes, d'achigans à petite bouche, d'aloses à gésier du bassin ouest du lac Érié sont les congénères n^{os} 153, 138, 149, 172, 182/187, 180, 101, 118, 74 (Koslowski *et al.*, 1994). Dans les anguilles du port de New Bedford, Massachusetts, les congénères n^{os} 153, 47, 110, 99, 49, 118, 95, 101, 52 et 138 prévalent (Lake *et al.*, 1995). Les congénères dominant dans les meuniers noirs entiers du lac Magog et de la rivière Magog sont également les congénères n^{os} 138 et 153, suivis par les n^{os} 149, 118, 101, 110, 180, 95 et 170 (Laliberté, 1997; en préparation).

Dans la présente étude, le congénère n° 170 n'est pas détecté. Ceci contraste avec les congénères dominants dans les études ci-haut mentionnées.

Dans le bassin de la rivière Yamaska, les congénères dominant en 1985, selon l'étude de Metcalfe-Smith *et al.* (1994), sont les congénères n° 153, 138, 180, 187 et 87, aux deux sites (stations près de R3 et 9,1), n° 182, en aval de Yamaska (station 9,1), et n° 118 et 170, en aval de Saint-Pie (station R3). Ceci diffère légèrement de la distribution des congénères de la présente étude. À la station 9,1 (en aval de Yamaska), les congénères dominants sont les n° 138, 101 et 153, suivis des n° 118, 149 et 180 tandis qu'à la station R3, les congénères n° 118, 138, 101, 110, 153, 99, 87 et 149 prévalent. Le congénère n° 101 est celui qui contraste le plus dans les deux études, n'ayant pas été détecté par Metcalfe-Smith *et al.* (1994).

À la station N7,1 (Saint-Alphonse), où les teneurs et le nombre de congénères détectés sont les plus élevés du bassin, les congénères dominants sont dans l'ordre les n° 66, 101, 70, 110, 44, 28 + 31, 49, 52, 118, 95, 99 et 87. Ce patron de distribution contraste grandement avec celui des échantillons de meuniers noirs entiers du lac et de la rivière Magog (Laliberté, 1997; en préparation). En effet, la plupart des congénères dominants sont différents de ceux de cette étude. Entre autres, les congénères n° 66, 70, 44, 28 + 31, 49, 52 et 99 sont beaucoup moins importants au lac Magog. Il en est de même lorsque l'on compare cette dominance des congénères avec celle de la plupart des études mentionnées ci-haut, et ce, particulièrement, pour les congénères n° 66, 70 et 44. Les poissons en amont du réservoir Choinière sont beaucoup moins contaminés et ne contiennent que six congénères. Ceci permet de supporter l'hypothèse qu'une ou plusieurs sources sont présentes entre le réservoir Choinière et la station N7,1, et que les congénères n° 66, 70 et 44, entres autres, sont générés par ces sources.

Les patrons des congénères retrouvés aux différentes stations du cours principal de la rivière Yamaska permettent de constater que la contamination du bassin provient de deux points, soit de la région de Granby ou encore de la région en aval de la station R54,5, sur la rivière Noire (tableau 18). En effet, les congénères présents dans les poissons en aval de Farnham sont tous décelés en aval de Granby, et ceux retrouvés en amont de Saint-Hyacinthe sont tous détectés en aval de Saint-Pie, sur la rivière Noire. Ceci permet de distinguer les deux sources principales, soit la rivière Yamaska Nord et la rivière Noire.

Dans le meunier noir entier où des congénères sont détectés, le patron de distribution des groupes homologues de BPC est variable selon les stations (figures 19 et 20). Dans le cours principal de la rivière Yamaska, les quatre stations ayant des concentrations plus élevées de BPC (stations 107,6, 71,5, 55 et 9,1) montrent le même patron de distribution. Les pentachlorobiphényles y présentent la plus forte contribution; ils sont suivis par les hexachlorobiphényles et les heptachlorobiphényles. Les trichlorobiphényles et les tétrachlorobiphényles représentent généralement la plus faible contribution. Ce même patron est également présent à la station R3, en aval de Saint-Pie, sur la rivière Noire. Ce patron de distribution contraste grandement avec celui de la station N7,1, à Saint-Alphonse, sur la rivière Yamaska Nord, où des trichlorobiphényles et des tétrachlorobiphényles dominent sur les pentachlorobiphényles ainsi que sur les hexachlorobiphényles et les heptachlorobiphényles.

Selon des études, l'élimination ou la réduction des sources de BPC a tendance à apporter une modification dans la prédominance de certains groupes d'homologues plus hautement chlorés dans

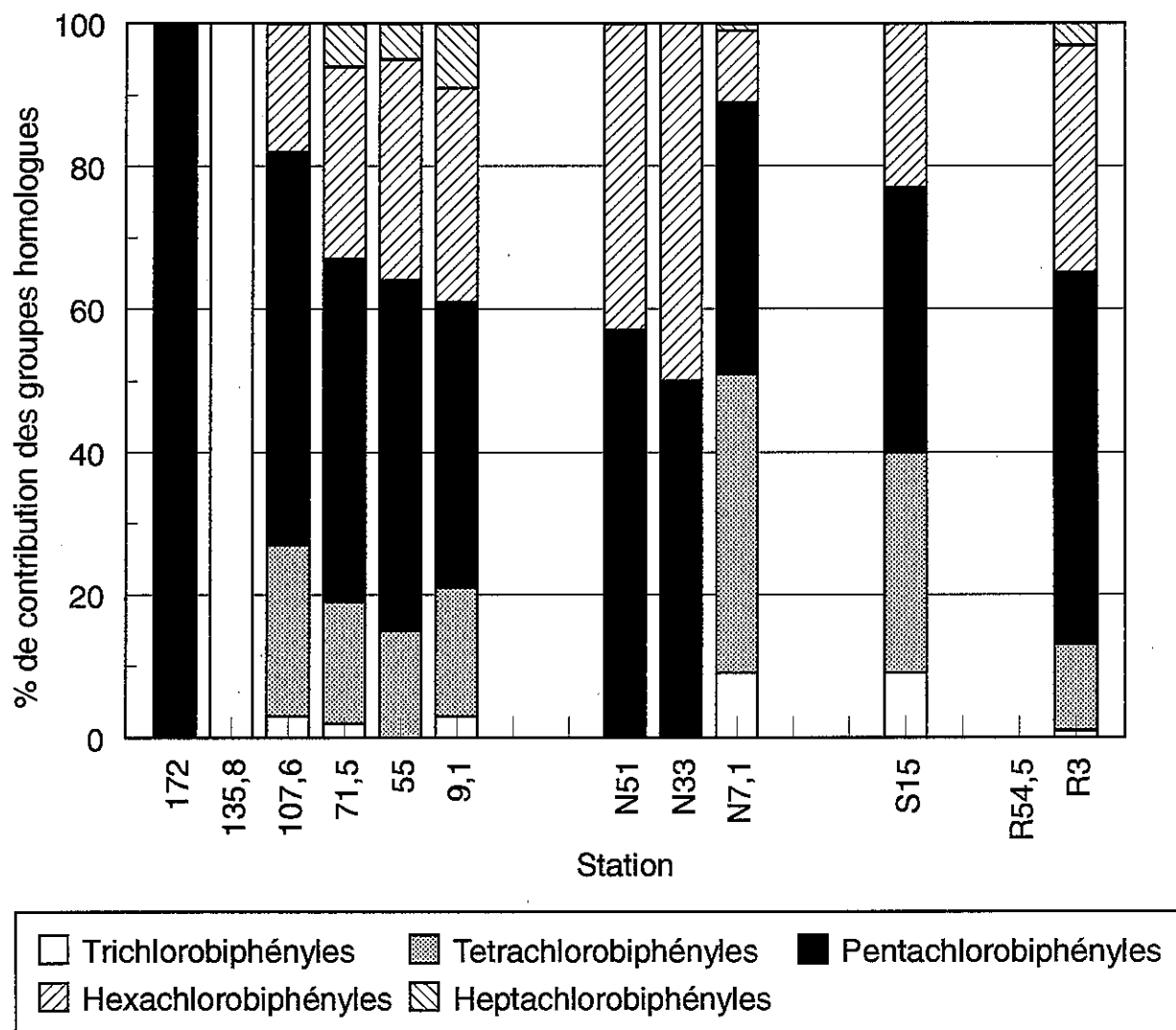


Figure 20 Distribution spatiale du pourcentage de contribution des divers groupes d'homologues de BPC présents dans le meunier noir entier dans le bassin de la rivière Yamaska, en 1995

le biote, due à une persistance environnementale plus élevée de ces substances (Phillips et Rainbow, 1993). Ainsi, Metcalfe et Charlton (1990) démontrent que les moules en aval du fleuve Saint-Laurent montrent une distribution des groupes homologues de BPC où les tri- et tetrachlorobiphényles (pourcentage de contribution des deux groupes : 50 %) dominent sur les penta (25 %) et les hexa et heptachlorobiphényles (20 %). Par contre, les moules en amont du fleuve Saint-Laurent sont contaminées par une prédominance d'hexachlorobiphényles (48 %) sur les pentachlorobiphényles (29 %) et les tri- et tetrachlorobiphényles (8 %). Pour Metcalfe et Charlton (1990.), ceci indique que les sources en amont correspondent à un patron de distribution des groupes homologues provenant de sources dégradées tandis que les moules des tronçons en aval correspondent plus à des sources non dégradées. Le patron observé par Metcalfe et Charlton dans les moules en amont du fleuve Saint-Laurent correspond au bruit de fond de la contamination en provenance du lac Ontario.

Dans l'étude réalisée par Metcalfe-Smith *et al.* (1994), à deux stations du bassin de la rivière Yamaska, la répartition dans les lipides de diverses espèces de poisson des groupes homologues de BPC est dominée de 70 % à 80 % par les hexa et heptachlorobiphényles. Ceci peut indiquer une exposition à des sources dégradées de BPC. Cette même situation est observée au lac Ontario où les groupes plus chlorés dominent (Niimi et Oliver, 1989).

Les BPC moins chlorés ont également tendance à être plus abondants lorsque les sources sont atmosphériques. Par exemple, Muir *et al.* (1990) ont déterminé que les tri- et tetrachlorobiphényles représentent entre 14 % et 20 % de la somme des résidus de BPC dans la lotte de l'Arctique canadien tandis qu'ils représentent seulement 5 % à 11 % dans les échantillons les plus contaminés du Manitoba et du nord-ouest de l'Ontario.

Dans la présente étude, la distribution des groupes homologues peut être indicatrice d'une contamination très différente selon les stations. Ainsi, les stations du cours principal de la rivière Yamaska ainsi que celles en aval de Saint-Pie montrent une situation intermédiaire entre des sources dégradées (où les groupes plus chlorés dominent) et non dégradées (où les groupes moins chlorés prévalent). Par contre, la station N7,1 (Saint-Alphonse) montre plutôt une distribution des groupes homologues plus apparentée à une contamination non dégradée donc plus récente. Bien que les tri- et tetrachlorobiphényles sont plus importants, les concentrations retrouvées s'apparentent plus à une contamination des eaux provenant d'une source ponctuelle qu'à un bruit de fond atmosphérique.

Une comparaison effectuée entre le pourcentage de contribution des différents congénères dans diverses formulations commerciales d'aroclor et celui trouvé dans l'homogénat de meuniers noirs de la station N7,1 permet de constater que la distribution des congénères semble correspondre à une combinaison des formulations des aroclors 1254 et 1242 (figure 21). La contribution des différents congénères à la station N7,1 est corrélée à celle observée dans ces deux aroclors (tableau 19). Étant donné la demi-vie plus longue dans le poisson des congénères plus chlorés, on peut s'attendre dans le cas où il s'agit effectivement d'une préparation commerciale d'aroclor à ce que ces congénères persistent dans le poisson. Or, les congénères les plus chlorés de l'aroclor 1254 ne se retrouvent pas dans le meunier noir. De plus, certains des congénères moins chlorés sont importants (congénères n^{os} 31 + 28, 44, 70, par exemple). Il faut noter, cependant, que le congénère n^o 66 n'est pas inclus dans l'analyse comparative entre les pourcentages de contribution dans l'échantillon et les formulations commerciales d'aroclor, puisque sa contribution n'est pas connue.

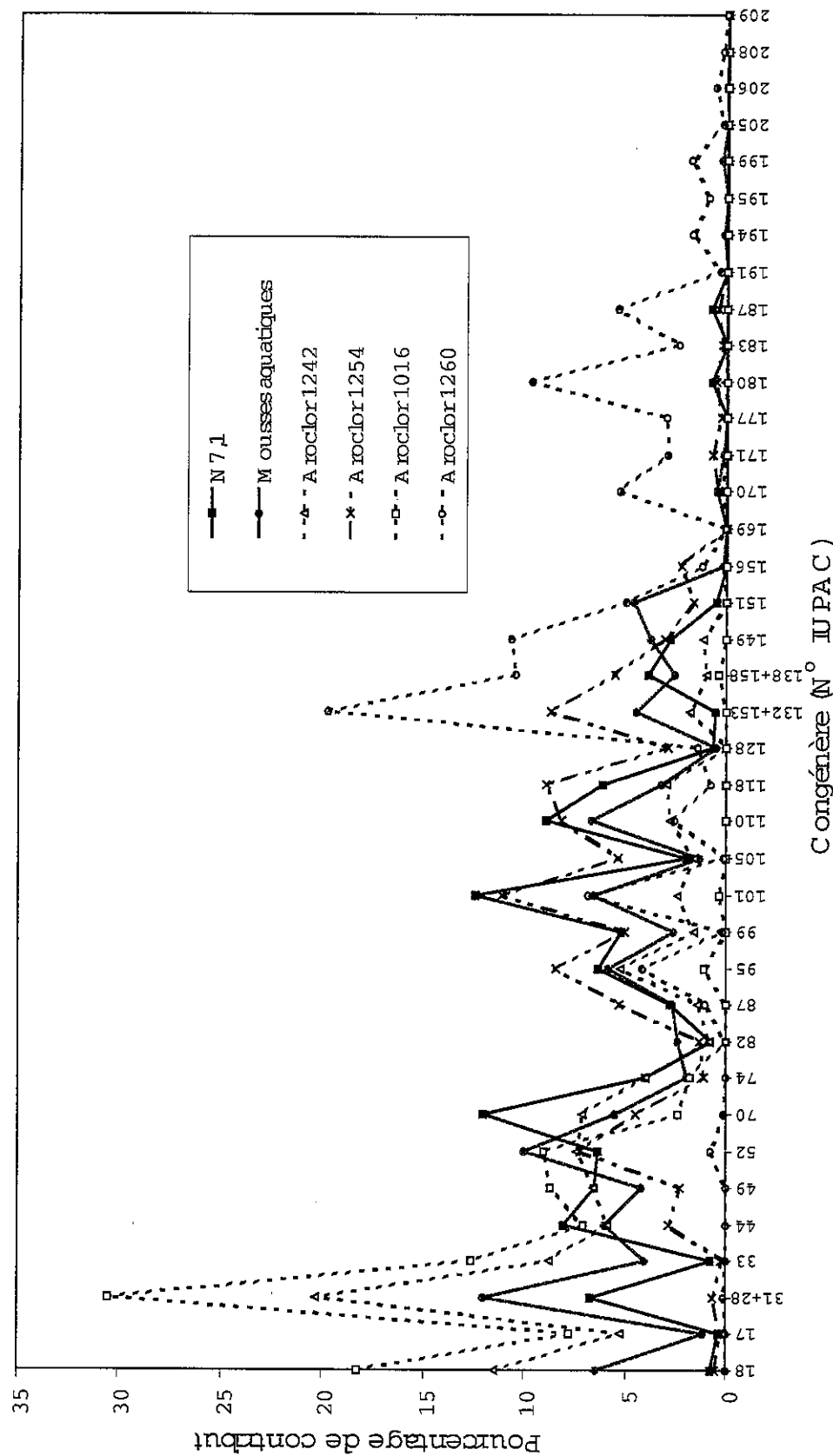


Figure 21 Comparaison des pourcentages de contribution des différents congénères de BPC analysés dans le milieu entier à la station N 7.1 avec ceux des différents mélanges de mousses aquatiques et de mousses aquatiques à la station N 13 (seuls les congénères dont les données sont disponibles dans les formulations des mousses d'aroclor sont inclus)

Tableau 19 Corrélation entre le pourcentage de contribution des différents congénères de BPC à la station N7,1 et les formulations commerciales d'aroclor

	Aroclor 1016	Aroclor 1242	Aroclor 1254	Aroclor 1260	Station N13 Mousses aquatiques ¹
Station N7,1					
τ de Kendall	0,47	0,62	0,61	-0,06	0,65
Prob > R	0,0005	0,0001	0,0001	0,61	0,0001
N	38	38	38	38	38

Coefficient de corrélation : τ de Kendall.

Les congénères comparés sont ceux pour lesquels des données de pourcentage de contribution sont disponibles : n^{os} IUPAC 18, 17, 31 + 28, 33, 44, 49, 52, 70, 74, 82, 87, 95, 99, 101, 105, 110, 118, 128, 132 + 153, 138 + 158, 149, 151, 156, 169, 170, 171, 177, 180, 183, 187, 191, 194, 195, 199, 205, 206, 208, 209.

Les congénères non détectés sont mis à 0 % de contribution.

¹ Données tirées de Berryman et Nadeau, 1999.

Il peut donc s'agir ici de deux phénomènes distincts. Il est possible que les congénères décelés proviennent d'un mélange de plusieurs formulations commerciales d'aroclor dont les différents congénères sont plus ou moins dégradés, ou encore de l'apport de certains congénères spécifiques générés par un procédé industriel.

La corrélation entre les pourcentages de contribution des différents congénères de BPC dans le meunier noir entier, à la station N7,1, et dans des traceurs de substances toxiques, à la station N13, est plus élevée (0,65) que celle retrouvée dans la comparaison avec les différents aroclors (figure 21 et tableau 19). Les traceurs de substances toxiques sont des mousses aquatiques qui ont été placées à la station N13, dans le milieu aquatique, pendant un mois en 1995 (Berryman et Nadeau, 1999). L'hypothèse peut donc être émise que les congénères de BPC retrouvés dans le meunier noir entier sont relativement récents puisqu'ils reflètent assez bien ceux qui sont présents dans un échantillon de mousses aquatiques placé dans l'eau pour une courte période de temps. Cette relation entre les mousses aquatiques et le meunier noir entier permet également d'énoncer l'hypothèse que ce sont des établissements industriels de Granby ou des sites de déchets des environs de Granby, plutôt que ceux de Saint-Alphonse, qui sont responsables de la contamination par les BPC. En effet, la station N13 où les mousses ont été implantées est située en amont de Saint-Alphonse.

CHLOROBENZÈNES ET PESTICIDES ORGANOCHLORÉS

Contamination de la chair des poissons par les chlorobenzènes et les pesticides organochlorés

Dans les 16 échantillons de chair de dorés jaunes, de grands brochets ou de brochets maillés analysés, seul le p,p'-DDE est détecté. Aucun chlorobenzène et aucun des 11 autres pesticides organochlorés ne sont décelés (annexes 4 et 5).

Dans le doré jaune, les teneurs en p,p'-DDE varient dans les poissons de classe de taille moyenne de non détecté à 10 µg/kg (tableau 20). La majorité des stations se situent aux environs de la limite de détection (stations R54,5, 172, 135,8, 107,6, 55 et 9,1). Deux stations, soit celles en amont de Saint-Hyacinthe et en aval de Saint-Pie, sont légèrement plus contaminées.

Aucune valeur n'excède la directive de mise en marché des produits de la pêche (5000 µg/kg, Santé Canada, 1982) et le critère de santé humaine pour la chair d'organismes aquatiques (37 µg/kg, critère national (un risque supplémentaire de cancer par million d'individus) USEPA, 1992).

Les valeurs décelées sont comparables à celles retrouvées par Metcalfe-Smith *et al.* (1994) dans la chair de diverses espèces (meunier noir, suceurs, carpe) à des stations proches des stations 9,1 et R3. Les teneurs détectées par ces derniers varient entre 0,5 et 4,4 µg/kg à la station située à proximité de la station 9,1 et entre 1,4 et 5,2 µg/kg, à la station R3.

Contamination des meuniers noirs entiers par les chlorobenzènes et les pesticides organochlorés

Parmi les chlorobenzènes et les pesticides organochlorés analysés dans les homogénats de meuniers noirs entiers seuls l'aldrine, l'hexachlorobenzène, le p,p'-DDE, le p,p'-TDE et le p,p'-DDT sont détectés (figure 22) (annexes 3 et 5). Les 12 autres chlorobenzènes et pesticides organochlorés mesurés n'ont pas été trouvés.

