

LA QUALITÉ DE L'EAU DES RIVIÈRES RICHELIEU ET YAMASKA

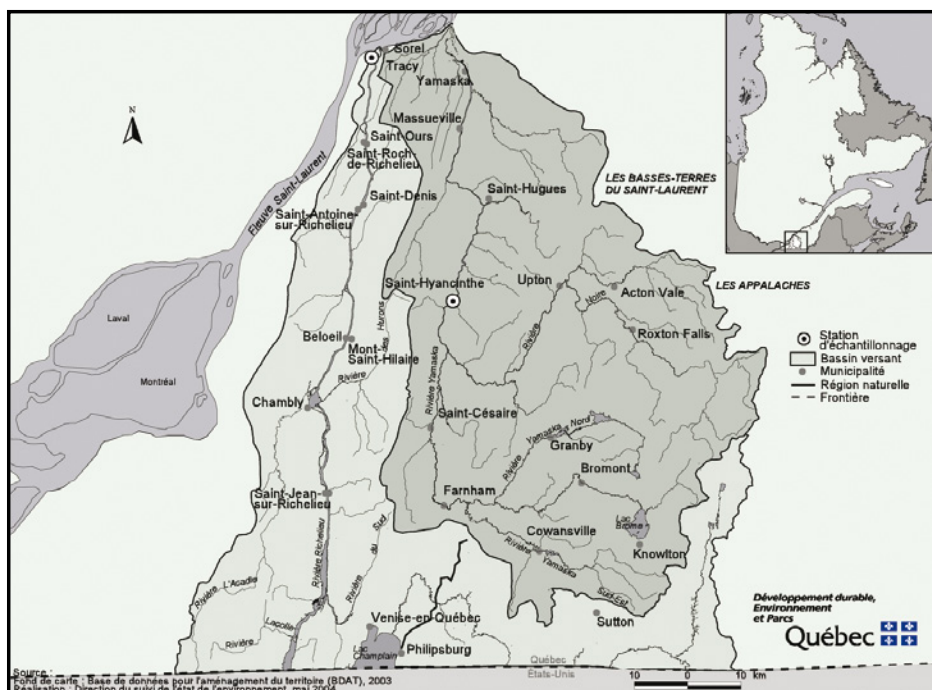
La contamination par les toxiques

Problématique

Les bassins contigus des rivières Richelieu et Yamaska sont situés

dans la région du Centre-du-Québec, là où les activités socio-économiques sont nombreuses. Avec un bassin versant d'une superficie de 23 720 km², la

Figure 1. Bassins versants de la rivière Richelieu et de la rivière Yamaska



rivière Richelieu est le plus important tributaire de la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Son débit moyen annuel pour la période 2001-2003 a été de 341 m³/s à la hauteur de la municipalité de Sorel-Tracy. Prenant sa source dans le lac Champlain aux États Unis, la rivière coule vers le nord pour se jeter dans le fleuve à la hauteur de Sorel-Tracy. Ses principaux tributaires au Québec sont les rivières du Sud, des Hurons, Lacolle et L'Acadie. La partie canadienne du bassin se limite à 3 855 km², ce qui représente 16 % de sa superficie totale.

La rivière Yamaska, quant à elle, prend sa source dans le lac Brome et se jette dans le fleuve à la hauteur du lac Saint-Pierre. Son bassin versant couvre une superficie totale de 4 784 km² et est drainé par trois principaux tributaires : les rivières Noire, Yamaska Nord

Photo : MDDEP

et Yamaska Sud-Est. Son débit est plus de six fois moins important que celui de la rivière Richelieu. Pour la période 2001-2003, il a été estimé à 51 m³/s à la hauteur de Saint Hyacinthe.

Les bassins des rivières Richelieu et Yamaska sont caractérisés par la présence de plusieurs entreprises industrielles, notamment dans les domaines de l'agroalimentaire, de la chimie, de la transformation métallique, des plastiques et du textile. Ces activités industrielles passées ou actuelles sont susceptibles d'entraîner le rejet dans l'environnement de substances toxiques tels les biphényles polychlorés (BPC), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et les dioxines et les furanes polychlorés (PCDD/F), que l'on trouve dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska.