Le p,p'-DDE est détecté à toutes les stations sauf à la station R54,5 (figures 23 et 24). Les teneurs varient de non détecté à 104 µg/kg. Elles sont plus élevées au lac Waterloo avec 104 µg/kg. Mise à part cette station, les teneurs sont généralement plus basses en amont, variant de non détecté à 10 µg/kg (stations S15, R54,5, 172 et 135,8). Les autres stations montrent une contamination intermédiaire variant de 20 à 46 µg/kg (stations N33, N7,1, R3, 107,6, 71,5, 55,0 et 9,1). Ces teneurs se comparent quant aux plus élevées à celles retrouvées dans le meunier noir entier dans les zones influencées par les Grands Lacs et quant aux plus basses, aux valeurs détectées dans les tronçons en amont des rivières tributaires des Grands Lacs, en 1990 (Giesy *et al.*, 1994). Le critère de faune terrestre est dépassé à cinq stations, soit au lac Waterloo, en aval de Saint-Pie, à Saint-Alphonse, en amont et en aval de Saint-Hyacinthe (critère utilisé : 39 µg/kg; USEPA, 1995), et ce, de moins de deux fois dans la plupart des stations, sauf au lac Waterloo où les teneurs sont 2,7 fois supérieures au critère.

Le même patron de contamination se répète pour le p,p'-TDE (figures 23 et 24). La station qui semble la plus contaminée du bassin est le lac Waterloo avec 102 µg/kg dans le meunier noir. Cette station est la seule qui excède le critère de faune terrestre (critère utilisé : 39 µg/kg; USEPA, 1995).

Le p,p'-DDT est détecté dans 7 des 12 homogénats analysés, soit dans ceux provenant des stations N51, N33, N7,1, R3, 107,6, 71,5 et 55,0 (figures 23 et 24). Les teneurs varient de 9 à 22 µg/kg. Elles dépassent celles retrouvées, en 1990, dans les meuniers noirs des Grands Lacs (Geisy *et al.*, 1994). Le p,p'-DDT ne dépasse jamais le critère de faune terrestre (critère utilisé : 39 µg/kg; USEPA, 1995).

Tableau 20 Teneurs en p,p'-DDE ($\mu\text{g/kg}$) dans la chair des dorés jaunes, des grands brochets et des brochets mailés dans la rivière Yamaska, en 1986¹ et 1995

CLASSE DE TAILLE (mm)		Doré jaune			Grand brochet			Brochet mailé		
		298-400	401-500	> 500	400-550	551-700	> 700	400-550	551-700	> 700
Année	Station									
1995	9,1 Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean		ND (5)			ND (5)				
1986			7 (1)			3 (1)				
1995	55 Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe		3 (3)			3 (5)				
1995	71,5 Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe		10 (5)		1 (1)					
1986			15 (1)							
1995	107,6 Yamaska, en aval de Farnham		2 (2)							
1995	135,8 Yamaska, en aval de Bromont		1 (6)							
1995	172 Lac Brome		1 (6)							
1995	N7 Yamaska Nord, en aval de Granby									
1995	N13 Yamaska Nord, en aval de Granby									
1995	N33 Réservoir Choinière								2 (1)	
1995	N51 Yamaska Nord, lac Waterloo	ND (1)				ND (1)			ND (2)	
1995	S15 Yamaska Sud-Est, aval de Cowansville									
1995	R3 Rivière Noire, en aval de Saint-Pie		5 (3)			ND (1)				
1995	R54,5 Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne		1 (1)							

¹ 1986 : données tirées de Paul et Laliberté, 1989b

() : nombre de poissons dans l'homogénat ND : non détecté (limite de détection en 1986 et en 1995 = 1 $\mu\text{g/kg}$)

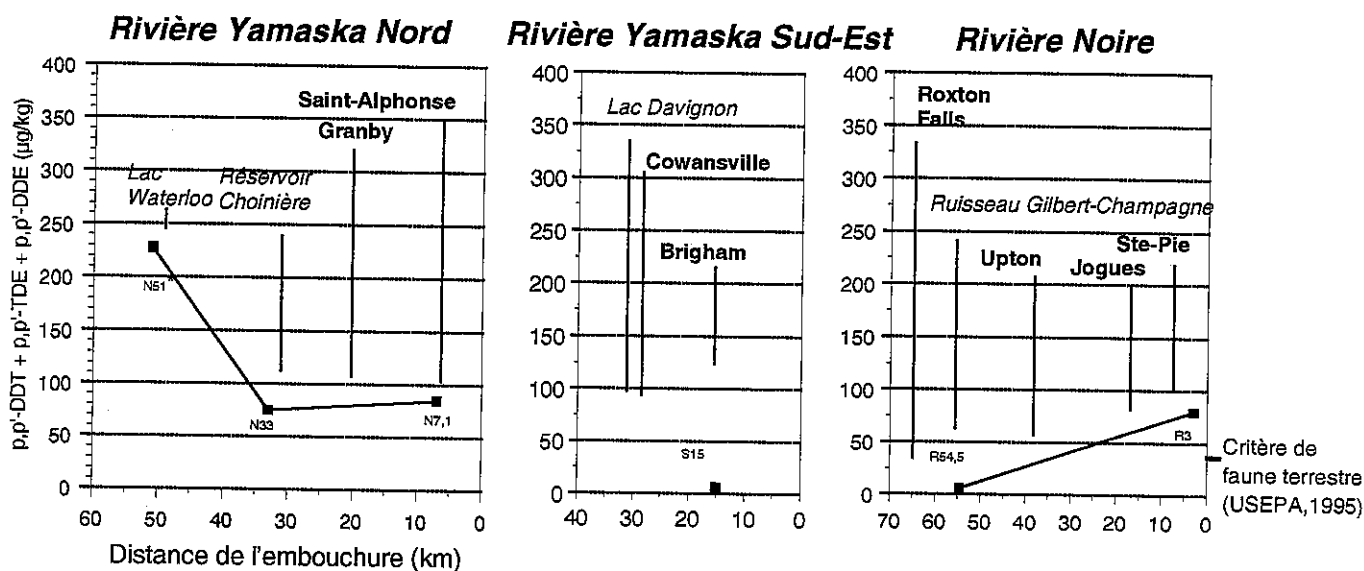
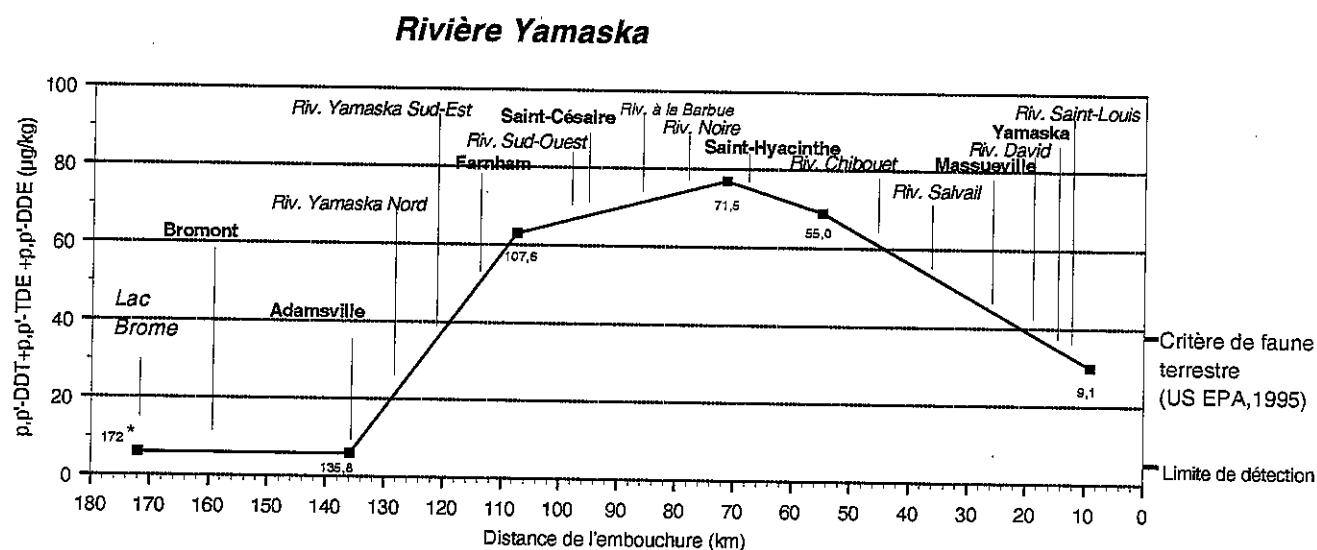


Figure 22 Teneurs en p,p' -DDT, en p,p' -TDE, en p,p' -DDE des meuniers noirs entiers des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, en 1995

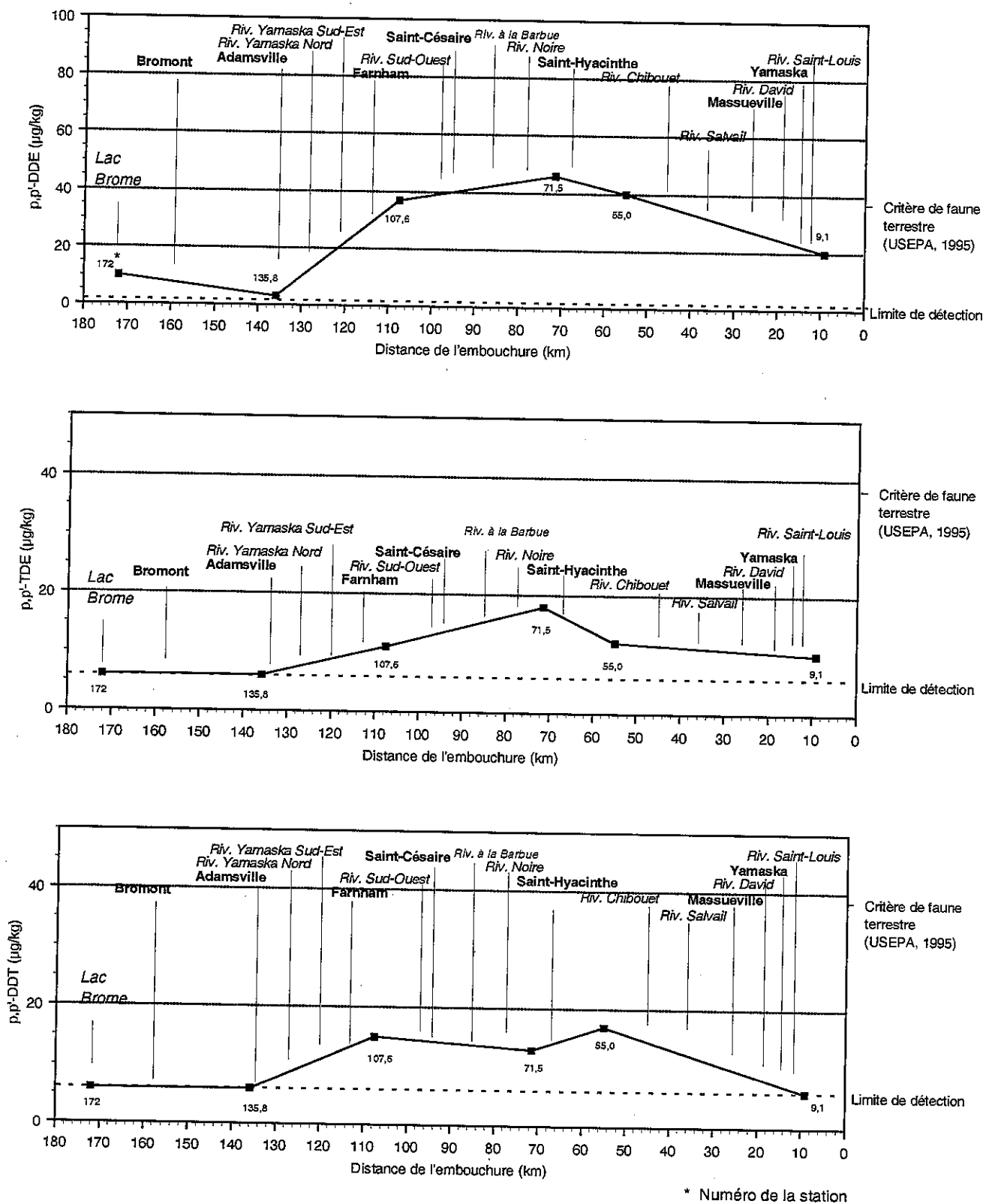


Figure 23 Teneurs en p,p'-DDE, en p,p'-TDE et en p,p'-DDT des meunier noirs entiers de la rivière Yamaska, en 1995

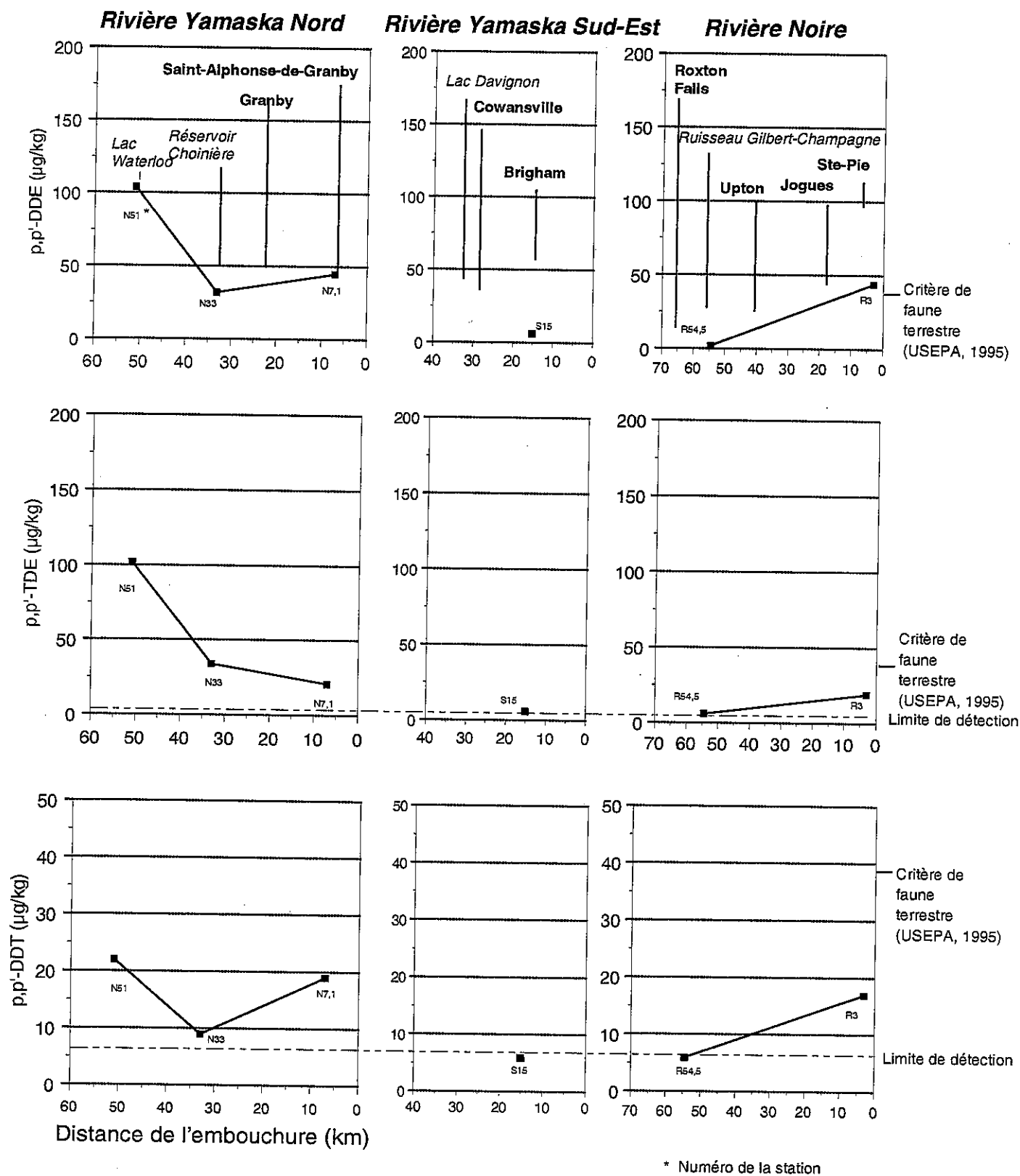


Figure 24 Teneurs en p,p'-DDE, en p,p'-TDE et en p,p'-DDT des meuniers noirs entiers des rivières Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, en 1995

Les teneurs en p,p'-DDT, p,p'-DDE et p,p'-TDE semblent avoir diminué aux stations 55, 9,1, N51 et R3 où la comparaison peut être effectuée (annexe 7). La seule exception est la station R3 où les teneurs en p,p'-DDE et p,p'-TDE sont similaires entre 1980 et 1995.

La somme du p,p'-DDE, du p,p'-TDE et du p,p'-DDT dépasse le critère de faune terrestre de l'USEPA (1995) aux sept stations où le p,p'-DDT est détecté (figures 23 et 24). La distribution des teneurs des trois produits suit le patron général. En effet, il semble que la contamination du bassin origine du lac Waterloo. Les teneurs en contaminants baissent ensuite en aval de ce point sur la rivière Yamaska Nord. Sur la rivière Yamaska, ce n'est qu'au point d'entrée de la rivière Yamaska Nord, soit à la station 107,6, que la contamination augmente. La rivière Noire semble de plus contribuer à la contamination du bassin.

Pour les sept stations où le p,p'-DDT est détecté, le ratio p,p'-DDE/p,p'-DDT dans le meunier noir entier varie entre 2,35 et 4,72. Ces ratios inférieurs à huit indiquent une exposition récente au DDT plutôt qu'une exposition au DDE par l'alimentation (Giesy *et al.*, 1994). Cette contamination peut provenir du transport atmosphérique à longue distance de zones où le DDT est encore utilisé ou d'une utilisation récente de DDT.

Le ratio p,p'-DDE/ Σ DDT quant à lui varie de 0,43 à 0,60 dans les sept stations où le p,p'-DDT est détecté (tableau 21). Des ratios plus élevés que 0,70 sont typiquement retrouvés dans les poissons en absence de source récente de DDT dans le milieu aquatique (Sanchez *et al.*, 1993). Ce ratio peut être utilisé comme un indicateur de l'étendue de la dégradation du DDT. Nous pouvons donc encore ici poser l'hypothèse que les poissons des sept stations sont exposés à une source relativement récente de DDT.

L'aldrine n'est détectée qu'à la station S15 avec une concentration de 3 µg/kg. Cette valeur ne dépasse pas les critères de protection de la faune terrestre de l'état de New York (critère sans cancer : 120 µg/kg, critère avec cancer (1 dans 100) : 22 µg/kg) (Newell *et al.*, 1987).

L'hexachlorobenzène n'est décelé qu'à deux stations, soit aux stations N7,1 et S15, avec des teneurs respectives de 1 et 2 µg/kg. Ces valeurs sont inférieures aux critères de protection de la faune terrestre de l'état de New York (critère sans cancer : 200 µg/kg, critère avec cancer (1 dans 100) : 200 µg/kg) (Newell *et al.*, 1987).

DISCUSSION SUR LES SOURCES POTENTIELLES DE CERTAINS DES CONTAMINANTS

Biphényles polychlorés

Les BPC dans le bassin de la rivière Yamaska proviennent de deux sites, soit la région de Granby et la rivière Noire.

En aval de Granby sur la rivière Yamaska Nord, les poissons sont plus contaminés par les BPC qu'aux autres sites considérés contaminés au Québec. Parmi les 22 dossiers industriels et les trois dossiers de sols contaminés révisés afin d'identifier les sources possibles de ces fortes

Tableau 21 Teneurs en p,p'-DDE, p,p'-TDE, p,p'-DDT, ratios p,p'-DDE/p,p'-DDT et p,p'-DDE/ΣDDT dans les meuniers noirs des rivières Yamaska, Yamaska Nord, Yamaska Sud-Est et Noire, en 1995

Station	p,p'-DDE (µg/kg)	p,p'-TDE (µg/kg)	p,p'-DDT (µg/kg)	ratio p,p'- DDE/p,p'-DDT	ratio p,p'- DDE/ΣDDT ¹
172 Lac Brome	10	<6	<6	>1,7	1
135,8 Yamaska, en aval de Bromont	3	<6	<6	>0,5	1
107,6 Yamaska, en aval de Farnham	37	11	15	2,47	0,59
71,5 Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe	46	18	13	3,54	0,60
55 Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe	40	12	17	2,35	0,58
9,1 Yamaska, en amont de l'île Saint-Jean	20	10	<6	>3,3	0,67
N51 Yamaska Nord, lac Waterloo	104	102	22	4,72	0,46
N33 Réservoir Choinière	32	34	9	3,55	0,43
N13 Yamaska Nord, en aval de Granby	pas de capture				
N7,1 Yamaska Nord, Saint-Alphonse	45	21	19	2,37	0,53
S15 Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville	6	<6	<6	>1	1
R54,5 Rivière Noire, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne	<2	<6	<6		
R3 Rivière Noire, en aval de Saint-Pie	44	19	17	2,59	0,55

< x = inférieur à la limite de détection x

Comparaison au critère de faune terrestre de l'USEPA (1995) : 39 µg/kg. Les valeurs dépassant le critère sont en caractères gras et les valeurs dépassant le critère plus de deux fois sont soulignées.

¹ ΣDDT = p,p'-DDE + p,p'-TDE + p,p'-DDT

contaminations, quelques sites sont reconnus comme sources potentielles (MEF, Direction régionale de la Montérégie; données non publiées). Le site de la compagnie Federal Pioneer a déjà démontré un dépassement du critère C pour les BPC, mais il a été restauré en 1994 et les sols en place se trouvent maintenant sous ce critère. Une partie de l'accumulation de BPC peut ainsi avoir pour origine des sédiments contaminés avant la restauration. Cependant, le patron des congénères retrouvés indique plutôt que les sources sont récentes et non dégradées. De plus, la similitude entre les patrons des congénères dans le poisson et dans les mousses aquatiques (traceurs de substances toxiques) indique une exposition récente aux contaminants. Les deux autres sites de sols contaminés examinés n'ont jamais été caractérisés pour les BPC. Tout comme les sept industries de textiles de Granby. Celles-ci peuvent être une source potentielle de BPC. Parmi ces sept industries, cinq ont des rejets à l'égout relativement faibles. Les surplus de teintures d'une des deux industries restantes ne sont plus rejetés à l'égout depuis 1995. Dans l'autre, le procédé de teinture ne génère que des teintures épuisées et les eaux de lavage sont rejetées à l'égout. Les caractérisations trimestrielles effectuées à cette usine pour le pH, la DCO, les MES, les huiles et graisses minérales et le perchloroéthylène ne révèlent que des dépassements pour les huiles et

graisses (de 20 à 40 mg/l par rapport à une norme de 15 mg/l) (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées).

Dans le tronçon situé entre les stations R54,5 et R3 sur la rivière Noire, deux sources potentielles sont déterminées soit à Saint-Pie (Équipements MGB, qui reconditionne des équipements électriques) et à Acton Vale (deux établissements industriels de textiles de la Corporation des tapis Peerless) (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées). Cependant, une inspection réalisée le 6 octobre 1997 ne révèle aucune évidence de rejet à l'environnement, ni de contamination de sol chez Équipements MGB. Pour ce qui est des deux usines Peerless, il s'agit d'une hypothèse puisque les BPC ne sont pas identifiés dans les dossiers régionaux (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées). Parmi les six autres industries de Saint-Pie à l'étude, aucune ne s'est avérée une source probable de BPC. Les huit autres industries étudiées de la ville d'Acton Vale, qui rejettent leurs eaux usées à l'égout municipal, ne semblent pas être une source probable de BPC.

La contamination de la rivière Yamaska Nord et de la rivière Noire se répercute, par la suite, sur le tronçon principal de la rivière Yamaska.

Mercur

Trois sites sont contaminés par le mercure soit ceux en aval de Bromont, en amont de Saint-Hyacinthe et sur la rivière Noire.

En aval de Bromont, la contamination peut provenir de l'usine de Emballage Knowlton à lac Brome. Une caractérisation des effluents réalisée, en 1995, dans le cadre du programme Saint-Laurent Vision 2000 a révélé la présence de mercure (0,036 mg/l) (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées). La charge annuelle est cependant difficile à établir puisque la production est très variable. De plus, l'usine IBM peut constituer une source de mercure. Cependant, la charge annuelle de cette dernière se situe aux alentours de 10 g/an. Le mercure est également mesuré mais non détecté (0,0002 mg/l) à l'effluent de la Général Electricque du Canada inc. alors que, pour les trois autres entreprises du secteur de la transformation métallique, le mercure n'est pas analysé. Aucune autre source potentielle n'est identifiée pour les industries situées en amont de cette station.

La contamination en amont de Saint-Hyacinthe ne peut être identifiée à aucune source située en aval de Farnham et l'amont de Saint-Hyacinthe, sauf pour la rivière Noire.

Contaminée à partir de la station en amont (R54,5), la rivière Noire a pu subir des apports de l'ancienne usine CANVIL où une analyse des huiles de coupe démontre la présence de mercure à une concentration de 5,6 µg/l, mais où aucune contamination en mercure n'est détectée dans l'eau souterraine (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées). Deux sites de déchets qui peuvent être des sources de contamination par le mercure sont situés dans le bassin de la rivière Noire (LES Roland Thibault, à Sainte-Cécile-de-Milton, et le DMS Carrière Thibault, dans le canton de Granby). Ces deux sites se déversent dans la rivière Mawcook qui se jette dans la rivière Noire, en amont de Saint-Pie. Puisque que la station R54,5 est située bien en amont de ces deux sources de mercure, il peut être supposé que celles-ci ne sont pas les premiers responsables de la contamination.

En plus de ces sources, les stations de la rivière Noire et en amont de Saint-Hyacinthe peuvent également subir des apports en mercure des pratiques agricoles. En effet, certains fertilisants peuvent contenir du mercure.

Plomb

Les poissons du lac Waterloo, de la rivière Yamaska Sud-Est, de la rivière Yamaska à partir de la région de Saint-Hyacinthe et de la région de Farnham sont contaminés par le plomb.

Au lac Waterloo, une caractérisation des effluents des Industries Raleigh du Canada ltée effectuée en janvier 1991 a permis de mesurer une concentration de plomb de 0,08 mg/l pour un apport de 5 kg/an (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées). Il est également possible que l'ancienne zone d'industries lourdes de cette région puisse avoir été une source de contamination par le plomb. Par contre, il semble y avoir eu une augmentation des teneurs en plomb de ce lac, depuis 1980. La contamination ne semble donc pas provenir d'une zone industrielle du début du siècle mais de sources récentes.

La contamination de la région de Farnham peut provenir de la rivière Yamaska Sud-Est ou à des sources locales. Ainsi, le site abandonné de Métallurgie Farnham (Fonderie Unique) contient des déchets contaminés au plomb dans des concentrations variant de 4 à 20 mg/kg dans le sol et une contamination de l'eau souterraine de 0,12 à 0,18 mg/l. Parmi les autres industries de la région de Farnham à l'étude, aucune autre source potentielle n'a pu être déterminée.

Dans la rivière Yamaska Sud-Est, en aval de Cowansville, et dans la région de Saint-Hyacinthe, aucune source potentielle de contamination par le plomb n'a pu être identifiée.

Cadmium

La provenance de la contamination par le cadmium en aval de Cowansville n'a pu être identifiée. En effet, les rejets des deux établissements industriels de la compagnie Consoltex inc. respectaient la norme de rejet municipal pour le cadmium, lors de la caractérisation réalisée en 1996 (MEF, Direction régionale de la Montérégie, données non publiées).

CONCLUSION

Les poissons de la rivière Yamaska sont contaminés par des BPC émanant de la rivière Yamaska Nord et de la rivière Noire, par du mercure provenant en amont de la rivière Noire, du tronçon principal de la rivière, en aval de Bromont, et par du plomb provenant de la rivière Yamaska Sud-Est, de la région de Saint-Hyacinthe, du lac Waterloo et du tronçon en aval de Saint-Hyacinthe.

Des apports en DDT et ses produits de dégradation sont également détectés au lac Waterloo, en aval de Granby, de Saint-Pie et de Farnham, et en amont et aval de Saint-Hyacinthe. Du cadmium est également détecté dans les poissons de la rivière Yamaska Sud-Est ainsi qu'au réservoir Choinière et en aval de Saint-Hyacinthe.

Il y a eu une diminution générale dans les fréquences de dépassement de la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche pour le mercure. Pour l'ensemble des espèces, les fréquences de dépassement sont inférieures à 32 %. De plus, la plupart des stations ont constaté une diminution des teneurs en mercure dans la chair de poisson.

Les teneurs en BPC sont particulièrement élevées à deux endroits, soit en aval de Granby et de Saint-Pie.

Rivière Yamaska - du lac Brome à l'embouchure

La majorité des contaminants de la rivière Yamaska semblent provenir des rivières Yamaska Nord, Noire et Yamaska Sud-Est, à quelques exceptions près, le mercure en aval de Bromont, le plomb en aval de Saint-Hyacinthe, le chrome et le cadmium près de l'embouchure.

Lac Brome (station 172)

Les poissons du lac Brome sont parmi les poissons les moins contaminés du bassin de la rivière Yamaska. Les teneurs en mercure dans la chair de poisson y sont faibles et ont diminué, depuis 1977, dans les chairs des dorés jaunes et des perchaudes. Dans la chair des barbottes brunes, les teneurs, très faibles, n'ont pas diminué depuis 1977.

Pour les BPC, la teneur retrouvée dans la chair des dorés jaunes est à la limite de détection et semble avoir diminué depuis 1978. Aucun des congénères analysés n'y est détecté.

Parmi les pesticides organochlorés, seul le p,p'-DDE est décelé dans la chair du doré jaune. Les teneurs sont inférieures aux critères de santé humaine de l'USEPA (1992).

Dans le meunier noir entier, la teneur en mercure ne dépasse pas non plus le critère de faune terrestre de l'USEPA (1995). Les teneurs en cadmium, en chrome, en plomb, en BPC et en pesticides organochlorés y sont parmi les plus faibles du bassin.

Aval de Bromont (station 135,8)

Le mercure dépasse, dans la chair des dorés jaunes et des achigans à petite bouche, la directive de mise en marché des produits de la pêche de Santé Canada. Compte tenu des effectifs faibles ou d'une absence de capture dans les années antérieures, il est impossible de procéder à une comparaison temporelle de la contamination par le mercure.

La station 135,8 se situe parmi les trois stations du bassin ayant la contamination en mercure la plus élevée de la chair de dorés jaunes.

Les BPC n'ont pas été détectés dans la chair de dorés jaunes, en aval de Bromont. Le p,p'-DDE se situe à la limite de détection dans cette espèce.

Le meunier noir entier est plus contaminé par le mercure qu'aux autres stations du bassin. La contamination de ce poisson par les autres substances soit l'arsenic, le chrome, les pesticides

organochlorés et les BPC est soit légèrement supérieure à celle de la station 172 ou encore, peu élevée.

Aval de Farnham (station 107,6)

La station en aval de Farnham évalue les apports de la portion en amont de la ville de Farnham ainsi que des rivières Yamaska Nord et Yamaska Sud-Est.

À la station 107,6, il y a une augmentation des teneurs en plomb, en cadmium, en chrome, en p,p'-DDE, en p,p'-TDE, en p,p'-DDT et en BPC dans le meunier noir entier, par rapport à la station 135,8.

La contamination par le plomb et le cadmium semble provenir de la rivière Yamaska Sud-Est et celle par le chrome, des tronçons situés entre les stations 135,8, N7,1 et S15 ou encore de la zone de Farnham, et non des tronçons en amont des rivières Yamaska Nord et Yamaska Sud-Est.

Pour le p,p'-DDE, le p,p'-TDE, le p,p'-DDT et les BPC, la contamination semble émaner de la rivière Yamaska Nord.

Cependant, pour ce qui est du mercure, les teneurs ne dépassent pas la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche dans la chair des dorés jaunes et ont diminué de façon importante depuis 1978. Les teneurs y sont plus faibles que dans la portion située en aval (en amont de Saint-Hyacinthe) et ne semblent pas différentes en aval de Bromont.

Amont de Saint-Hyacinthe (station 71,5)

Quant au mercure, peu d'échantillons dépassent la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche, sauf pour le doré jaune qui présente des teneurs parmi les plus élevées de cette étude.

Cette contamination ne semble pas prendre son origine en amont de la rivière Yamaska, mais plutôt de la rivière Noire.

La contamination par les BPC semble plus faible que celle en aval de Farnham. Par contre, il semble y avoir des apports de la rivière Noire.

Le doré jaune est plus contaminé par le p,p'-DDE que le tronçon en amont de Saint-Hyacinthe. Il en est de même pour le p,p'-DDE, le p,p'-TDE et le p,p'-DDT dans le meunier noir entier. Cette contamination semble émaner de la rivière Noire.

Par contre, les meuniers noirs entiers semblent moins contaminés par le plomb, le cadmium et le chrome que ceux de la station en amont.

Aval de Saint-Hyacinthe (station 55)

La chair des dorés jaunes est moins contaminée en mercure en aval de Saint-Hyacinthe qu'en amont. Les teneurs en mercure ont diminué depuis 1978 dans la chair de dorés jaunes et de grands brochets.

La contamination de la chair de dorés jaunes et de meuniers noirs entiers par les BPC et le p,p'-DDE semble similaire ou moins élevée en aval qu'en amont de Saint-Hyacinthe.

Les teneurs en plomb et en cadmium dans le meunier noir entier sont plus élevées en aval qu'en amont de Saint-Hyacinthe.

Amont de l'île Saint-Jean (station 9,1)

Les teneurs en mercure dans la chair de poisson dépassent la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche. Il y a eu une diminution de la contamination par le mercure de la chair de dorés jaunes et de barbottes brunes depuis 1977. La contamination par le mercure n'est pas différente de celle de la station située en amont (station 55). La contamination par le p,p'-DDE semble plus faible que celle de la station en amont et que celle détectée en 1986.

Par contre, la station 9,1 est parmi celles où la contamination du meunier noir entier par le plomb, le sélénium, le cadmium et le chrome est la plus élevée. Il semble y avoir un apport de ces substances entre la station située en aval de Saint-Hyacinthe et cette station.

Rivière Yamaska Nord

La rivière Yamaska Nord est la plus contaminée du bassin. Les substances les plus notables sont les BPC, le plomb, le cadmium et les $\square$ DDT.

Lac Waterloo (N51)

Les poissons du lac Waterloo dépassent peu la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche, pour le mercure. Les teneurs en mercure n'ont pas diminué depuis 1977 dans le brochet maillé, mais semblent s'être amenuisées dans la chair des perchaudes. Elles ont augmenté dans les barbottes brunes, bien que celles-ci soient peu contaminées par cette substance.

Les dorés jaunes sont peu contaminés en BPC et en p,p'-DDE.

Les meuniers noirs entiers sont peu contaminés par le mercure, le sélénium, le cadmium et l'arsenic. Par contre, ils le sont plus en plomb, en chrome, ainsi qu'en p,p'-DDT, en p,p'-TDE et en p,p'-DDE. La teneur en plomb est élevée. La provenance de cette contamination n'a pas pu être déterminée.

Les valeurs en p,p'-DDE dépassent le critère de faune terrestre de l'USEPA (1995). Une exposition récente au DDT y est possible.

Réservoir Choinière (N33)

Peu d'échantillons de chair de poisson du réservoir Choinière dépassent la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche, pour le mercure. Les teneurs en mercure dans la chair de perchaudes ont diminué depuis 1978.

Les teneurs en BPC sont inférieures aux limites de détection.

Les meuniers noirs entiers sont moins contaminés par le chrome, le plomb ainsi que le p,p'-DDT, le p,p'-DDE et le p,p'-TDE que ceux de la station située en amont (lac Waterloo).

Par contre, les teneurs en cadmium sont les deuxièmes plus élevées du bassin.

Saint-Alphonse (N7,1)

On connaît peu la contamination de la chair de poisson à la station N7,1 compte tenu du manque de captures d'espèces d'intérêt sportif.

La contamination par les BPC des meuniers noirs entiers est problématique à la station de Saint-Alphonse. Les teneurs retrouvées excèdent de près de quatre fois celles d'un site contaminé sur la rivière Magog. Le patron de la composition en congénères de cette station diffère grandement de celui observé ailleurs dans le bassin et ne se compare pas à celui d'autres sites contaminés. Les sources de cette contamination doivent être identifiées puisque celle-ci se répercute, par la suite, aux tronçons en aval de la rivière Yamaska.

Les teneurs en p,p'-DDT et en p,p'-DDE dans le meunier noir entier sont plus élevées à la station N7,1 qu'à la station située en amont (réservoir Choinière) et sont légèrement au-dessus du critère faune terrestre de l'USEPA. Le ratio DDE/DDT et DDE/□DDT indique une contamination récente.

Le cadmium, le chrome, l'arsenic, le p,p'-TDE, le mercure et le plomb semblent moins élevés dans le meunier noir entier à cette station qu'en amont.

Rivière Yamaska Sud-Est

Aval de Cowansville (station S15)

Il y a peu d'information concernant la contamination de la chair de poisson à cette station à cause du faible nombre de captures. La contamination par le mercure, le p,p'-DDE, le p,p'-TDE, le p,p'-DDT et les BPC semble peu problématique.

Par contre, les teneurs en plomb sont parmi les plus élevées du bassin. La teneur en cadmium est plus de quatre fois plus élevée que celle des autres stations du bassin de la rivière Yamaska.

Rivière Noire

La rivière Noire est, après la rivière Yamaska Nord, la rivière la plus contaminée du bassin. Les teneurs en mercure et en BPC retrouvées dans le poisson sont élevées.

Aval du ruisseau Gilbert-Champagne (station R54,5)

Il y a eu peu de prises à la station R54,5, en aval du ruisseau Gilbert-Champagne. Les deux dorés jaunes capturés dépassent la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche, pour le mercure.

Dans le meunier noir entier, les teneurs en mercure placent cette station parmi les plus contaminées du bassin.

Les teneurs en chrome, en arsenic, en p,p'-DDE, en p,p'-TDE, en p,p'-DDT, en plomb et en BPC dans le meunier noir entier sont parmi les plus faibles du bassin.

Aval de Saint-Pie (R3)

Pour le mercure, les fréquences de dépassement de la directive administrative de mise en marché des produits de la pêche sont faibles, sauf pour la chair des dorés jaunes. La station R3, en aval de Saint-Pie, est parmi les stations les plus contaminées dans la chair de cette espèce, bien que les teneurs en mercure aient diminué depuis 1977.

La contamination par le mercure du meunier noir entier est similaire à celle de la station en amont (R54,5).

Les teneurs en BPC sont parmi les plus élevées du bassin et sont comparables à celles d'un site contaminé de la rivière Magog. La problématique de cette contamination mérite d'être analysée.

La contamination par le DDT et ses produits de dégradation excède le critère de faune terrestre.

REMERCIEMENTS

Le document a été commenté par Yves Grimard ainsi que le personnel de la Direction régionale de la Montérégie. La révision scientifique a été faite par Carole Lachapelle de la Direction des écosystèmes aquatiques et Pierre Dumont de la Direction régionale de la Montérégie. Leurs précieux commentaires ont été grandement appréciés.

Mes remerciements s'adressent au personnel de la Direction régionale de la Montérégie et particulièrement à Pierre Fortin, pour les commentaires, les réponses rapides et les discussions fructueuses.

Mes remerciements s'adressent également à l'équipe de la firme Pro-Faune, en particulier, Diane Denault et Genia Kedney pour l'échantillonnage. De plus, j'aimerais remercier les membres du Réseau biologique de la Direction des écosystèmes aquatiques pour la capture de certains poissons : Roger Audet, Lyne Pelletier, Nathalie La Violette, Jean-Philippe Baillargeon, Karl Krumki, Yves Laporte et Paul Harrisson.

Les poissons ont été préparés par Valérie McInnis.

Les analyses de contaminants ont été réalisées par la Direction des laboratoires du ministère de l'Environnement et de la Faune. Mes remerciements particuliers vont à Serge Noël, Marc Gignac, Danièle Thomassin, Andrée Gendron, Céline Poulin, Gilles Labbé, Réjean Pagé et Patrick Beaumont.

La base de données a été créée par Jacques Lebeau. Mario Bérubé a extrait une partie des données des bases de données. Je les remercie sincèrement.

La mise en forme du document a été réalisée par Francine Dufour et Nathalie Milhomme.

La carte a été réalisée par Jacques Dupont et Francine Matte-Savard.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR), 1997. *Minimal risk levels (MRLs) for hazardous substances*, Division of toxicology. Sur Internet <http://atsdr1.atsdr.cdc.gov:8080/mrls.html>.