Portrait de la situation

Entre 2001 et 2003, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a prélevé 26 échantillons dans la rivière Yamaska à Saint Hyacinthe, et 22 échantillons dans la rivière Richelieu à Sorel-Tracy. Les échantillons ont été prélevés avec un échantillonneur automatisé (ECSOTE) décrit dans l'étude effectuée par Laliberté et Mercier (2006). Les objectifs visés étaient de connaître les concentrations dans l'eau de BPC, de HAP et de PCDD/F. À cette fin, les concentrations mesurées ont été comparées aux critères de qualité pour la protection de la faune terrestre piscivore (CFTP). Ces critères correspondent à la concentration d'une substance dans l'eau qui ne causera pas, sur plusieurs générations, de réduction significative de la viabilité ou de l'utilité d'une population animale exposée par sa consommation d'eau ou son alimentation, et ce, tant sur le plan commercial que récréatif (MENV, 2001).



Photo : MDDEP

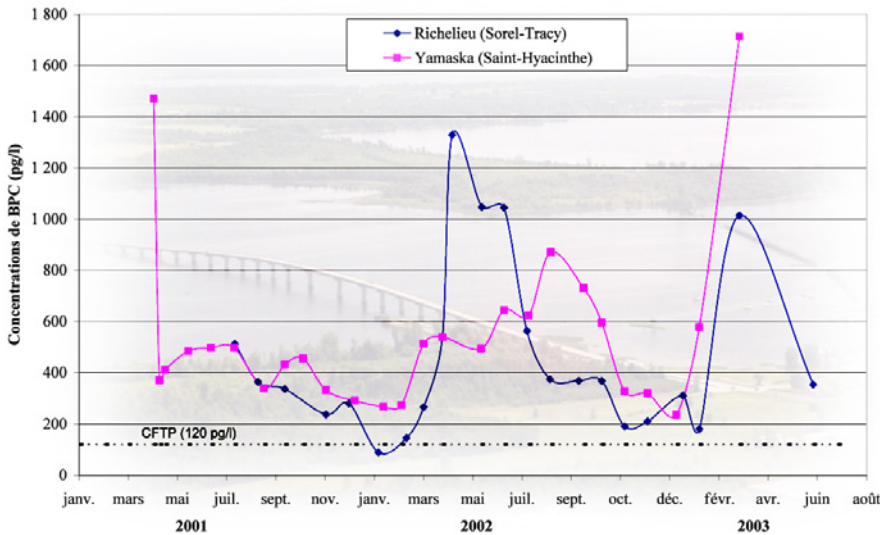
D'OÙ VIENNENT LES BPC, LES HAP ET LES PCDD/F?

Les biphényles polychlorés (BPC) sont des composés très stables et peu biodégradables; ils sont parmi les contaminants les plus persistants dans l'environnement. Depuis 1980 en Amérique du Nord, il est interdit de fabriquer, d'importer et d'utiliser des BPC dans les équipements électriques fermés, comme les transformateurs. Malgré cela, on trouve encore aujourd'hui des BPC dans l'environnement.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) rejetés dans l'environnement proviennent de sources naturelles et anthropiques, c'est-à-dire de l'activité humaine. Il est donc difficile de connaître les sources exactes des HAP mesurés dans un milieu aquatique. Les incendies de forêt représentent la plus grande source naturelle de HAP au Canada. Les sources anthropiques sont néanmoins nombreuses : alumineries, combustion résidentielle de bois de chauffage, produits traités à la créosote, déversements de produits pétroliers, usines métallurgiques, cokeries, production d'électricité par les centrales thermiques, transport, incinération de matières résiduelles, etc. (Environnement Canada et Santé Canada, 1994).

Les dioxines et les furanes polychlorés (PCDD/F) sont des sous-produits de la combustion de différentes matières et de la fabrication de composés chimiques. Les incendies de forêt, l'incinération, la combustion au bois, l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, mazout et gaz d'échappement des véhicules automobiles), la production d'électricité et les effluents des industries textiles sont des sources d'émissions de dioxines et de furanes. Au Canada, la source la plus importante serait l'incinération des déchets municipaux et médicaux (Santé Canada, 2004). Les dioxines et les furanes polychlorés sont reconnus comme ayant un niveau de toxicité très élevé.