BCMOELP (BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF ENVIRONMENT LANDS AND PARKS), 1994. *Approved and working criteria for water quality - 1994*, Water Quality Branch, Environmental Protection Department, British Columbia Ministry of Environment Lands and Parks, 45 p.

BERRYMAN, D. et A. NADEAU, 1999. Le bassin de la rivière Yamaska : contamination de l'eau par des métaux et certaines substances organiques toxiques, section 3, dans ministère de l'Environnement (éd.), *Le bassin de la rivière Yamaska : état de l'écosystème aquatique*, Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN990224, rapport n° EA-14.

BROUARD, D. et D. LALIBERTÉ, 1992. *Teneurs en substances toxiques des poissons capturés à 31 stations situées principalement sur la rivière L'Assomption, le lac Magog et le lac Memphrémagog*, Direction de la qualité des cours d'eau, ministère de l'Environnement du Québec et Groupe Environnement Shooner inc, rapport n° QE-92-20.

CHEVREUIL, M., A.-M. CARRU, A. CHESTERIKOFF, P. BOËT, E. TALES et J. ALLARDI, 1995. « Contamination of fish from different areas of the river Seine (France) by organic (PCB and pesticides) and metallic (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb and Zn) micropollutants », *The Science of the Total Environment*, vol. 162, p. 31-42.

CLARKE, J. U., 1986. « Structure-activity relationships in PCBs: use of principal components analysis to predict inducers of mixed-function oxidase activity », *Chemosphere*, vol. 15, n° 3, p. 275-287.

CROTEAU, G., M. GOULET et D. LALIBERTÉ, 1984. *Contamination du milieu aquatique au Québec méridional en 1980 : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc*, Service de la qualité des eaux, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement, envirodoq n° 840524, rapport n° 84-18.

CROTEAU, G., M. GOULET et D. LALIBERTÉ, 1983. *Biphényles polychlorés : contamination du milieu aquatique du Québec méridional en 1980*, Service de la qualité des eaux, ministère de l'Environnement, rapport n° 84-1, 75 p.

DENAULT, D. et G. KEDNEY, 1995. *Capture de poissons à des fins d'analyses de contaminants 1995 : Bassin des rivières Richelieu et Yamaska*, document réalisé par la firme Pro-Faune pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, et Environnement Canada, 7 p. et annexes.

GAGNON, M. M., J. J. DODSON, M. E. COMBA et K. L. E. KAISER, 1990. « Congener-specific analysis of the accumulation of polychlorinated biphenyls (PCBs) by aquatic organisms in the maximum turbidity zone of the St. Lawrence estuary, Québec, Canada », *Sci. Total Environ.*, vol. 97/98, p. 739-759.

GIESY, J. P., D. A. VERBRUGGE, R. A. OTHOUT, W. W. BOWERMAN, M. A. MORA, P. D. JONES, J. L. NEWSTED, C. VANDERVOORT, S. N. HEATON, R. J. AULERICH, S. J. BURSIA, J. P. LUDWIG, M. LUDWIG, G. A. DAWSON, T. J. KUBIAK, D. A. BEST et D. E. TILLITT, 1994. « Contaminants in fishes from Great Lakes - influenced sections and above dams of three Michigan rivers. I: concentrations of organo chlorine insecticides, polychlorinated biphenyls, dioxin equivalents, and mercury », *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 27, p. 202-212.

GOULET, M. et D. LALIBERTÉ, 1982a. *BPC : Contamination du milieu aquatique au Québec méridional en 1978*, Service de la qualité des eaux, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, envirodoq n° ND-83-0018, rapport n° QE-53, 28 p. et 3 annexes.

GOULET, M. et D. LALIBERTÉ, 1982b. *Métaux : Contamination du milieu aquatique au Québec méridional*, Service de la qualité des eaux, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, envirodoq n° ND-83-0017, rapport n° QE-51, 70 p. et 3 annexes.

GOVERNEMENT DU CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA et SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA, 1994. *Le cadmium et ses composés*, Loi sur la protection de l'environnement, Liste des substances d'intérêt prioritaire, Rapport d'évaluation En40-215/40F : Gouvernement du Canada, Environnement Canada, Santé et Bien-être social Canada.

HARVEY, G., 1979. *Les métaux lourds et les composés organochlorés dans la chair des poissons du bassin versant de la Yamaska*, Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune (éd.), district de Montréal, Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la Faune, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Province de Québec, rapport technique # 06-30.

JANZ, D. M., T. L. METCALFE, C. D. METCALFE et G. D. HAFFNER, 1992. « Relative concentrations of cytochrome P450 - active organochlorine compounds in liver and muscle of rainbow trout from Lake Ontario », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 18, n° 4, p. 759-765.

JOHNSON, M. G., 1987. « Trace Element Loadings to Sediments of Fourteen Ontario Lakes and Correlations with Concentrations in Fish », *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 44, p. 3-13.

KOSLOWSKI, S. E., C. D. METCALFE, R. LAZAR et G. D. HAFFNER, 1994. « The distribution of 42 PCBs, including three coplanar congeners, in the food web of the western basin of Lake Erie », *Journal of Great Lakes Research*, vol. 20, n° 1, p. 260-270.

- KUCKLICK, J. R., T. F. BIDLEMAN, L. L. MCCONNELL, M. D. WALLA et G. P. IVANOV, 1994. « Organochlorines in the water and biota of Lake Baikal, Siberia », *Environ. Sci. Technol.*, vol. 28, p. 31-37.
- LAKE, J. L., R. MCKINNEY, C. A. LAKE, F. A. OSTERMAN et J. HELTSHE, 1995. « Comparisons of patterns of polychlorinated biphenyl congeners in water, sediment, and indigenous organisms from New Bedford Harbor, Massachusetts », *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 29, p. 207-220.
- LALIBERTÉ, D., 1997. *Teneurs en BPC et en mercure dans les sédiments du lac Memphrémagog, de la rivière Magog et du lac Magog en 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune. En préparation.
- LALIBERTÉ, D., 1992. *Évolution des teneurs en mercure, en BPC et en pesticides organochlorés dans la chair des poissons du fleuve Saint-Laurent au lac Saint-François entre 1975-1976 et 1988*, Direction de la qualité des cours d'eau, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, rapport n° QE-91-15.
- LALIBERTÉ, D., 1990. *Teneurs en métaux, BPC, pesticides organochlorés, HAP et composés phénoliques des sédiments et des poissons des rivières du Québec en 1987*, Direction de la qualité du milieu aquatique, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, envirodoq n° 900016, rapport n° QE 90-3.
- LALIBERTÉ, D. et M. GOULET, 1983. *Pesticides organochlorés : contamination du milieu aquatique au Québec méridional*, Service de la qualité des eaux, ministère de l'Environnement du Québec, rapport n° QE-54, 82 p.
- LANGLOIS, C. et R. LANGIS, 1995. « Presence of airborne contaminants in the wildlife of Northern Québec », *The Science of the Total Environment*, vol. 160/161, p. 391-402.
- LAPIERRE, L., 1995. *Teneurs en dioxines, furannes, mercure, BPC et autres contaminants dans les poissons capturés dans le Saint-Maurice en 1989 et en 1993*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° EN950433, rapport n° QE-100, 82 p. et 7 annexes.
- LEGENDRE, L. et P. LEGENDRE, 1979. *Écologie numérique. I. Le traitement multiple des données écologiques*, Paris, New-York, Barcelone, Milan, Québec : Masson, Les Presses de l'Université Laval.
- MCFARLAND, V. A. et J. U. CLARKE, 1989. « Environmental occurrence, abundance, and potential toxicity of polychlorinated biphenyl congeners: considerations for a congener-specific analysis », *Environmental Health Perspectives*, vol. 81, p. 225-239.
- METCALFE, J. L. et M. N. CHARLTON, 1990. « Freshwater mussels as biomonitors for organic industrial contaminants and pesticides in the St. Lawrence River », *The Science of the Total Environment*, vol. 97/98, p. 595-615.

METCALFE-SMITH, J. L., R. J. MAGUIRE et S. P. BATCHELOR, 1994. *Polychlorinated Biphenyl Congeners and Chlorinated Pesticides in Fish from the Yamaska River Basin, Québec*, NWRI contribution n° 94-91.

MOORE, J. W. et S. RAMAMOORTHY, 1984. *Heavy Metals in Natural Waters*, New York, Springer-Verlag.

MOORE, S., 1995. *Guide de caractérisation des échantillons contaminés par des biphényles polychlorés*, Direction des laboratoires, ministère de l'Environnement et de la Faune, 59 p. Préliminaire.

MUIR, D. C. G., C. A. FORD, N. P. GRIFT, D. A. METNER et W. L. LOCKHART, 1990. Geographic variation of chlorinated hydrocarbons in burbot (*Lota lota*) from remote lakes and rivers in Canada, *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 19 : 530-542.

NEWELL, A. J., D. W. JOHNSON et L. K. ALLEN, 1987. *Niagara River Biota Contamination Project : Fish Flesh Criteria for Piscivorous Wildlife*, New York State, Department of Environmental Conservation, DEC publication, Technical Report 87-3. 182 p.

NIIMI, A. J. et B. G. OLIVER, 1989. « Distribution of polychlorinated biphenyl congeners and other halocarbons in whole fish and muscle among Lake Ontario salmonids », *Environmental Science and Technology*, vol. 23, n° 1, p. 83-88.

ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT (OMOE), 1988. *Thirty seven municipal water pollution plants monitoring study, vol. 1 and 2*, préparé par Canviro Consultants pour la Water Resources Branch, Ontario Ministry of the Environment, Toronto, Ont.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1989a. *Teneurs en mercure des sédiments et des poissons des rivières L'Assomption, Saint-François, Richelieu, Yamaska, et du lac Saint-Pierre en 1986*, Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, rapport n° QE 89-1.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1989b. *Teneurs en BPC, HAP et pesticides organochlorés dans les sédiments et les poissons des rivières L'Assomption, Richelieu, Yamaska, Saint-François et du lac Saint-Pierre en 1986*, Direction de la qualité du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, rapport n° QE 89-2.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1986. *Réseau de surveillance des substances toxiques 1985 : contamination par le mercure, le plomb et le cadmium des poissons et des sédiments du bassin versant de la rivière des Outaouais*, Direction des relevés aquatiques, ministère de l'Environnement du Québec, rapport n° 86-03.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1985a. *Réseau de surveillance des substances toxiques 1981 : contamination du milieu aquatique du Québec méridional par sept métaux lourds*, Direction des relevés aquatiques, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement, rapport n° 85-01 : Direction générale des ressources hydriques.

PAUL, M. et D. LALIBERTÉ, 1985b. *Réseau-toxiques 1981 : contamination du milieu aquatique du Québec méridional par les BPC, le p,p'-DDE et le HCB*, Direction des relevés aquatiques, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, ministère de l'Environnement, rapport n° 85-11 : Direction générale des ressources hydriques.

PAUL, M., D. LALIBERTÉ et M. GOULET, 1984. *Réseau de surveillance des substances toxiques 1980 : pesticides organochlorés dans le milieu aquatique au Québec méridional*, Direction des relevés aquatiques, ministère de l'Environnement, envirodoq n° 840722, 69 p.

PHILLIPS, D. J. H. et P. S. RAINBOW, 1993. *Biomonitoring of trace aquatic contaminants*, Elsevier Applied Science ed.

PRIMEAU, S., N. LA VIOLETTE, D. BERRYMAN, J. ST-ONGE et L. LAPIERRE, 1999. Le bassin de la rivière Yamaska : description de l'aire d'étude, pressions et réponses, section 1, dans ministère de l'Environnement (éd.), *Le bassin de la rivière Yamaska : état de l'écosystème aquatique*, Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n° 990224, rapport n° EA-14.

SANCHEZ, J., M. SOLÉ et J. ALBAIGÉS, 1993. « A comparison of distributions of PCB congeners and other chlorinated compounds in fishes from coastal areas and remote lakes », *Int. J. Environ. Anal. Chem.*, vol. 50, p. 269-284.

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA (SBESC), 1986. *Loi et règlements des aliments et drogues, Lignes directrices sur les contaminants chimiques du poisson et des produits de poisson au Canada*, Ottawa.

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA (SBESC), 1982. *Loi sur les aliments et drogues partie III, tableau 1*.

SCHMITT, C. J. et W. G. BRUMBAUGH, 1990. « National contaminant biomonitoring program: concentrations of arsenic, copper, lead, mercury, selenium, and zinc in U.S. freshwater fish, 1976-1984 », *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 19, p. 731-747.

SCHREIER, H., T. G. NORTHCOTE et K. HALL, 1987. « Trace Metals in Fish Exposed to Asbestos Rich Sediments », *Water, air and soil pollution*, vol. 35, p. 279-291.

TCHOUNWOU, P. B., A. A. ABDELGHANI, Y. V. PRAMAR, L. R. HEYER et C. M. STEWARD, 1996. « Assessment of potential health risks associated with ingesting heavy metals in fish collected from a hazardous-waste contaminated wetland in Louisiana, USA », *Rev. Environ. Health.*, vol. 11, n° 4, p. 91-203.

TRAVERSY, W. J., P. D. GOULDEN, Y. M. SHEIKH et J. R. LEACOCK, 1975. *Levels of arsenic and selenium in the Great Lakes Region*, Scientific Series n° 58, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Région de l'Ontario, Burlington (Ontario), 18 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 1992. *Water Quality Standards; Establishment of Numeric Criteria for Priority Toxic Pollutants; States Compliance. Final Rule*, Federal Register 57246. P. 60848-60917.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 1995a. *Great Lakes Water Quality Initiative Criteria Documents for the Protection of Wildlife. DDT, Mercury, 2,3,7,8-TCDD, PCBs*, USEPA, Office of Water, rapport n° EPA-820-B-95-008.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 1995b. *Great Lakes Water Quality Initiative Criteria Documents for the Protection of Human Health*, USEPA, Office of Water, rapport n° EPA-820-B-95-006.

UTHE, J. F. et E. G. BLIGH, 1971. « Preliminary survey of heavy metal contamination of Canadian freshwater fish », *J. Fish. Res. Board Can.*, vol. 28, p. 786-788.

Annexe 1 Situation géographique des stations échantillonnées en 1995 et correspondance avec les stations échantillonnées en 1977¹, 1978¹ et 1986²

N° de la station (N° de station de la BQMA)	N° de station dans les rapports contenant des données historiques (N° de station de la BQMA)	Identification de la station	Année
9,1 (03030208)		Rivière Yamaska, à 1 km en amont de l'île Saint-Jean	1995
	32 ⁴ (03030042)	Rivière Yamaska, à l'embouchure à 1,6 km de la rivière Saint-Louis	1980
	1 ¹	Rivière Yamaska, en aval de la municipalité de Yamaska	1978
	26 ³ (03030042)		1978
	1 ¹	Rivière Yamaska, en aval de la municipalité de Yamaska	1977
55 (03030214)		Rivière Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe	1995
	626 ²	En aval de Saint-Hyacinthe	1986
	31 ⁴ (03030082)	Rivière Yamaska, en aval de Saint-Hyacinthe à 0,5 km en amont du ruisseau Delorme	1980
	2 ¹		1978
	25 ³ (03030082)		1978
	2 ¹		1977
71,5 (03030216)		Rivière Yamaska, en amont de Saint-Hyacinthe	1995
107,6 (03030220)		Rivière Yamaska, en aval de Farnham	1995
	6 ¹		1978
135,8 (03030222)		Rivière Yamaska, en amont d'Adamsville (en aval de Bromont)	1995
172 (03030147)		Rivière Yamaska, Lac Brome	1995
	620 ²	Lac Brome	1986
	14 ¹		1978
	14 ¹		1977
N7,1 (03030108)		Rivière Yamaska Nord, Saint-Alphonse-de-Granby	1995
N13 (03030027)		Rivière Yamaska Nord, en aval de Granby	1995
N33 (03030171)		Rivière Yamaska Nord, réservoir Choinière	1995
	618 ²	Réservoir Choinière	1986
	12 ¹		1978
N51 (03030166)		Rivière Yamaska Nord, Lac Waterloo	1995
	617 ²	Lac Waterloo	1986
	18 ⁵ (03030168)	Lac Waterloo	1981
	24 ⁴ (03030059)	Rivière Yamaska Nord, au pont route 243 à Waterloo	1980
	13 ¹		1978
	20 ³	Rivière Yamaska Nord, à 1,6 km en amont du pont route 243 en aval de Waterloo	1978
	13 ¹		1977

Annexe 1 Situation géographique des stations échantillonnées en 1995 et correspondance avec les stations échantillonnées en 1977¹, 1978¹ et 1986² (suite)

N° de la station (N° de station de la BQMA)	N° de station dans les rapports contenant des données historiques (N° de station de la BQMA)	Identification de la station	Année
S15 (03030197)		Rivière Yamaska Sud-Est, en amont du pont à Brigham (en aval de Cowansville)	1995
R3 (03030225)		Rivière Noire, en aval de Saint-Pie	1995
	624 ²	Rivière Noire, en amont de Saint-Pie	1986
	22 ⁵ (03030035)	Rivière Noire, à 1 km en amont d'Émileville	1981
	30 ⁴ (03030035)	Rivière Noire, à environ 1 km en amont d'Émileville	1980
	3 ¹		1978
	24 ³ (03030035)	Rivière Noire, à environ 3 km en amont de Saint-Pie	1978
	3 ¹		1977
R54,5 (03030231)		Rivière Noire, en amont du ruisseau Laliberté (en aval du ruisseau Gilbert-Champagne)	1995

BQMA : banque de données sur la qualité du milieu aquatique

¹ tiré de Harvey, 1979

² tiré de Paul et Laliberté, 1989a et 1989b

³ tiré de Goulet et Laliberté, 1982a et 1982b

⁴ tiré de Croteau *et al.*, 1983

⁵ tiré de Paul et Laliberté, 1985a et 1985b

Annexe 2 Classes de taille retenues pour les espèces de poisson analysées

Espèce	Petit (cm)	Moyen (cm)	Gros (cm)
Achigan à petite bouche	25-30	30-35	> 35
Barbotte brune	20-25	25-30	> 30
Doré jaune	30-40	40-50	> 50
Grand brochet	40-55	55-70	> 70
Brochet maillé	40-55	55-70	> 70
Meunier noir	30-35	35-40	> 40
Perchaude	15-20	20-25	> 25

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les échantillons d'eau, en 1995

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire analysé	Structure N° de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids total	Longueur totale	Sexe	Métaux			
										Mercur	Arsenic	Sélénium	Plomb
				nb			g	mm		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
9,1	3030208	1995	59013	EN	10	CACO	MO	757	394	0,13	0,06	0,35	0,42
55	3030214	1995	60225	EN	10	CACO	MO	660	390	0,13	<	0,24	0,26
71,5	3030216	1995	59011	EN	10	CACO	MO	595	390	0,19	<	0,26	0,07
107,6	3030220	1995	60251	EN	10	CACO	MO	672	388	0,12	0,05	0,22	0,34
135,8	3030222	1995	59571	EN	10	CACO	MO	399	351	0,27	<	0,28	0,13
172	3030147	1995	60085	EN	10	CACO	MO	543	365	0,04	0,05	0,31	0,04
N 7,1	3030108	1995	60258	EN	10	CACO	MO	603	380	0,08	0,05	0,28	0,13
N 33	3030171	1995	59561	EN	10	CACO	MO	499	359	0,10	0,05	0,26	0,20
N 51	3030166	1995	59042	EN	10	CACO	MO	502	370	0,06	0,05	0,24	0,52
R 3	3030225	1995	59012	EN	5	CACO	MO	598	384	0,18	<	0,25	0,16
R 54,5	3030231	1995	60086	EN	1	CACO	MO	535	373	0,17	0,07	0,27	0,10
S 15	3030197	1995	59592	EN	10	CACO	MO	601	387	0,11	<	0,26	0,27

M : mâle F : femelle CACO : échantillon

EN : entier

< x = inférieur à la limite de détection x

Les abréviations sont expliquées à l'annexe 5.

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les échantillons entiers, en 1995 (suite)

N° de station	Station (BQMA)	Année	N° de laboratoire	Métaux		Chlorobenzénés						Pesticides organochlorés			
				Cadmium	Chrom e	1,3,5-TCB	1,2,4-TCB	1,2,3-TCB	0,2,3,5+1,2,4,5)-TTCB	1,2,3,4-TTCB	PTCB	OTCB	A-BHC	HCB	
				mg/kg	mg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
91	3030208	1995	59013	0,014	0,35	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
55	3030214	1995	60225	0,007	0,09	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
71,5	3030216	1995	59011	0,005	0,20	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
107,6	3030220	1995	60251	0,010	0,30	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
135,8	3030222	1995	59571	0,007	0,08	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
172	3030147	1995	60085	< 0,003	0,03	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
N 7,1	3030108	1995	60258	< 0,003	0,06	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
N 33	3030171	1995	59561	0,015	0,22	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
N 51	3030166	1995	59042	0,007	0,33	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
R 3	3030225	1995	59012	0,009	0,08	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
R 54,5	3030231	1995	60086	0,012	0,07	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 1,0
S15	3030197	1995	59592	0,060	0,04	< 4	< 6	< 4	< 4	< 4	< 1,0	< 1,0	< 2	< 1,0	< 2,0

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les échantillons entiers, en 1995 (suite)

N um éro de station	Station (BQMA)	Année	N um éro de laboratoire	Pesticides organochlorés									
				B-BHC µg/kg	LIND µg/kg	HPTCL µg/kg	ALD µg/kg	ÉPOHPTCL µg/kg	pp'DDE µg/kg	pp'DDE µg/kg	pp'DDT µg/kg	MÉTCL µg/kg	MIR µg/kg
91	3030208	1995	59013	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	20	10	< 6	< 12	< 2
55	3030214	1995	60225	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	40	12	17	< 12	< 2
71,5	3030216	1995	59011	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	46	18	13	< 12	< 2
107,6	3030220	1995	60251	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	37	11	15	< 12	< 2
135,8	3030222	1995	59571	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	3	< 6	< 6	< 12	< 2
172	3030147	1995	60085	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	10	< 6	< 6	< 12	< 2
N 71	3030108	1995	60258	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	45	21	19	< 12	< 2
N 33	3030171	1995	59561	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	32	34	9	< 12	< 2
N 51	3030166	1995	59042	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	104	102	22	< 12	< 2
R3	3030225	1995	59012	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	44	19	17	< 12	< 2
R54,5	3030231	1995	60086	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 6	< 6	< 12	< 2
S15	3030197	1995	59592	< 4	< 2	< 2	3	< 2	6	< 6	< 6	< 12	< 2

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les échantillons entiers, en 1995 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	BPC (AROCLOP 1254) ¹	Gras	Congénères de BPC (numéros IPAC)									
						8	15	18	17	16+32	28+31	33*	22	52	49
						µg/kg									
					%										
91	3030208	1995	59013	330	5,7	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	5,13	< 2,00	< 2,00	5,13	6,41
55	3030214	1995	60225	220	3,5	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	3,57	< 2,00
71,5	3030216	1995	59011	280	6,3	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	3,75	< 2,00	< 2,00	3,75	3,75
107,6	3030220	1995	60251	340	4,5	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	9,23	< 2,00	< 2,00	10,77	10,77
135,8	3030222	1995	59571	< 40	1,6	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	3,08	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
172	3030147	1995	60085	40	5,7	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
N 7,1	3030108	1995	60258	980	6,5	< 2	< 2	13,11	6,56	13,11	114,75	13,11	11,48	109,84	113,11
N 33	3030171	1995	59561	80	6,4	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
N 51	3030166	1995	59042	100	6,9	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 1,00
R 3	3030225	1995	59012	480	4,4	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	3,23	< 2,00	< 2,00	4,84	6,45
R 54,5	3030231	1995	60086	< 40	1,1	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
515	3030197	1995	59592	90	2,8	< 2	< 2	< 2,00	< 2,00	< 2,00	6,56	< 2,00	< 2,00	3,28	3,28

¹BPC calculés au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les échantillons entiers, en 1995 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Concentrations de BPC (µg/g de matière sèche)											
				44	74	70	66	95	101*	99	87*	110	82	118*	105
91	3030208	1995	59013	5,13	3,85	7,69	7,69	8,97	19,23	7,69	6,41	16,67	< 2,00	15,38	5,13
55	3030214	1995	60225	7,14	3,57	8,93	5,36	9,09	21,82	10,91	7,27	18,18	< 2,00	20,00	7,27
71,5	3030216	1995	59011	3,75	2,50	8,75	6,25	5,26	17,11	9,21	7,89	17,11	< 2,00	19,74	5,26
107,6	3030220	1995	60251	10,77	6,15	21,54	16,92	17,46	50,79	19,05	11,11	33,33	3,17	28,57	7,94
135,8	3030222	1995	59571	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
172	3030147	1995	60085	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	2,41	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
N 7,1	3030108	1995	60258	139,34	68,85	208,20	219,67	108,82	214,71	89,71	48,53	154,41	13,24	105,88	33,82
N 33	3030171	1995	59561	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	6,78	< 2,00	< 2,00	5,08	< 2,00	5,08	< 2,00
N 51	3030166	1995	59042	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	7,46	< 2,00	< 2,00	4,48	< 2,00	5,97	< 2,00
R 3	3030225	1995	59012	8,06	6,45	16,13	9,68	14,52	40,32	20,97	20,97	40,32	4,84	58,06	17,74
R 54,5	3030231	1995	60086	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
S15	3030197	1995	59592	4,92	< 2,00	4,92	4,92	2,70	6,76	2,70	2,70	5,41	< 2,00	5,41	< 2,00

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les échantillons de poissons, en 1995 (suite)

N° de station	Station (BQMA)	Année	N° de laboratoire	Congénères de BPC (µg éros IUPAC)														
				151	149	153	132	138	158*	128	156	169	187	183	177	171	180	
91	3030208	1995	59013	3,85	12,82	19,23	3,85	20,51	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	7,69	< 3,00	< 4,00	< 4,00	10,26	
55	3030214	1995	60225	< 2,00	12,73	21,82	< 3,00	25,45	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	9,09	
71,5	3030216	1995	59011	< 3,00	9,21	14,47	3,95	18,42	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	3,95	< 3,00	< 4,00	< 4,00	6,58	
107,6	3030220	1995	60251	< 2,00	12,70	17,46	< 3,00	26,98	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	
135,8	3030222	1995	59571	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 2,00	
172	3030147	1995	60085	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	
N°1	3030108	1995	60258	8,82	48,53	45,59	14,71	67,65	< 3,00	11,76	< 3,00	< 3,00	13,24	< 3,00	< 4,00	< 4,00	13,24	
N°33	3030171	1995	59561	< 2,00	3,39	6,78	< 3,00	6,78	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	
N°51	3030166	1995	59042	< 2,00	2,99	4,48	< 2,00	5,97	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 2,00	
R3	3030225	1995	59012	4,84	19,35	33,87	9,68	50,00	< 3,00	11,29	4,84	< 3,00	6,45	< 3,00	< 4,00	< 4,00	9,68	
R54,5	3030231	1995	60086	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	
S15	3030197	1995	59592	< 2,00	4,05	5,41	< 3,00	6,76	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 4,00	< 4,00	< 4,00	

Annexe 3 Teneurs en substances toxiques mesurées dans les sédiments, en 1995 (suite)

Num éro de station	Station (BQMA)	Année	Num éro de laboratoire	C ongénéères de BPC (num éros IUPAC)								Som m e des congénéères	
				191	170*	199	195	194	205	208	206		209
9,1	3030208	1995	59013	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	198,72
55	3030214	1995	60225	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	192,21
71,5	3030216	1995	59011	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	170,66
107,6	3030220	1995	60251	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	314,73
135,8	3030222	1995	59571	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	3,08
172	3030147	1995	60085	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	3,08
N 7,1	3030108	1995	60258	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	2023,79
N 33	3030171	1995	59561	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	33,90
N 51	3030166	1995	59042	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	31,34
R 3	3030225	1995	59012	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	422,58
R 54,5	3030231	1995	60086	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	0,00
S15	3030197	1995	59592	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	69,76

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et données comparatives utilisées en 1977¹, 1978¹ et 1986²

¹ Données tirées de Harvey, 1979

² Données tirées de Paul et Laliberté, 1989a et 1989b

Légende : M : mâle F : femelle
CH : chair sans la peau
CE : carcasse étêtée, éviscérée et queue enlevée
< x = inférieur à la limite de détection x.

ESLU	grand brochet
STVI	doré jaune
PEFL	perchaude
MIDO	achigan à petite bouche
ICNE	barbotte brune
CACO	meunier noir

En 1986, les mesures de longueur totale (LT) sont calculées à partir de la longueur à la fourche (LF) à l'aide des équations de régression suivantes :

CACO $LT (mm) = 0,5460 + 1,0814 \times LF (mm)$
 $R^2 = 0,997$ N = 160

ESLU $LT (mm) = 2,228 + 1,0557 \times LF (mm)$
 $R^2 = 0,995$ N = 89

STVI $LT (mm) = 7,950 + 1,0366 \times LF (mm)$
 $R^2 = 0,998$ N = 69

PEFL $LT (mm) = 6,138 + 1,0154 \times LF (mm)$
 $R^2 = 0,990$ N = 75

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénéat de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Métaux			
											Mercur	Plomb	Cadmium	Chrom
											m g/kg	m g/kg	m g/kg	m g/kg
9.1	3030208	1995	59030	CH	1	STVI	PE	425	365	M	0.20			
9.1	3030208	1995	59031	CH	1	STVI	PE	322	326	M	0.26			
9.1	3030208	1995	59032	CH	1	STVI	PE	490	398	M	0.41			
9.1	3030208	1995	59033	CH	1	STVI	PE	381	350	M	0.32			
9.1	3030208	1995	59034	CH	1	STVI	PE	419	353	M	0.33			
9.1	3030208	1995	59035	CH	1	STVI	MO	873	436	M	0.30			
9.1	3030208	1995	59036	CH	1	STVI	MO	1036	492	F	0.47			
9.1	3030208	1995	59037	CH	1	STVI	MO	717	428	F	0.30			
9.1	3030208	1995	59038	CH	1	STVI	MO	650	419	F	0.27			
9.1	3030208	1995	59039	CH	1	STVI	MO	792	453	F	0.33			
9.1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	814	446	1M-4F				
9.1	3030208	1995	59041	CH	1	STVI	GR	2230	588	F	0.68			
9.1	3030208	1995	59028	CH	4	PEFL	PE	96	198	3F-1M	0.19			
9.1	3030208	1995	59029	CH	3	PEFL	MO	178	235	F	0.16			
9.1	3030208	1995	59027	CH	1	MO	MO	519	325	M	0.30			
9.1	3030208	1995	59024	CH	5	ICNE	PE	96	201	4F-1I	0.12			
9.1	3030208	1995	59025	CH	5	ICNE	MO	186	285	3F-2I	0.10			
9.1	3030208	1995	59026	CH	1	ICNE	GR	386	315		0.17			
9.1	3030208	1995	59014	CH	1	ESLU	PE	842	540	F	0.18			
9.1	3030208	1995	59015	CH	1	ESLU	PE	645	486	F	0.24			
9.1	3030208	1995	59016	CH	1	ESLU	PE	981	545	F	0.38			
9.1	3030208	1995	59017	CH	1	ESLU	PE	649	499	M	0.37			
9.1	3030208	1995	59018	CH	1	ESLU	MO	1399	649	F	0.43			
9.1	3030208	1995	59019	CH	1	ESLU	MO	1215	597	F	0.38			
9.1	3030208	1995	59020	CH	1	ESLU	MO	1233	629	F	0.73			
9.1	3030208	1995	59021	CH	1	ESLU	MO	1272	632	F	0.42			
9.1	3030208	1995	59022	CH	1	ESLU	MO	1118	578	F	0.25			
9.1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	1247	617	F				
55	3030214	1995	60241	CH	1	STVI	PE	330	330	I	0.32			
55	3030214	1995	60242	CH	1	STVI	PE	379	356	M	0.33			
55	3030214	1995	60243	CH	1	STVI	PE	468	375	M	0.40			
55	3030214	1995	60244	CH	1	STVI	PE	338	333	M	0.17			
55	3030214	1995	60245	CH	1	STVI	PE	444	363	F	0.23			
55	3030214	1995	60246	CH	1	STVI	MO	664	406	M	0.26			
55	3030214	1995	60247	CH	1	STVI	MO	1192	483	M	0.67			
55	3030214	1995	60248	CH	1	STVI	MO	1001	457	M	0.39			
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	952	449	3M				
55	3030214	1995	60250	CH	1	STVI	GR	2061	573	F	0.83			
55	3030214	1995	60239	CH	2	PEFL	PE	78	186	2F	0.14			
55	3030214	1995	60240	CH	2	PEFL	MO	94	203	2F	0.13			
55	3030214	1995	60237	CH	1	ICNE	PE	172	248	F	0.15			
55	3030214	1995	60238	CH	3	ICNE	MO	231	257	2F-1I	0.17			
55	3030214	1995	60226	CH	1	ESLU	PE	841	504	F	0.22			
55	3030214	1995	60227	CH	1	ESLU	PE	851	543	M	0.29			
55	3030214	1995	60228	CH	1	ESLU	PE	768	523	F	0.19			
55	3030214	1995	60229	CH	1	ESLU	MO	1518	658	F	0.65			
55	3030214	1995	60230	CH	1	ESLU	MO	1221	584	M	0.24			
55	3030214	1995	60231	CH	1	ESLU	MO	1657	648	M	0.60			
55	3030214	1995	60232	CH	1	ESLU	MO	1360	611	M	0.34			
55	3030214	1995	60233	CH	1	ESLU	MO	1289	598	F	0.26			
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	1409	620	3M-2F				
55	3030214	1995	60235	CH	1	ESLU	GR	6700	910	F	0.84			
55	3030214	1995	60236	CH	1	ESLU	GR	4650	872	F	1.10			
71.5	3030216	1995	58476	CH	1	STVI	PE	321	345	M	0.39			

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Niveaux			
											Mercur	Plo	Cadm	Chrom
											m g/kg	m g/kg	m g/kg	m g/kg
71,5	3030216	1995	58477	CH	1	STVI	PE	389	378	M	0,63			
71,5	3030216	1995	58478	CH	1	STVI	PE	426	382	M	0,71			
71,5	3030216	1995	58479	CH	1	STVI	PE	330	301	I	0,29			
71,5	3030216	1995	58480	CH	1	STVI	PE	378	326	I	0,21			
71,5	3030216	1995	58481	CH	1	STVI	NO	893	485	F	0,79			
71,5	3030216	1995	58482	CH	1	STVI	NO	669	424	F	0,50			
71,5	3030216	1995	58483	CH	1	STVI	NO	498	405	M	1,00			
71,5	3030216	1995	58484	CH	1	STVI	NO	606	420	M	0,34			
71,5	3030216	1995	58485	CH	1	STVI	NO	663	430	M	1,00			
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	NO	666	433	2F-3M				
71,5	3030216	1995	58473	CH	3	PEFL	PE	109	195	I	0,12			
71,5	3030216	1995	58474	CH	2	PEFL	NO	170	236	I	0,19			
71,5	3030216	1995	58475	CH	1	PEFL	GR	235	256	I	0,43			
71,5	3030216	1995	58472	CH	2	MDO	PE	245	252	I	0,20			
71,5	3030216	1995	58471	CH	2	ICNE	NO	304	270	I	0,11			
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	740	481	I	0,41			
107,6	3030220	1995	60252	CH	1	STVI	PE	384	351	I	0,16			
107,6	3030220	1995	60253	CH	1	STVI	PE	330	345	I	0,27			
107,6	3030220	1995	60254	CH	1	STVI	PE	517	370	M	0,14			
107,6	3030220	1995	60255	CH	1	STVI	NO	866	407	F	0,33			
107,6	3030220	1995	60256	CH	1	STVI	NO	623	405	M	0,51			
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	NO	745	406	1M-1F				
135,8	3030222	1995	59577	CH	1	STVI	PE	372	349	M	0,47			
135,8	3030222	1995	59578	CH	1	STVI	PE	354	353	M	0,37			
135,8	3030222	1995	59579	CH	1	STVI	PE	352	371	M	0,29			
135,8	3030222	1995	59580	CH	1	STVI	PE	346	346	M	0,29			
135,8	3030222	1995	59581	CH	1	STVI	PE	367	358	M	0,10			
135,8	3030222	1995	59582	CH	1	STVI	PE	251	307	M	0,24			
135,8	3030222	1995	59583	CH	1	STVI	NO	682	422	M	0,91			
135,8	3030222	1995	59584	CH	1	STVI	NO	617	405	M	0,89			
135,8	3030222	1995	59585	CH	1	STVI	NO	858	451	M	0,71			
135,8	3030222	1995	59586	CH	1	STVI	NO	1092	475	M	1,40			
135,8	3030222	1995	59587	CH	1	STVI	NO	555	407	M	0,27			
135,8	3030222	1995	59588	CH	1	STVI	NO	583	406	F	0,38			
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	NO	731	428	5M-1F				
135,8	3030222	1995	59590	CH	1	STVI	GR	1508	537	F	1,00			
135,8	3030222	1995	59591	CH	1	STVI	GR	1280	508	F	0,69			
135,8	3030222	1995	59575	CH	7	PEFL	PE	80	186	5M-2I				
135,8	3030222	1995	59576	CH	5	PEFL	NO	114	204	M	0,32			
135,8	3030222	1995	59573	CH	5	MDO	PE	338	296	3M-2F				
135,8	3030222	1995	59574	CH	2	MDO	NO	482	326	1M-1F				
135,8	3030222	1995	59572	CH	1	ESNI	PE	691	475	F	0,35			
172	3030147	1995	59066	CH	1	STVI	PE	397	372	F	0,13			
172	3030147	1995	59067	CH	1	STVI	PE	348	356	F	0,14			
172	3030147	1995	59068	CH	1	STVI	PE	318	339	M	0,10			
172	3030147	1995	59069	CH	1	STVI	PE	349	351	M	0,14			
172	3030147	1995	59070	CH	1	STVI	PE	310	335	I	0,12			
172	3030147	1995	59071	CH	1	STVI	NO	820	471	M	0,28			
172	3030147	1995	59072	CH	1	STVI	NO	646	423	M	0,14			
172	3030147	1995	59073	CH	1	STVI	NO	675	436	F	0,25			
172	3030147	1995	59074	CH	1	STVI	NO	907	477	F	0,30			
172	3030147	1995	59075	CH	1	STVI	NO	724	429	M	0,24			
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	NO	754	447	3M-2F				
172	3030147	1995	59063	CH	3	PEFL	PE	79	187	M	0,06			
172	3030147	1995	59064	CH	9	PEFL	NO	205	238	6M-4F				