Figure 2. Concentrations de BPC dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska (2001-2003)



Notons que les concentrations de BPC et de PCDD/F ont pu être comparées, mais aucun critère n'a pu être utilisé pour les HAP.

Une analyse de l'évolution temporelle de la concentration de ces substances entre les périodes 1997-2001 et 2001-2003 a été effectuée dans le cas de la rivière Yamaska. De plus, afin d'estimer les quantités totales de BPC, de HAP et de PCDD/F transportées par ces deux rivières, on a calculé les flux massiques de chacune d'elles, ce qui consiste à multiplier les concentrations moyennes des substances en question par le débit mesuré aux lieux d'échantillonnage.

Biphényles polychlorés (BPC)

Dans la rivière Yamaska à Saint-Hyacinthe, d'avril 2001 à avril 2003, les concentrations de BPC totaux ont varié de 237 pg/l à 1 714 pg/l avec une concentration moyenne de 551 pg/l. Quant à celles dans la rivière Richelieu à Sorel-Tracy, de juillet 2001 à juillet 2003, elles ont varié de 89 à 1 330 pg/l avec une concentration moyenne de 461 pg/l (figure 2). De manière générale, on observe que les concentra-

tions de BPC totaux dans l'eau des rivières fluctuent en fonction du débit et de la turbidité de l'eau.

Le critère reconnu pour assurer la protection de la faune terrestre piscivore (CFTP) est de 120 pg/l (MENV, 2001). Les concentrations moyennes de BPC totaux mesurées dans les deux cours d'eau à l'étude sont environ quatre fois plus élevées que le CFTP. Cela signifie que les espèces fauniques qui

s'alimentent principalement de poissons pourraient être exposées à des quantités élevées de BPC, compte tenu de la bioaccumulation de ces substances dans la chaîne alimentaire.

Des mesures sur deux périodes différentes ont toutefois permis d'observer une baisse significative, de l'ordre de 43 %, des concentrations moyennes de BPC ajustées en fonction de la turbidité dans la rivière Yamaska entre 1997-2001 (790 pg/l) et 2001-2003 (447 pg/l).

Le calcul des flux massiques montre que, pendant la période 2001-2003, les quantités de BPC transportées annuellement par la rivière Richelieu ont été cinq fois plus importantes que dans la rivière Yamaska – 6,2 kg/an *versus* 1,24 kg/an –, ce qui s'explique entre autres par le débit plus important de la rivière Richelieu.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

La présence des HAP dans les rivières Yamaska et Richelieu suit des patrons similaires aux BPC. Les concentrations moyennes de HAP sont aussi légèrement plus élevées dans la

Figure 3. Concentrations de HAP considérés comme ayant un potentiel cancérigène dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska (2001-2003)

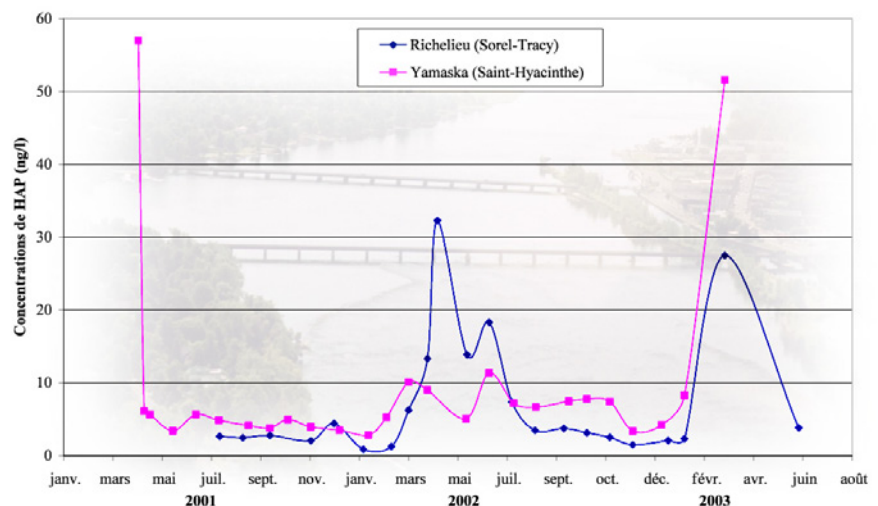




Photo : MDDEP

rivière Yamaska. Enfin, les flux massifs sont plus importants dans la rivière Richelieu que dans la rivière Yamaska.