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQ M A.)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Métaux			
											Mercur	Plomb	Cadmium	Chrom
											g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
172	3030147	1995	59065	CH	9	PEFL	GR	328	292	5M -4P	0,19			
172	3030147	1995	59062	CH	1	MDO	GR	1218	433	M	0,37			
172	3030147	1995	59059	CH	2	ICNE	PE	208	247	F	0,07			
172	3030147	1995	59060	CH	4	ICNE	MO	291	261	2F-2I	0,08			
172	3030147	1995	59061	CH	3	ICNE	GR	577	339	1F-2I	0,05			
N 13	3030027	1995	60260	CH	3	PEFL	PE	86	193	F	0,19			
N 13	3030027	1995	60259	CH	3	ICNE	PE	153	235	1M -2F	0,09			
N 33	3030171	1995	59568	CH	9	PEFL	PE	67	181	6M -3F	0,21			
N 33	3030171	1995	59569	CH	9	PEFL	MO	92	228	2M -7F	0,26			
N 33	3030171	1995	59570	CH	9	PEFL	GR	277	289	F	0,29			
N 33	3030171	1995	59565	CH	5	MDO	PE	209	250	2M -3F	0,20			
N 33	3030171	1995	59566	CH	5	MDO	MO	482	323	2M -3F	0,28			
N 33	3030171	1995	59567	CH	5	MDO	GR	780	379	3M -2F	1,20			
N 33	3030171	1995	59564	CH	2	ICNE	PE	133	224	2I	0,04			
N 33	3030171	1995	59562	CH	1	ESNI	PE	1563	550	F	0,19			
N 33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	994	572	M				
N 51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE	513	372	M	0,13			
N 51	3030166	1995	59056	CH	9	PEFL	PE	49	175	2M -7F	0,15			
N 51	3030166	1995	59057	CH	6	PEFL	MO	78	201	F	0,16			
N 51	3030166	1995	59054	CH	4	MDO	PE	275	267	3P-1M	0,14			
N 51	3030166	1995	59055	CH	1	MDO	GR	1377	436	F	0,45			
N 51	3030166	1995	59051	CH	1	ICNE	PE	154	246	I	0,07			
N 51	3030166	1995	59052	CH	2	ICNE	MO	340	292	1F-1I	0,13			
N 51	3030166	1995	59053	CH	1	ICNE	GR	475	346	F	0,55			
N 51	3030166	1995	59046	CH	1	ESNI	PE	480	421	M	0,16			
N 51	3030166	1995	59047	CH	1	ESNI	MO	1256	586	F	0,38			
N 51	3030166	1995	59048	CH	1	ESNI	MO	1392	606	F	0,65			
N 51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	1256	586	F				
N 51	3030166	1995	59050	CH	1	ESNI	GR	2065	713	M	0,28			
N 51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	1911	676	M	0,22			
N 51	3030166	1995	59044	CH	1	ESLU	GR	5400	940	F	0,30			
N 51	3030166	1995	59045	CH	1	ESLU	GR	3200	806	M	0,30			
R 3	3030225	1995	58492	CH	1	STVI	PE	381	381	M	0,75			
R 3	3030225	1995	58493	CH	1	STVI	PE	378	356	F	0,26			
R 3	3030225	1995	58494	CH	1	STVI	PE	315	331	M	0,38			
R 3	3030225	1995	58495	CH	1	STVI	PE	355	354	M	0,82			
R 3	3030225	1995	58496	CH	1	STVI	PE	431	375	M	0,45			
R 3	3030225	1995	58497	CH	1	STVI	MO	684	453	F	1,10			
R 3	3030225	1995	58498	CH	1	STVI	MO	710	435	F	0,41			
R 3	3030225	1995	58499	CH	1	STVI	MO	658	420	M	0,82			
R 3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO	684	436	2F-1M				
R 3	3030225	1995	58490	CH	1	PEFL	PE	38	152	I	0,14			
R 3	3030225	1995	58491	CH	4	PEFL	MO	117	205	F	0,14			
R 3	3030225	1995	58488	CH	4	ICNE	MO	281	284	1F-3I	0,15			
R 3	3030225	1995	58489	CH	3	ICNE	GR	550	336	1M -1P-1I	0,30			
R 3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	964	557	F	0,30			
R 54,5	3030231	1995	60087	CH	1	STVI	PE	490	380	M	0,54			
R 54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO	677	416	M	0,94			
S15	3030197	1995	59593	CH	16	PEFL	PE	101	197	12M -4P	0,07			
S15	3030197	1995	59594	CH	7	PEFL	MO	125	215	1M -6F	0,09			
S15	3030197	1995	59595	CH	1	PEFL	GR	225	259	F	0,13			
9,1		1977		CE	1	STVI	MO	840	421	F	0,61	0,48	< 0,040	0,06
9,1		1977		CE	1	STVI	PE	410	330	M	0,52	0,18	< 0,040	0,06
9,1		1977		CE	1	STVI	MO	835	420	M	0,61	0,14	< 0,040	0,04
9,1		1977		CE	1	STVI	PE	810	398	F	0,37	0,14	< 0,040	0,04

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poissons de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids	Longueur totale	Sexe	Métaux			
											mercure	plomb	cadmium	chrome
							g	g	mm		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
9,1	1977		1	CE	1	STVI	MO	1025	442	M	1,09	0,23	< 0,040	0,06
9,1	1977		1	CE	1	ESTU	MO	1275	586	F	0,75	0,24	< 0,040	0,06
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	235	289	M	0,20	0,12	< 0,040	0,08
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	PE	190	245	F	0,19	0,06	< 0,040	0,08
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	230	263	F	0,20	0,10	< 0,040	0,08
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	PE	190	245	M	0,24	0,16	< 0,040	0,14
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	PE	185	242	F	0,21	0,14	< 0,040	0,08
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	280	272	F	0,14	0,10	< 0,040	0,06
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	250	260	F	0,17	0,14	< 0,040	0,06
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	230	263	M	0,20	0,14	< 0,040	0,06
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	275	268	M	0,15	0,16	< 0,040	0,06
9,1	1977		1	CE	1	ICNE	MO	220	259	M	0,22	0,16	< 0,040	0,06
55	1977		1	CE	1	ICNE	MO	300	275	M	0,24	0,46	< 0,040	0,12
55	1977		1	CE	1	ICNE	MO	380	295	F	0,24	0,22	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	ICNE	MO	240	256	F	0,22	0,36	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	ICNE	MO	280	267	M	0,22	0,24	< 0,040	0,06
55	1977		1	CE	1	ICNE	MO	340	275	F	0,18	0,22	< 0,040	0,03
55	1977		1	CE	1	ICNE	MO	245	253	F	0,19	0,22	< 0,040	0,08
55	1977		1	CE	1	STVI	MO	825	416	M	0,58	0,22	< 0,040	0,08
55	1977		1	CE	1	STVI	MO	840	405	I	0,72	0,18	< 0,040	0,10
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	475	343	M	0,44	0,20	< 0,040	0,06
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	625	378	F	0,50	0,24	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	370	315	F	0,30	0,22	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	355	305	M	0,24	0,20	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	595	375	M	0,45	0,28	< 0,040	0,06
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	550	353	F	0,43	0,14	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	STVI	MO	905	437	M	0,84	0,18	< 0,040	0,04
55	1977		1	CE	1	STVI	PE	485	348	M	0,48	0,18	< 0,040	0,04
135,8	1977		1	CE	1	MDO	GR	940	375	M	0,74	0,04	< 0,040	0,07
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	420	300	M	0,07	0,02	< 0,040	0,01
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	270	266	F	0,07	0,10	< 0,040	0,01
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	395	300	M	0,07	0,16	< 0,040	0,01
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	360	293	M	0,05	0,10	< 0,040	0,01
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	370	285	F	0,09	0,12	< 0,040	0,12
172	1977		1	CE	1	ICNE	GR	450	308	M	0,06	0,12	< 0,040	0,10
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	330	286	F	0,11	0,10	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	360	290	F	0,07	0,16	< 0,040	0,04
172	1977		1	CE	1	ICNE	GR	430	308	F	0,06	0,06	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	ICNE	MO	360	298	M	0,08	0,10	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	260	267	M	0,45	0,20	< 0,040	0,08
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	205	252	M	0,18	0,26	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	240	256	F	0,19	0,22	< 0,040	0,08
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	300	275	F	0,32	0,22	< 0,040	0,04
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	230	253	F	0,23	0,14	< 0,040	0,04
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	265	264	F	0,14	0,20	< 0,040	0,08
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	305	275	F	0,20	0,30	< 0,040	0,09
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	230	255	M	0,16	0,20	< 0,040	<
172	1977		1	CE	1	PEFL	GR	265	258	F	0,18	0,20	< 0,040	0,04
172	1977		1	CE	1	PEFL	MO	210	248	F	0,18	0,20	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	STVI	MO	750	410	F	0,34	0,34	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	STVI	MO	1185	476	F	0,44	0,24	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	STVI	MO	1025	453	M	0,25	0,25	< 0,040	0,08
172	1977		1	CE	1	STVI	PE	400	342	M	0,11	0,36	< 0,040	0,08
172	1977		1	CE	1	STVI	MO	1250	470	F	0,46	0,42	< 0,040	0,06
172	1977		1	CE	1	STVI	PE	370	325	M	0,05	0,24	< 0,040	0,04

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Métaux			
											Mercur	Plomb	Cadm	Chrom
											m g/kg	m g/kg	m g/kg	m g/kg
172		1977		CE	1	STVI	PE	385	323	M	0,08	0,20	< 0,040	0,04
172		1977		CE	1	STVI	MO	1230	472	F	0,36	0,26	< 0,040	0,04
172		1977		CE	1	STVI	PE	615	380	M	0,25	0,26	< 0,040	0,04
172		1977		CE	1	STVI	MO	810	407	M	0,38	0,40	< 0,040	0,04
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	675	457	F	0,19	0,46	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	545	423	M	0,18	0,50	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	720	453	F	0,23	0,48	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	915	482	F	0,30	0,46	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	1385	546	F	0,31	0,22	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	MO	1345	560	F	0,49	0,18	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	755	450	F	0,25	0,34	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	690	448	F	0,25	0,28	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	830	475	F	0,32	0,32	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ESNI	PE	510	400	F	0,21	0,16	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ICNE	GR	350	305	M	0,03	0,44	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ICNE	GR	375	307	M	0,05	0,36	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ICNE	GR	540	348	M	0,08	0,40	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	ICNE	GR	415	312	M	0,06	0,42	< 0,040	0,04
N51		1977		CE	1	ICNE	GR	465	321	M	0,08	0,50	< 0,040	0,04
N51		1977		CE	1	ICNE	MO	270	279	F	0,12	0,42	< 0,040	0,06
N51		1977		CE	1	ICNE	MO	280	280	M	0,11	0,52	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	200	255	F	0,80	0,26	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	260	270	I	0,90	0,18	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	605	340	F	0,84	0,10	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	220	258	F	0,46	0,10	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	335	284	F	0,70	0,10	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	295	278	F	0,56	0,32	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	350	293	F	0,58	0,32	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	220	257	F	0,69	0,26	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	285	270	F	0,51	0,24	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	PEFL	GR	335	307	F	0,84	0,32	< 0,040	< 0,01
N51		1977		CE	1	STVI	MO	775	413	M	1,13	0,20	< 0,040	< 0,04
R3		1977		CE	1	STVI	PE	500	360	F	1,02	0,40	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	STVI	GR	2200	608	F	1,58	0,36	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	STVI	MO	950	450	F	1,37	0,46	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	STVI	PE	500	372	M	0,34	0,26	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	STVI	PE	325	304	M	0,45	0,26	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	STVI	PE	400	337	M	0,30	0,24	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	STVI	MO	800	409	M	1,25	0,38	< 0,040	0,06
R3		1977		CE	1	STVI	PE	608	374	M	1,02	0,30	< 0,040	0,06
R3		1977		CE	1	STVI	GR	1825	525	F	1,62	0,16	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	300	269	F	0,65	0,16	< 0,040	0,01
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	325	276	M	0,20	0,10	< 0,040	0,01
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	225	252	M	0,22	0,10	< 0,040	0,10
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	250	258	M	0,27	0,10	< 0,040	0,06
R3		1977		CE	1	ICNE	PE	225	248	F	0,33	0,20	< 0,040	0,12
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	325	279	M	0,24	0,16	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	325	273	M	0,31	0,14	< 0,040	0,06
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	325	286	M	0,45	0,14	< 0,040	0,06
R3		1977		CE	1	ICNE	MO	250	254	M	0,30	0,14	< 0,040	0,08
R3		1977		CE	1	ICNE	PE	200	246	F	0,16	0,12	< 0,040	0,06
R3		1977		CE	1	PEFL	MO	200	232	M	0,62	0,43	< 0,040	0,10
R3		1977		CE	1	PEFL	GR	300	262	M	0,82	0,20	< 0,040	0,10
R3		1977		CE	1	ESLU	MO	1950	635	F	0,79	0,20	< 0,040	0,04
R3		1977		CE	1	ESLU	MO	1625	618	M	0,61	0,12	< 0,040	0,06

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poissons de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQM A.)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Métaux				
											Mercur	Plomb	Cadm	Chrom	e
											m g/kg	m g/kg	m g/kg	m g/kg	m g/kg
R3		1977		CE	1	ESLU	M O	1525	597	M	0.70	0.08	<	0.040	0.02
R54,5		1977		CE	1	STVI	M O	765	404	M	0.64	0.14	<	0.040	0.10
R54,5		1977		CE	1	STVI	PE	415	346	F	1.18	0.14	<	0.040	0.10
R54,5		1977		CE	1	STVI	PE	630	385	F	0.71	0.18	<	0.040	0.08
R54,5		1977		CE	1	STVI	PE	480	361	M	0.77	0.14	<	0.040	0.08
9,1		1978		CE	1	STVI	GR	1475	521	M	1.65				
9,1		1978		CE	1	STVI	GR	1960	560	F	0.83				
9,1		1978		CE	1	STVI	GR	2235	580	M	1.18				
9,1		1978		CE	1	STVI	PE	715	390	M	0.38				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	300	262	M	0.09				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	340	275	F	0.13				
9,1		1978		CE	1	ICNE	PE	255	242	F	0.09				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	250	252	M	0.11				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	360	292	F	0.13				
9,1		1978		CE	1	ICNE	PE	235	242	M	0.21				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	280	260	M	0.13				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	295	262	M	0.10				
9,1		1978		CE	1	ICNE	M O	305	254	F	0.12				
9,1		1978		CE	1	ICNE	PE	175	240	M	0.12				
9,1		1978		CE	1	ESLU	M O	2225	690	F	1.09				
9,1		1978		CE	1	ESLU	PE	820	500	M	0.68				
9,1		1978		CE	1	PEFL	M O	205	229	M	0.44				
9,1		1978		CE	1	PEFL	GR	280	261	F	0.40				
55		1978		CE	1	STVI	PE	625	385	M	1.05	0.11	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	PE	430	335	M	0.62	0.08	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	M O	1420	484	F	1.02	0.13	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	M O	995	428	F	0.64	0.07	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	PE	480	354	F	0.69	0.11	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	M O	960	443	F	0.58	0.12	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	M O	785	409	F	0.76	0.09	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	PE	485	341	M	0.53	0.07	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	PE	650	378	M	0.80	0.07	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	STVI	PE	350	307	M	0.34	0.07	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	ICNE	M O	285	260	M	0.12	0.08	<	0.040	0.01
55		1978		CE	1	ICNE	PE	210	239	M	0.19				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	230	252	F	0.22				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	245	254	M	0.19				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	270	267	M	0.20				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	240	250	F	0.25				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	275	264	M	0.15				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	300	263	M	0.17				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	275	258	M	0.15				
55		1978		CE	1	ICNE	M O	265	285	M	0.19				
55		1978		CE	1	PEFL	M O	255	243	F	0.29				
55		1978		CE	1	ESLU	M O	2295	676	F	0.90	0.11	<	0.040	0.04
55		1978		CE	1	ESLU	M O	1380	555	F	0.45	0.11	<	0.040	0.02
55		1978		CE	1	ESLU	PE	1030	513	M	0.31	0.11	<	0.040	0.04
55		1978		CE	1	ESLU	M O	1900	613	M	0.63	0.11	<	0.040	0.10
55		1978		CE	1	ESLU	M O	2845	698	M	0.64	0.10	<	0.040	0.04
55		1978		CE	1	ESLU	M O	1610	615	M	0.66	0.12	<	0.040	0.02
55		1978		CE	1	ESLU	M O	1450	609	F	0.50	0.11	<	0.040	0.04
55		1978		CE	1	ESLU	PE	1060	530	M	0.37	0.12	<	0.040	0.04
55		1978		CE	1	ESLU	GR	2585	701	M	0.55	0.08	<	0.040	0.04
55		1978		CE	1	ESLU	M O	1700	605	M	0.85	0.08	<	0.040	0.01
107,6		1978		CE	1	STVI	M O	915	426	M	1.93				

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQM A)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Métaux				
											Mercur	Plomb	Cadm	Chrom	e
											mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	530	361	M	1,26				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	MO	1160	473	F	1,31				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	MO	925	431	M	2,15				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	MO	970	448	M	2,12				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	MO	1040	453	F	1,11				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	MO	550	469	M	1,09				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	525	370	M	1,36				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	605	383	F	1,16				
107,6	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	530	358	M	1,34				
172	1978		CE	MDO	1	MDO	GR	1030	393	M	0,39	0,08	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	MO	560	328	M	0,27	0,11	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	PE	325	293	M	0,17	0,12	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	GR	1015	370	F	0,37	0,13	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	MO	675	340	M	0,30	0,14	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	PE	410	292	F	0,22	0,15	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	GR	810	369	F	0,31	0,18	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	PE	295	275	F	0,17	0,14	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	MO	670	335	F	0,31	0,12	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	MDO	1	MDO	GR	1045	402	F	0,38	0,10	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	240	267	F	0,39	0,06	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	265	272	F	0,33	0,13	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	230	262	F	0,22	0,05	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	260	275	F	0,35	0,13	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	215	251	M	0,48	0,20	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	220	252	F	0,12	0,06	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	MO	200	232	M	0,18	0,06	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	265	268	F	0,30	0,04	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	235	264	M	0,34	0,06	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	ICNE	1	ICNE	PE	225	243	F	0,08	0,02	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	380	280	F	0,07	0,04	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	ICNE	1	ICNE	PE	225	243	M	0,08	0,03	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	330	277	F	0,09	0,09	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	310	285	F	0,10	0,04	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	730	389	F	0,39	0,05	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	385	335	M	0,17	0,03	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	GR	1455	518	M	0,63	0,06	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	390	325	M	0,10	0,08	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	405	341	M	0,19	0,06	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	355	331	M	0,21	0,09	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	445	347	M	0,26	0,07	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	460	360	F	0,11	0,07	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	PE	420	338	I	0,28	0,05	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	STVI	1	STVI	MO	810	424	M	0,28	0,12	< 0,040	< 0,01	
172	1978		CE	ICNE	1	ICNE	PE	250	247	F	0,40	0,14	< 0,040	0,08	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	PE	210	230	M	0,12	0,08	< 0,040	0,46	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	PE	240	241	M	0,13	0,13	< 0,040	1,20	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	PE	225	243	M	0,20	0,05	< 0,040	1,54	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	320	266	M	0,20	0,14	< 0,040	0,12	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	290	256	M	0,17	0,15	< 0,040	0,04	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	300	277	F	0,21	0,05	< 0,040	0,08	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	365	277	F	0,25	0,05	< 0,040	0,08	
N 33	1978		CE	ICNE	1	ICNE	MO	300	255	F	0,23	0,05	< 0,040	0,06	
N 33	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	285	258	F	0,57	0,12	< 0,040	< 0,01	
N 33	1978		CE	PEFL	1	PEFL	GR	300	260	F	0,71	0,16	< 0,040	0,02	
N 33	1978		CE	PEFL	1	PEFL	MO	235	242	F	0,59	0,15	< 0,040	0,04	

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale m	Sexe	Métaux			
											Mercure m g/kg	Plomb m g/kg	Cadmium m g/kg	Chrome m g/kg
N 33	1978	1978	CE	1	PEFL	MO	265	245	F	0.41	0.11	<	0.040	0.04
N 33	1978	1978	CE	1	PEFL	MO	250	247	F	0.75	0.17	<	0.040	0.04
N 33	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	220	250	F	0.75	0.05	<	0.040	0.04
N 33	1978	1978	CE	1	PEFL	MO	215	232	F	0.72	0.06	<	0.040	0.04
N 33	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	790	446	F	1.06	0.05	<	0.040	0.06
N 33	1978	1978	CE	1	ESN I	HC	515	382	M	1.27	0.04	<	0.040	0.01
N 33	1978	1978	CE	1	ESN I	HC	405	344	F	0.79	0.10	<	0.040	0.08
N 33	1978	1978	CE	1	ESN I	HC	590	385	M	0.89	0.04	<	0.040	0.01
N 33	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	1120	498	F	1.06	0.05	<	0.040	0.06
N 33	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	785	420	M	0.84	0.05	<	0.040	0.06
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	GR	535	332	M	0.27	0.08	<	0.040	0.01
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	MO	270	280	M	0.13	0.08	<	0.040	0.32
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	GR	310	278	M	0.25	0.09	<	0.040	0.30
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	GR	495	333	M	0.29	0.10	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	GR	305	307	F	0.21	0.10	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	MO	470	317	F	0.26	0.08	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	MO	285	296	M	0.02	0.07	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	MO	310	267	M	0.18	0.07	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	MO	370	300	M	0.23	0.10	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ICNE	MO	315	268	M	0.04	0.12	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	1800	463	F	0.78				0.01
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	805	355	F	0.35				
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	740	364	F	0.46				
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	825	346	F	0.34	0.14	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	380	372	M	0.18	0.10	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	765	342	M	0.22	0.09	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	910	374	F	0.39	0.08	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	660	331	M	0.21	0.09	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	680	334	M	0.26	0.08	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	MO	GR	535	312	F	0.24	0.08	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	280	273	F	0.32				
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	250	269	F	0.62				
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	255	255	M	0.45	0.12	<	0.040	0.10
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	245	259	F	0.39	0.11	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	260	270	F	0.38	0.11	<	0.040	0.06
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	275	278	F	0.43	0.09	<	0.040	0.14
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	240	265	F	0.38	0.08	<	0.040	0.12
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	260	260	F	0.33	0.10	<	0.040	0.08
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	GR	220	249	F	0.30	0.09	<	0.040	0.08
N 51	1978	1978	CE	1	PEFL	MO	210	241	F	0.31	0.09	<	0.040	0.10
N 51	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	1015	481	M	0.45	0.08	<	0.040	0.04
N 51	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	730	425	F	0.26	0.09	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	825	453	F	0.29	0.10	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	1	ESN I	PE	805	444	F	0.27	0.11	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	6	PEFL	GR	82	186	I	0.17	0.09	<	0.040	<
N 51	1978	1978	CE	8	PEFL	HC	41	142	I	0.10	0.08	<	0.060	<
N 51	1978	1978	CE	26	PEFL	HC	13	99	I	0.05	0.08	<	0.660	<
R 3	1978	1978	CE	1	ESLJ	MO	1470	554	M	0.72	0.08	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	PE	420	344	M	1.03	0.08	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	MO	815	425	M	1.32	0.08	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	MO	925	436	F	1.28	0.09	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	MO	815	430	M	1.44	0.12	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	GR	1475	510	M	1.10	0.07	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	MO	785	419	M	1.76	0.12	<	0.040	<
R 3	1978	1978	CE	1	STVI	PE	420	340	F	0.85	0.08	<	0.040	<