Dans la rivière Yamaska, les concentrations de HAP ayant un potentiel cancérigène ont varié de 2,84 ng/l à 57 ng/l avec une valeur moyenne de 9,65 ng/l. Pour ce qui est de la rivière Richelieu à Sorel-Tracy, elles ont varié de 0,88 ng/l à 32,28 ng/l avec une valeur moyenne de 7,19 ng/l (figure 3).

Pour la période 2001-2003, les flux massifs annuels des HAP ont été estimés à 110 kg/an pour la rivière Richelieu à Sorel-Tracy et à 31 kg/an pour la rivière Yamaska à Saint-Hyacinthe. Tout comme dans le cas des BPC, les concentrations de HAP

suivent en général le même patron que le débit et le niveau de turbidité de la rivière.

Une comparaison des concentrations moyennes de HAP ajustées en fonction de la turbidité dans la rivière Yamaska entre les périodes 1999-2001 (5,6 ng/l) et 2001-2003 (6,8 ng/l) ne montre pas de changements significatifs dans le temps.

Dioxines et furanes polychlorés (PCDD/F)

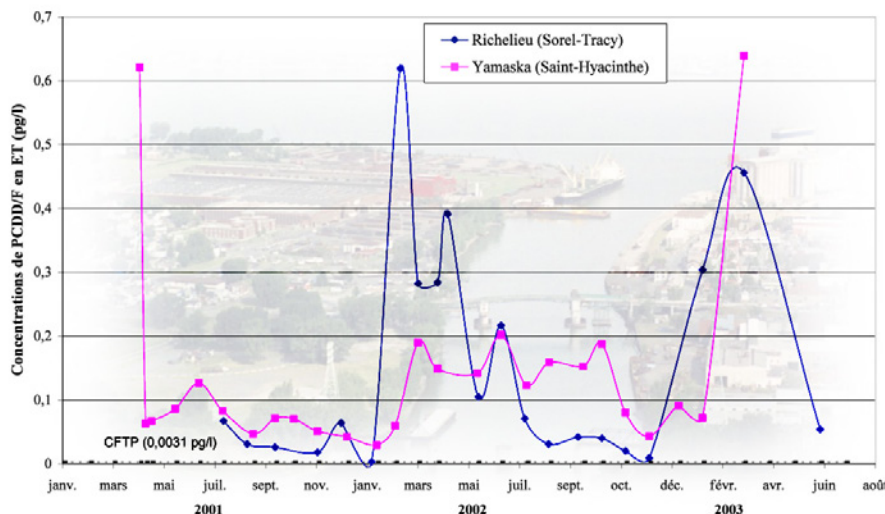
La situation des dioxines et des furanes polychlorés (PCDD/F)¹ dans les rivières à l'étude est quelque peu différente de celle des BPC et des HAP du fait que leurs concentrations moyennes sont légèrement plus élevées dans

la rivière Richelieu que dans la rivière Yamaska.

Dans la rivière Yamaska à Saint-Hyacinthe, les concentrations de dioxines et furanes en équivalents toxiques totaux ont varié de 0,029 à 0,639 pg/l avec une valeur moyenne de 0,140 pg/l. Dans la rivière Richelieu, elles ont varié de 0,003 à 0,619 pg/l avec une valeur moyenne de 0,149 pg/l (figure 4). Tout comme dans le cas des BPC et des HAP, les concentrations de PCDD/F dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska évoluent généralement avec le débit et le niveau de turbidité de la rivière.