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

N° de station	Station (PQM A)	Année	N° d'étude	Structure	N° de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	N° métaux			
											Mercur	Plomb	Cadm	Chrom
											m g/kg	m g/kg	m g/kg	m g/kg
R3		1978		CE	1	STVI	PE	395	333	M	0,92	0,06	< 0,040	< 0,01
R3		1978		CE	1	STVI	PE	445	344	M	0,75	0,07	< 0,040	< 0,01
R3		1978		CE	1	STVI	HC	310	294	F	0,53	0,09	< 0,040	< 0,01
R3		1978		CE	1	PEFL	GR	355	297	F	0,89	0,05	< 0,040	< 0,01
R3		1978		CE	1	PEFL	GR	260	252	M	1,18	0,05	< 0,040	< 0,01
R3		1978		CE	1	PEFL	GR	230	262	F	0,70	0,13	< 0,040	< 0,01
R54,5		1978		CE	1	STVI	PE	460	348	M	1,18	0,13	< 0,040	< 0,01
R54,5		1978		CE	1	STVI	PE	370	326	F	0,87	0,16	< 0,040	< 0,01
R54,5		1978		CE	1	STVI	PE	420	348	F	0,97			
R54,5		1978		CE	1	STVI	PE	390	339	M	0,89			
N51	3030166	1986	617007	CH	6	ICNE	PE	140	227		0,10			
N51	3030166	1986	617014	CH	1	ICNE	MO	219	275		0,16			
N51	3030166	1986	617020	CH	1	ICNE	GR	551	332		0,25			
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE	339	376		0,18			
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE	77	184		0,12			
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO	121	214		0,32			
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR	1652	457		0,78			
N33	3030171	1986	618007	CH	2	ICNE	PE	117	217		0,18			
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE	69	187		0,40			
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO	163	238		0,60			
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO	728	350		0,75			
N33	3030147	1986	620007	CH	3	ICNE	PE	152	216		0,13			
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO	121	214		0,15			
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR	228	263		0,40			
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE	213	250		0,16			
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE	266	351		0,32			
135,8	3030092	1986	621097	CH	6	CACO	PE	374	318		0,32			
135,8	3030092	1986	621104	CH	6	CACO	MO	525	361		0,89			
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE	199	240		0,52			
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO	622	343		0,81			
815	3030197	1986	622007	CH	2	ICNE	PE	114	203		0,13			
815	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE	56	163		0,15			
815	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO	179	239		0,37			
815	3030197	1986	622104	CH	5	CACO	MO	454	345		0,19			
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	ICNE	PE	183	230		0,11			
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO	1463	597		0,53			
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE	90	180		0,13			
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO	222	240		0,30			
107,6	3030044	1986	623097	CH	6	CACO	PE	445	318		0,27			
107,6	3030044	1986	623104	CH	6	CACO	MO	532	351		0,39			
R3	3030035	1986	624007	CH	2	ICNE	PE	212	248		0,15			
R3	3030035	1986	624027	CH	1	STVI	PE	582	398		0,65			
R3	3030035	1986	624071	CH	2	PEFL	PE	81	182		0,11			
R3	3030035	1986	624082	CH	1	PEFL	MO	163	227		0,20			
R3	3030035	1986	624097	CH	6	CACO	PE	470	331		0,25			
R3	3030035	1986	624104	CH	1	CACO	MO	613	378		0,41			
R3	3030035	1986	624110	CH	1	CACO	GR	768	418		0,55			
R3	3030035	1986	624117	CH	2	MDO	PE	322	287		0,43			
R3	3030035	1986	624124	CH	1	MDO	MO	415	322		0,61			
71,5	3030084	1986	625027	CH	2	STVI	PE	148	275		0,43			
71,5	3030084	1986	625034	CH	1	STVI	MO	1000	470		0,66			
71,5	3030084	1986	625117	CH	1	MDO	PE	334	280		0,44			
55	3030082	1986	626014	CH	2	ICNE	MO	231	262		0,20			
55	3030082	1986	626024	CH	3	STCA	PE	321	328		0,66			
55	3030082	1986	626027	CH	1	STVI	PE	291	335		0,64			

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (PQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Métaux			
											Mercure mg/kg	Plomb mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrome mg/kg
55	3030082	1986	626047	CH	1	ESLU	PE	651	460		0.19			
55	3030082	1986	626060	CH	1	ESLU	GR	2530	730		0.72			
55	3030082	1986	626071	CH	1	PEFL	PE	85	188		0.15			
55	3030082	1986	626082	CH	1	PEFL	MO	146	221		0.24			
55	3030082	1986	626085	CH	2	PEFL	MO	222	236		0.14			
55	3030082	1986	626090	CH	1	PEFL	GR	346	265		0.39			
55	3030082	1986	626117	CH	1	MDO	PE	315	292		0.57			
55	3030082	1986	626124	CH	1	MDO	MO	448	322		0.61			
91	3030042	1986	627027	CH	5	SIVI	PE	233	295		0.40			
91	3030042	1986	627034	CH	1	SIVI	MO	689	425		0.49			
91	3030042	1986	627054	CH	1	ESLU	MO	777	554		0.40			
91	3030042	1986	627124	CH	1	MDO	MO	432	311					

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'échantillons de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (PQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Poids g	Longueur totale mm	Sexe	Chlorobenzénés		
											1,3,5-TCB µg/kg	1,2,4-TCB µg/kg	1,2,3-TCB µg/kg
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	814	446	1M -4F	< 2	< 3	< 2
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	1247	617	F	< 2	< 3	< 2
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	952	449	3M	< 2	< 3	< 2
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	1409	620	3M -2F	< 2	< 3	< 2
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	666	433	2F-3M	< 2	< 3	< 2
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	740	481	I	< 2	< 3	< 2
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	731	428	5M -1F	< 2	< 3	< 2
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	745	406	1M -1F	< 2	< 3	< 2
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	754	447	3M -2F	< 2	< 3	< 2
N 33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	994	572	F	< 2	< 3	< 2
N 51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE	513	372	M	< 2	< 3	< 2
N 51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	1256	586	F	< 2	< 3	< 2
N 51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	1911	676	M	< 2	< 3	< 2
R 3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO	684	436	2F-1M	< 2	< 3	< 2
R 3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	964	557	F	< 2	< 3	< 2
R 54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO	677	416	M	< 2	< 3	< 2
N 51	3030166	1986	617007	CH	6	KNE	PE	140	227				
N 51	3030166	1986	617014	CH	1	KNE	MO	219	275				
N 51	3030166	1986	617020	CH	1	KNE	GR	551	332				
N 51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE	339	376				
N 51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE	77	184				
N 51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO	121	214				
N 51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR	1652	457				
N 33	3030171	1986	618007	CH	2	KNE	PE	117	217				
N 33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE	69	187				
N 33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO	163	238				
N 33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO	728	350				
172	3030147	1986	620007	CH	3	KNE	PE	152	216				
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO	121	214				
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR	228	263				
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE	213	250				
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE	266	351				
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE	199	240				
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO	622	343				
S15	3030197	1986	622007	CH	2	KNE	PE	114	203				
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE	56	163				
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO	179	239				
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	KNE	PE	183	230				
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO	1463	597				
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE	90	180				
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO	222	240				
R 3	3030035	1986	624007	CH	2	KNE	PE	212	248				

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'échantillons de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classes de taille	Chlorobenzènes				Pesticides organochlorés				
								1,2,3,5+ 1,2,4,5)-		1,2,3,4- TTCB		PCB	OCB	A-BHC	HCB	B-BHC
								µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg					
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
N33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
N51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
N51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
N51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
R3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
R3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
R54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 0,5	< 2		
N51	3030166	1986	617007	CH	6	KNE	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N51	3030166	1986	617014	CH	1	KNE	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N51	3030166	1986	617020	CH	1	KNE	GR	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N33	3030171	1986	618007	CH	2	KNE	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
172	3030147	1986	620007	CH	3	KNE	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
S15	3030197	1986	622007	CH	2	KNE	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	KNE	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		
R3	3030035	1986	624007	CH	2	KNE	PE	< 2	< 2	< 0,6	< 0,6	< 1	< 1,0	< 1		

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poissons de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Num éro de station	Station (BQ M A)	Année	Num éro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	C'asse de taille	Chlorobenzénés				Pesticides organochlorés			
								1,2,3,5+ 1,2,4,5)-TTCB		1,2,3,4-TTCB		OCB	A-BHC	HCB	B-BHC
								µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg				
R3	3030035	1986	624027	CH	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
R3	3030035	1986	624071	CH	2	PEFL	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
R3	3030035	1986	624082	CH	1	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
R3	3030035	1986	624117	CH	2	MO	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
R3	3030035	1986	624124	CH	1	MO	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
71,5	3030084	1986	625027	CH	2	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
71,5	3030084	1986	625034	CH	1	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
71,5	3030084	1986	625117	CH	1	MO	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626014	CH	2	KNE	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626024	CH	3	STCA	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626027	CH	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626047	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626060	CH	1	ESLU	GR	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626082	CH	1	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626085	CH	2	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626090	CH	1	PEFL	GR	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626117	CH	1	MO	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
55	3030082	1986	626124	CH	1	MO	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
9,1	3030042	1986	627027	CH	5	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
9,1	3030042	1986	627034	CH	1	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
9,1	3030042	1986	627054	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
9,1	3030042	1986	627124	CH	1	MO	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	GR	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	GR	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	GR	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	MO	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	KNE	MO	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	GR	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		1978		CE	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1,0	< 1	< 1,0	< 1		
172		19													

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

N° de station	Station (BQMA)	Année	N° de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Pesticides organochlorés									
								LND	HPTCL	ALD	ÉPOHPTCL	pp'DDE	pp'DDE	pp'DDE	pp'DDE	pp'DDE	pp'DDE
								µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030225	1995	59500	CH	3	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
R3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
R54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617007	CH	6	ICNE	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617014	CH	1	ICNE	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617020	CH	1	ICNE	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N33	3030171	1986	618007	CH	2	ICNE	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
172	3030147	1986	620007	CH	3	ICNE	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SI5	3030197	1986	622007	CH	2	ICNE	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SI5	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SI5	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	ICNE	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
R3	3030035	1986	624007	CH	2	ICNE	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

station	N° d'échantillon	Station (BQMA)	Année	N° d'analyse	Structure	Nom du poisson	Espèce	Classe de taille	Pesticides organochlorés									
									LIND	HPTCL	ALD	ÉPOHPTCL	pppODE	pppUDE	pppDDT			
									µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg			
R3	3030035	1986	CH	624027	STVI	1	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
R3	3030035	1986	CH	624071	PEFL	2	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
R3	3030035	1986	CH	624082	PEFL	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
R3	3030035	1986	CH	624117	MO	2	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
R3	3030035	1986	CH	624124	MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
71.5	3030084	1986	CH	625027	STVI	2	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
71.5	3030084	1986	CH	625034	STVI	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	625117	MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626014	MO	2	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626024	STCA	3	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626027	STVI	1	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626047	ESLU	1	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626060	ESLU	1	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626071	PEFL	1	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626082	PEFL	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626085	PEFL	2	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626090	PEFL	1	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626117	MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
55	3030082	1986	CH	626124	MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
9.1	3030042	1986	CH	627027	STVI	5	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
9.1	3030042	1986	CH	627034	STVI	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
9.1	3030042	1986	CH	627054	ESLU	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
9.1	3030042	1986	CH	627124	MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
172	178	1978	CE		MO	1	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
172	178	1978	CE		MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
172	178	1978	CE		GR	1	GR	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
172	178	1978	CE		MO	1	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			
172	178	1978	CE															

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'échantillons de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Num éro de station	Station (BQMA)	Année	Num éro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Pesticides organochlorés		BPC (AROCIOR 1254) ¹	Graz	Congénères de BPC (N° IUPAC)					
								M ÉTCL µg/kg	M R µg/kg			µg/kg	%	8 µg/kg	15	18	17
91	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
91	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1		
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 6	< 1	< 40	< 0,9	< 1	< 1	< 1	< 1		
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 6	< 1	< 30	< 0,3	< 1	< 1	< 1	< 1		
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 6	< 1	< 20	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1		
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,4	< 1	< 1	< 1	< 1		
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 6	< 1	< 50	< 0,5	< 1	< 1	< 1	< 1		
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,4	< 1	< 1	< 1	< 1		
N33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE	< 6	< 1	< 20	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,4	< 1	< 1	< 1	< 1		
R3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO	< 6	< 1	< 40	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
R3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1		
R54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO	< 6	< 1	< 20	< 0,3	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617007	CH	6	ICNE	PE	< 1	< 1	< 10	< 0,90	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617014	CH	1	ICNE	MO	< 1	< 1	< 10	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617020	CH	1	ICNE	GR	< 1	< 1	< 40	< 0,80	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE	< 1	< 1	< 10	< 0,20	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 10	< 0,70	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO	< 1	< 1	< 30	< 0,70	< 1	< 1	< 1	< 1		
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR	< 1	< 1	< 80	< 1,60	< 1	< 1	< 1	< 1		
N33	3030171	1986	618007	CH	2	ICNE	PE	< 1	< 1	< 40	< 0,70	< 1	< 1	< 1	< 1		
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 20	< 0,50	< 1	< 1	< 1	< 1		
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO	< 1	< 1	< 20	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	< 70	< 1,50	< 1	< 1	< 1	< 1		
172	3030147	1986	620007	CH	3	ICNE	PE	< 1	< 1	< 10	< 1,20	< 1	< 1	< 1	< 1		
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO	< 1	< 1	< 10	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR	< 1	< 1	< 10	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE	< 1	< 1	< 30	< 0,80	< 1	< 1	< 1	< 1		
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	< 10	< 0,34	< 1	< 1	< 1	< 1		
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE	< 1	< 1	< 20	< 0,80	< 1	< 1	< 1	< 1		
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	< 40	< 1,80	< 1	< 1	< 1	< 1		
SL5	3030197	1986	622007	CH	2	ICNE	PE	< 1	< 1	< 30	< 0,30	< 1	< 1	< 1	< 1		
SL5	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE	< 1	< 1	< 20	< 0,90	< 1	< 1	< 1	< 1		
SL5	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO	< 1	< 1	< 20	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	ICNE	PE	< 1	< 1	< 100	< 1,90	< 1	< 1	< 1	< 1		
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 90	< 0,70	< 1	< 1	< 1	< 1		
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	< 10	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO	< 1	< 1	< 30	< 0,70	< 1	< 1	< 1	< 1		
R3	3030035	1986	624007	CH	2	ICNE	PE	< 1	< 1	< 30	< 0,40	< 1	< 1	< 1	< 1		

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénéats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Pesticides organochlorés		BPC (AROCLO R 1254) ¹	Graisses	Congénères de BPC (N° IUPAC)				
								MÉCL	MNR			8	15	18	17	
								µg/kg	µg/kg	µg/kg	%	µg/kg				
R3	3030035	1986	624027	CH	1	STVI	PE	< 1	< 1	30	0,50					
R3	3030035	1986	624071	CH	2	PEFL	PE	< 1	< 1	80	1,30					
R3	3030035	1986	624082	CH	1	PEFL	MO	< 1	< 1	<	0,70					
R3	3030035	1986	624117	CH	2	MDO	PE	< 1	< 1	20	0,50					
R3	3030035	1986	624124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	90	0,50					
71,5	3030084	1986	625027	CH	2	STVI	PE	< 1	< 1	60	0,40					
71,5	3030084	1986	625034	CH	1	STVI	MO	< 1	< 1	40	0,70					
71,5	3030084	1986	625117	CH	1	MDO	PE	< 1	< 1	80	1,80					
55	3030082	1986	626014	CH	2	ICNE	MO	< 1	< 1	90	1,00					
55	3030082	1986	626024	CH	3	STCA	PE	< 1	< 1	110	0,90					
55	3030082	1986	626027	CH	1	STVI	PE	< 1	< 1	20	0,50					
55	3030082	1986	626047	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	20	0,30					
55	3030082	1986	626060	CH	1	ESLU	GR	< 1	< 1	40	0,40					
55	3030082	1986	626071	CH	1	PEFL	PE	< 1	< 1	20	0,60					
55	3030082	1986	626082	CH	1	PEFL	MO	< 1	< 1	20	0,30					
55	3030082	1986	626085	CH	2	PEFL	MO	< 1	< 1	30	0,50					
55	3030082	1986	626090	CH	1	PEFL	GR	< 1	< 1	60	1,00					
55	3030082	1986	626117	CH	1	MDO	PE	< 1	< 1	110	0,50					
55	3030082	1986	626124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	20	0,50					
9,1	3030042	1986	627027	CH	5	STVI	PE	< 1	< 1	40	0,40					
9,1	3030042	1986	627034	CH	1	STVI	MO	< 1	< 1	60	0,50					
9,1	3030042	1986	627054	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	40	0,20					
9,1	3030042	1986	627124	CH	1	MDO	MO	< 1	< 1	40	1,00					
172		1978		CE	1	MDO	GR			500						
172		1978		CE	1	MDO	MO			230						
172		1978		CE	1	MDO	GR			470						
172		1978		CE	1	MDO	MO			220						
172		1978		CE	1	MDO	PE			10						
172		1978		CE	1	MDO	GR			230						
172		1978		CE	1	MDO	MO			170						
172		1978		CE	1	MDO	GR			450						
172		1978		CE	1	ICNE	MO			110						
172		1978		CE	1	STVI	PE			40						
172		1978		CE	1	STVI	PE			140						
172		1978		CE	1	STVI	GR			300						
172		1978		CE	1	STVI	PE			320						
172		1978		CE	1	STVI	PE			350						
172		1978		CE	1	STVI	PE			250						
172		1978		CE	1	STVI	PE			530						
172		1978		CE	1	STVI	PE			260						
172		1978		CE	1	STVI	PE			90						
172		1978		CE	1	STVI	MO			210						
N 51		1978		CE	1	ICNE	GR			400						

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

N° un éro de station	Station (BQMA)	Année	N° un éro de laboratoire	Structure analysée	N° m bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Pesticides organochlorés		BPC (Aroclor 1254) ¹	Gras	Congénères de BPC (N° JUPAC)						
								M ÉtCl	M IR			µg/kg	µg/kg	%	8	15	18	17
N 51		1978		CE	1	CNE	GR			180								
N 51		1978		CE	1	CNE	GR			240								
N 51		1978		CE	1	CNE	MO			140								
N 51		1978		CE	1	CNE	MO			230								
N 51		1978		CE	1	CNE	MO			120								
N 51		1978		CE	1	CNE	MO			740								
N 51		1978		CE	1	M DO	GR			1320								
N 51		1978		CE	1	M DO	GR			1120								
N 51		1978		CE	1	M DO	GR			380								
N 51		1978		CE	1	M DO	MO			1300								
N 51		1978		CE	1	M DO	GR			1700								
N 51		1978		CE	1	M DO	MO			1500								
N 51		1978		CE	1	M DO	GR			470								
N 51		1978		CE	1	M DO	MO			730								
N 51		1978		CE	1	M DO	MO			700								
N 51		1978		CE	1	M DO	MO			1100								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			410								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			120								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			400								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			150								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			200								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			300								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			130								
N 51		1978		CE	1	PEFL	GR			290								
N 51		1978		CE	1	ESN I	PE			450								
N 51		1978		CE	1	ESN I	PE			290								
N 51		1978		CE	1	ESN I	PE			300								
N 51		1978		CE	1	ESN I	PE			300								
N 51		1978		CE	6	PEFL	PE			70								
N 51		1978		CE	8	PEFL	HC			80								
N 51		1978		CE	26	PEFL	HC			60								

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Congénères de BPC (N° IUPAC)									
								16+32	28+31	33*	22	52	49	44	74	70	
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	1,14	< 1	< 1	< 1	< 1	
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	1,32	< 1	< 1	< 1	< 1	
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
N 33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
N 51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE										
N 51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
N 51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
R 3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO										
R 3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	
R 54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO										
N 51	3030166	1986	617007	CH	6	KNE	PE										
N 51	3030166	1986	617014	CH	1	KNE	MO										
N 51	3030166	1986	617020	CH	1	KNE	GR										
N 51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE										
N 51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE										
N 51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO										
N 51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR										
N 33	3030171	1986	618007	CH	2	KNE	PE										
N 33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE										
N 33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO										
N 33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO										
172	3030147	1986	620007	CH	3	KNE	PE										
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO										
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR										
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE										
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE										
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE										
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO										
S15	3030197	1986	622007	CH	2	KNE	PE										
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE										
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO										
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	KNE	PE										
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO										
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE										
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO										
R 3	3030035	1986	624007	CH	2	KNE	PE										

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Num éro de station	Station (BQMA)	Année	Num éro de laboratoire	Structure analysée	Nom bre de poissons	Espèce	Classe de taille	Congénères de BPC (N° IUPAC)									
								66	95	101*	99	87*	110	82	118*	105	
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 1	< 1	2,27	1,14	< 1	2,27	< 1	2,27	< 1	
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1	1,16	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	2,78	1,39	< 1	2,78	< 1	1,39	< 1	
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1	1,33	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
N33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
N51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE										
N51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
N51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
R3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO										
R3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
R54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO	< 1	< 1	< 1,00	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	< 1,00	< 1	
N51	3030166	1986	617007	CH	6	KNE	PE										
N51	3030166	1986	617014	CH	1	KNE	MO										
N51	3030166	1986	617020	CH	1	KNE	GR										
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE										
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE										
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO										
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR										
N33	3030171	1986	618007	CH	2	KNE	PE										
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE										
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO										
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO										
172	3030147	1986	620007	CH	3	KNE	PE										
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO										
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR										
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE										
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE										
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE										
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO										
S15	3030197	1986	622007	CH	2	KNE	PE										
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE										
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO										
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	KNE	PE										
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO										
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE										
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO										
R3	3030035	1986	624007	CH	2	KNE	PE										

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nom du poisson	Espèce	Classe de taille	Congénères de BPC (N° IUPAC)									
								151	149	153	132	138	158*	128	156	169	
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 1	1,14	1,14	< 2	2,27	< 2	< 2	< 2	< 2	
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1,00	2,78	< 2	2,78	< 2	< 2	< 2	< 2	
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
N 33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
N 51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE										
N 51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
N 51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
R 3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO										
R 3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 1	< 1,00	< 1,00	< 2	< 2,00	< 2	< 2	< 2	< 2	
R 54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO										
N 51	3030166	1986	617007	CH	6	CNE	PE										
N 51	3030166	1986	617014	CH	1	CNE	MO										
N 51	3030166	1986	617020	CH	1	CNE	GR										
N 51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE										
N 51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE										
N 51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO										
N 51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR										
N 33	3030171	1986	618007	CH	2	CNE	PE										
N 33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE										
N 33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO										
N 33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO										
172	3030147	1986	620007	CH	3	CNE	PE										
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO										
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR										
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE										
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE										
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE										
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO										
S15	3030197	1986	622007	CH	2	CNE	PE										
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE										
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO										
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	CNE	PE										
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO										
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE										
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO										
R 3	3030035	1986	624007	CH	2	CNE	PE										

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poisson de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Congénères de BPC (N° IUPAC)											
								187	183	177	171	180	191	170*	199	195			
91	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
91	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
N33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
N51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE												
N51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
N51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
R3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
R3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		
R54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO												
N51	3030166	1986	617007	CH	6	KNE	PE												
N51	3030166	1986	617014	CH	1	KNE	MO												
N51	3030166	1986	617020	CH	1	KNE	GR												
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE												
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE												
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO												
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR												
N33	3030171	1986	618007	CH	2	KNE	PE												
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE												
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO												
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO												
172	3030147	1986	620007	CH	3	KNE	PE												
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO												
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR												
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE												
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE												
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE												
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO												
S15	3030197	1986	622007	CH	2	KNE	PE												
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE												
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO												
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	KNE	PE												
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO												
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE												
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO												
R3	3030035	1986	624007	CH	2	KNE	PE												

Annexe 4 Données brutes des teneurs en substances toxiques mesurées à partir d'homogénats de chair de poissons de plusieurs espèces en 1995 et de données comparatives utilisées en 1977, 1978 et 1986 (suite)

Numéro de station	Station (BQMA)	Année	Numéro de laboratoire	Structure analysée	Nombre de poissons	Espèce	Classe de taille	Congénères de BPC (N° JUPAC)					Somme des congénères
								194	205	208	206	209	
9,1	3030208	1995	59040	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
9,1	3030208	1995	59023	CH	5	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
55	3030214	1995	60249	CH	3	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	13,64
55	3030214	1995	60234	CH	5	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,16
71,5	3030216	1995	58486	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	15,20
71,5	3030216	1995	58470	CH	1	ESLU	PE	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,33
135,8	3030222	1995	59589	CH	6	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
107,6	3030220	1995	60257	CH	2	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
172	3030147	1995	59076	CH	5	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
N33	3030171	1995	59563	CH	1	ESNI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
N51	3030166	1995	59058	CH	1	STVI	PE						
N51	3030166	1995	59049	CH	2	ESNI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
N51	3030166	1995	59043	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
R3	3030225	1995	58500	CH	3	STVI	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
R3	3030225	1995	58487	CH	1	ESLU	MO	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	0,00
R54,5	3030231	1995	60088	CH	1	STVI	MO						
N51	3030166	1986	617007	CH	6	KNE	PE						
N51	3030166	1986	617014	CH	1	KNE	MO						
N51	3030166	1986	617020	CH	1	KNE	GR						
N51	3030166	1986	617047	CH	3	ESNI	PE						
N51	3030166	1986	617071	CH	1	PEFL	PE						
N51	3030166	1986	617082	CH	3	PEFL	MO						
N51	3030166	1986	617130	CH	2	MDO	GR						
N33	3030171	1986	618007	CH	2	KNE	PE						
N33	3030171	1986	618071	CH	1	PEFL	PE						
N33	3030171	1986	618082	CH	4	PEFL	MO						
N33	3030171	1986	618124	CH	1	MDO	MO						
172	3030147	1986	620007	CH	3	KNE	PE						
172	3030147	1986	620082	CH	5	PEFL	MO						
172	3030147	1986	620090	CH	3	PEFL	GR						
172	3030147	1986	620117	CH	2	MDO	PE						
135,8	3030092	1986	621047	CH	1	ESLU	PE						
135,8	3030092	1986	621117	CH	4	MDO	PE						
135,8	3030092	1986	621124	CH	1	MDO	MO						
S15	3030197	1986	622007	CH	2	KNE	PE						
S15	3030197	1986	622071	CH	6	PEFL	PE						
S15	3030197	1986	622082	CH	3	PEFL	MO						
107,6	3030044	1986	623007	CH	1	KNE	PE						
107,6	3030044	1986	623054	CH	1	ESLU	MO						
107,6	3030044	1986	623071	CH	1	PEFL	PE						
107,6	3030044	1986	623082	CH	1	PEFL	MO						
R3	3030035	1986	624007	CH	2	KNE	PE						

Annexe 5 Liste des substances toxiques dosées, en 1977, 1978, 1986 et 1995, dans la chair (c) et la carcasse (cr) de différentes espèces et le poisson entier chez le meunier noir (e) et seuil de détection des méthodes analytiques

Substance	Abréviation	Limite de détection 1977-1978	Limite de détection 1986	Limite de détection 1995	Unités
MÉTAUX LOURDS					
mercure	Hg	cr 0,03	c 0,03	c 0,03 e 0,03	mg/kg
sélénium	Se	n.m.	n.m.	e 0,05	mg/kg
arsenic	As	n.m.	n.m.	e 0,05	mg/kg
plomb	Pb	cr 0,02	n.m.	e 0,05	mg/kg
cadmium	Cd	cr 0,04	n.m.	e 0,003	mg/kg
chrome	Cr	cr 0,01	n.m.	e 0,03	mg/kg
COMPOSÉS ORGANIQUES					
BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)					
BPC totaux (au moyen des six pics majeurs de l'aroclor 1254)	BPC	cr 40	c 10,0	c 20,0 e 40,0	µg/kg
CONGÉNÈRES DE BPC n° IUPAC)					
8*				c 1,0* e 2,0*	µg/kg
15*				c 1,0* e 2,0*	µg/kg
16+32				c 1,0* e 2,0	µg/kg
17				c 1,0* e 2,0	µg/kg
18				c 1,0* e 2,0	µg/kg
22				c 1,0* e 2,0	µg/kg
28+31				c 1,0* e 2,0	µg/kg
33				c 1,0* e 2,0	µg/kg
44				c 1,0* e 2,0	µg/kg
49				c 1,0 e 2,0	µg/kg

Annexe 5 Liste des substances toxiques dosées, en 1977, 1978, 1986 et 1995, dans la chair (c) et la carcasse (cr) de différentes espèces et le poisson entier chez le meunier noir (e) et seuil de détection des méthodes analytiques (suite)

Substance	Abréviation	Limite de détection 1977-1978	Limite de détection 1986	Limite de détection 1995	Unités
52				c 1,0 e 2,0	µg/kg
66				c 1,0 e 2,0	µg/kg
70				c 1,0 e 2,0	µg/kg
74				c 1,0* e 2,0	µg/kg
82				c 1,0* e 2,0	µg/kg
87				c 1,0* e 2,0	µg/kg
95				c 1,0 e 2,0	µg/kg
99				c 1,0 e 2,0	µg/kg
101				c 1,0 e 2,0	µg/kg
105				c 1,0* e 2,0	µg/kg
110				c 1,0 e 2,0	µg/kg
118				c 1,0 e 2,0	µg/kg
128				c 1,0* e 2,0*	µg/kg
132				c 2,0* e 3,0	µg/kg
138				c 2,0 e 3,0	µg/kg
149				c 1,0 e 2,0	µg/kg
151				c 1,0* e 2,0	µg/kg
153				c 1,0 e 2,0	µg/kg

Annexe 5 Liste des substances toxiques dosées, en 1977, 1978, 1986 et 1995, dans la chair (c) et la carcasse (cr) de différentes espèces et le poisson entier chez le meunier noir (e) et seuil de détection des méthodes analytiques (suite)

Substance	Abréviation	Limite de détection 1977-1978	Limite de détection 1986	Limite de détection 1995	Unités
156				c 2,0* e 3,0	µg/kg
158*				c 2,0* e 3,0*	µg/kg
169*				c 2,0* e 3,0*	µg/kg
170*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
171*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
177*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
180				c 2,0* e 4,0	µg/kg
183*				c 2,0* e 3,0*	µg/kg
187				c 2,0* e 3,0	µg/kg
191*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
194*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
195*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
199*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
205*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
206*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
208*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg
209*				c 2,0* e 4,0*	µg/kg

Annexe 5 Liste des substances toxiques dosées, en 1977, 1978, 1986 et 1995, dans la chair (c) et la carcasse (cr) de différentes espèces et le poisson entier chez le meunier noir (e) et seuil de détection des méthodes analytiques (suite)

Substance	Abréviation	Limite de détection 1977-1978	Limite de détection 1986	Limite de détection 1995	Unités
CHLOROBENZÈNES				c 2,0 e 3,0	µg/kg
1,3,5-trichlorobenzène*	1,3,5-TCB	n.m.	n.m.	c 2,0 e 4,0	µg/kg
1,2,4-trichlorobenzène*	1,2,4-TCB	n.m.	n.m.	c 3,0 e 6,0	µg/kg
1,2,3-trichlorobenzène*	1,2,3-TCB	n.m.	n.m.	c 2,0 e 4,0	µg/kg
1,2,3,5-tétrachlorobenzène + 1,2,4,5-tétrachlorobenzène ^{1*}	1,2,3,5+ 1,2,4,5- TTCB	n.m.	n.m.	c 2,0 e 4,0	µg/kg
1,2,3,4-tétrachlorobenzène*	1,2,3,4- TTCB	n.m.	n.m.	c 2,0 e 4,0	µg/kg
pentachlorobenzène*	PTCB	n.m.	n.m.	c 0,6 e 1,0	µg/kg
octachlorostyrène*	OTCB	n.m.	n.m.	c 0,6 e 1,0	µg/kg
alpha-BHC*	A-BHC		c 1,0	c 1,0 e 2,0	µg/kg
hexachlorobenzène	HCB		c 1,0*	c 0,5* e 1,0	µg/kg
bêta-BHC*	B-BHC	n.m.	c 1,0*	c 2,0* e 2,0*	µg/kg
lindane	LIND		c 1,0	c 1,0* e 2,0*	µg/kg
heptachlore*	HPTCL		c 1,0	c 1,0 e 2,0	µg/kg
aldrine	ALD		c 1,0*	c 1,0* e 2,0	µg/kg
époxyde d'heptachlore	EPOHPTCL		c 1,0	c 1,0* e 2,0*	µg/kg
p,p'-DDE			c 1,0	c 1,0 e 2,0	µg/kg
p,p'-TDE			c 1,0	c 3,0* e 6,0	µg/kg
p,p'-DDT			c 1,0	c 3,0* e 6,0	µg/kg

Annexe 5 Liste des substances toxiques dosées, en 1977, 1978, 1986 et 1995, dans la chair (c) et la carcasse (cr) de différentes espèces et le poisson entier chez le meunier noir (e) et seuil de détection des méthodes analytiques (suite)

Substance	Abréviation	Limite de détection 1977-1978	Limite de détection 1986	Limite de détection 1995	Unités
métoxychlore*	MÉTCL	n.m.	c 1,0	c 6,0 e 12,0	µg/kg
mirex*	MIR	n.m.	c 1,0	c 1,0 e 2,0	µg/kg

¹ La séparation du 1,2,3,5- et du 1,2,4,5-tétrachlorobenzène étant impossible, le résultat est la somme des deux.

* Ces substances ne sont détectées dans aucun des échantillons analysés.

Légende e : poisson entier meunier noir

c : chair de poisson de différentes espèces

mercure (perchaude, doré jaune, grand brochet, brochet maillé, barbotte brune, achigan à petite bouche, barbotte brune) autres substances (doré jaune, grand brochet, brochet maillé)

cr : carcasse éviscérée et étêtée n.m. : non mesuré

Annexe 6 Classification du niveau de la contamination de la chair de poisson par le mercure

Station	Année	Grand brochet ou brochet maillé ¹	Doré jaune	Barbotte brune	Achigan à petite bouche	Perchaude	Classification ²
172	1977		< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg		< 0,5 mg/kg	Non apparente
	1978		< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	Non apparente
	1986			< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg	Non apparente
	1995		< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 m- G	< 0,5 mg/kg	Non apparente
135,8	1977				0,5 à 1,0 m- G		
	1978						
	1986	< 0,5 mg/kg - P			< 0,5 mg/kg - P		Non apparente
	1995	< 0,5 mg/kg - P ¹	0,5 à 1,0 mg/kg		< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	Discrète
107,6	1977						
	1978		> 1,0 mg/kg				Discrète
	1986	0,5 à 1,0 mg/kg		< 0,5 mg/kg - P		< 0,5 mg/kg	Discrète
	1995		< 0,5 mg/kg				Non apparente
71,5	1977						
	1978						
	1986	0,5 à 1,0 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg		Apparente
	1995	< 0,5 mg/kg - P	0,5 à 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg	Discrète
55	1977		0,5 à 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg			Discrète
	1978	0,5 à 1,0 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg		< 0,5 mg/kg	Apparente
	1986	< 0,5 mg/kg - P	0,5 à 1,0 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg	Apparente
	1995	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg		< 0,5 mg/kg	Non apparente
9,1	1977	0,5 à 1,0 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg				Apparente
	1978	> 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg		< 0,5 mg/kg	Discrète
	1986	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg				Non apparente
	1995	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	Non apparente
N51	1977	< 0,5 mg/kg l					Non apparente
	1978	< 0,5 mg/kg - P ¹		< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	Non apparente
	1986	< 0,5 mg/kg - P ¹		< 0,5 mg/kg		< 0,5 mg/kg	Non apparente
	1995	0,5 à 1,0 mg/kg ¹	< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg	Discrète
N33	1977			< 0,5 mg/kg			
	1978	0,5 à 1,0 mg/kg ¹		< 0,5 mg/kg		0,5 à 1,0 mg/kg	Apparente
	1986			< 0,5 mg/kg - P	0,5 à 1,0 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg	Apparente
	1995	< 0,5 mg/kg ¹		< 0,5 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg	< 0,5 mg/kg	Non apparente
N13	1977						
	1978						
	1986						
	1995			< 0,5 mg/kg - P		< 0,5 mg/kg - P	
N7,1	1977						
	1978						
	1986						
	1995						
S15	1977						
	1978						
	1986			< 0,5 mg/kg - P		< 0,5 mg/kg	Non apparente
	1995					< 0,5 mg/kg	Non apparente

Annexe 6 Classification du niveau de la contamination de la chair de poisson par le mercure (suite)

Station	Année	Grand brochet ou brochet maillé ¹	Doré jaune	Barbotte brune	Achigan à petite bouche	Perchaude	Classification ²
R54,5	1977		0,5 à 1,0 mg/kg				Discrète
	1978		0,5 à 1,0 mg/kg - P				Discrète
	1986						
	1995						
R3	1977		> 1,0 mg/kg		< 0,5 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg	Apparente
	1978	0,5 à 1,0 mg/kg	> 1,0 mg/kg			0,5 à 1,0 m- G	Évidente
	1986	0,5 à 1,0 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg - P	< 0,5 mg/kg - P	0,5 à 1,0 mg/kg - P		Évidente
	1995	< 0,5 mg/kg	0,5 à 1,0 mg/kg	< 0,5 mg/kg		< 0,5 mg/kg	Discrète

P Poissons de petite taille

G Poissons de grande taille

¹ Brochet maillé

² La classification utilisée est celle de Paul et Laliberté, 1985

Évidente: si trois espèces dépassent 0,5 mg/kg dans les classes de taille moyenne ou à défaut la classe de taille petite

Apparente: si deux espèces dépassent 0,5 mg/kg dans les classes de taille moyenne ou à défaut la classe de taille petite

Discrète: si une espèce dépasse 0,5 mg/kg dans les classes de taille moyenne ou à défaut la classe de taille petite

Non apparente: si aucune espèce ne dépasse 0,5 mg/kg dans les classes de taille moyenne ou à défaut la classe de taille petite

Annexe 7 Teneurs en contaminants des meuniers noirs entiers en 1978, 1980, 1981 et 1995

Station	Nombre de poissons dans l'homogénat	Longueur totale (mm)	Année	Hg mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	As mg/kg	DDT µg/kg	DDE µg/kg	TDE µg/kg	HCB µg/kg	BPC µg/kg
55	10	396	1978	0.16	0.27	0.014	2.5	<0.005	47	67	62	0.6	775
55	1	453	1980	0.13	<0.05	0.007		<0.02	<4	94	47	<4.0	105
55	10	390	1995	0.13	0.26	0.007	0.09	<0.05	17	40	12	<1.0	220
9.1	10	423	1978	0.09	0.07	<0.002	<0.5	<0.005	18	51	55	2.2	814
9.1	2	449-455	1980	0.12	<0.05	0.016		<0.02	50	61	22	<4.0	792
9.1	10	394	1995	0.13	0.42	0.014	0.35	0.06	<6	20	10	<1.0	330
N51	10	415-455	1980	0.05	<0.05	0.007		<0.02	26	189	284	<4.0	320
N51	10	439	1981		0.24	0.07	0.3			423		5.0	
N51	5	400-450	1981	0.07						461		<4.0	320
N51	5	450-470	1981	0.07						104	102	<1.0	100
N51	10	370	1995	0.06	0.52	0.007	0.33	0.05	22				
R3	2	433	1978	0.21	<0.04	0.009	0.7	<0.005	32	27	47	0.6	196
R3	2	386-390	1980	0.24	0.05	0.006		0.02	30	38	12	<4.0	133
R3	10	410-440	1981	0.22	0.26	0.08	0.38			56		<4.0	100
R3	5	384	1995	0.18	0.16	0.009	0.08	<0.05	17	44	19	<1.0	480

Données de 1978 : tirées de Goulet et Laliberté, 1982a; Goulet et Laliberté, 1982b; Laliberté et Goulet

Données de 1980 : tirées de Croteau *et al.*, 1983; Paul *et al.*, 1984

Données de 1981 : tirées de Paul et Laliberté, 1985a et 1985b

Données de 1995 : cette étude, seules les données de 1995 aux mêmes stations sont indiquées, pour les données complètes vous référer à l'annexe 3