1. Les concentrations de PCDD/F sont exprimées en équivalents toxiques totaux.

Figure 4. Concentrations de PCDD/F en équivalents toxiques (ET) dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska (2001-2003)



Les concentrations moyennes de PCDD/F en équivalents toxiques totaux mesurées dans les deux cours d'eau à l'étude sont environ 45 fois plus élevées que le critère de 0,0031 pg/l pour la protection de la faune terrestre piscivore (CFTP) (MENV, 2001).

Les flux massiques calculés pendant la période 2001-2003 étaient plus élevés dans la rivière Richelieu que dans la rivière Yamaska. En raison des faibles concentrations mesurées, les flux massiques représentent de faibles quantités, soit 0,0018 kg/an pour la rivière Richelieu, à Sorel-Tracy, et 0,0004 kg/an pour la rivière Yamaska, à Saint-Hyacinthe.

Enfin, l'analyse de l'évolution des concentrations de PCDD/F dans la rivière Yamaska montre des résultats similaires pour les périodes 2001-2003 et 1998-2001, les concentrations moyennes ajustées en fonction de la turbidité étant respectivement de 0,09 pg/l et de 0,12 pg/l.

Perspectives

Parmi les rivières investiguées sur le territoire québécois quant aux substances toxiques – notons entre autres les rivières Chaudière, de la Perdre, du Moulin, Jacques-Cartier, à Mars, Nicolet, Saint Charles, Saint-François, Saint-Maurice, Richelieu et Yamaska –, les rivières Richelieu et Yamaska présentent les concentrations dans l'eau les plus élevées. À titre d'exemples, les rivières Saint-François, Nicolet et Chaudière, aussi situées sur la rive sud du Saint-Laurent, présentent respectivement des concentrations moyennes plus faibles en BPC, en HAP et en PCDD/F que les rivières Yamaska et Richelieu, et cela de 1,3 à 3,3 fois, de 1,6 à 8,2 fois et de 4,4 à 16,6 fois.

La différence est encore plus marquée par rapport aux parties amont des rivières à Mars et Ha! Ha!, situées dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, et par rapport à la rivière de la Perdre, dans la région de la Chaudière-Appalaches. En effet, les concentra-

tions moyennes en BPC, en HAP et en PCDD/F y étaient respectivement plus faibles de 3 à 6 fois, de 6 à 19 fois et de 28 à 75 fois.

Les études futures porteront sur la surveillance de ces mêmes contaminants ainsi que sur un nouveau groupe de contaminants, les polybromodiphényléthers (PBDE). Ces substances servent notamment de retardateur de flamme dans les mousses de polyuréthane utilisées dans l'ameublement, les feutres de tapis, les textiles, les thermoplastiques ainsi que les boîtiers d'ordinateur et de télévision.



Photo : MDDEP

Pour en savoir plus

ENVIRONNEMENT CANADA et SANTÉ CANADA, 1994. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Liste des substances d'intérêt prioritaire, rapport d'évaluation : Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Ottawa, ministre des Approvisionnements et Services Canada, n° cat. En40-215/42F. [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/psl1-lspl/hydrocarb_ arom_ polycycl/hydrocarb-hydrocarbures_f.pdf].

LALIBERTÉ, D., et N. MERCIER, 2006. *Application de la méthode ECSOTE : l'échantillonnage intégré pour la mesure des BPC, des HAP, des dioxines et des furanes dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska 2001-2003*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 38 p. et 18 annexes.

LALIBERTÉ, D., et N. MERCIER, 2006. *Comparaison des méthodes ECSOTE et Goulden d'extraction des BPC, des HAP, des dioxines et des furanes dans l'eau de surface et des effluents de stations d'épuration municipales*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 22 p. et 8 annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV), 2001. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, Québec, Le Ministère, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 430 p. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm].

PICHÉ, I., et M. SIMONEAU, 1998. « Le bassin de la rivière Richelieu : profil géographique, sources de pollution, intervention d'assainissement et qualité des eaux, 1995 », section 1 dans MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (éd.). *Le bassin versant de la rivière Richelieu : l'état de l'écosystème aquatique – 1995*, Québec, Le Ministère, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° EN980604, rapport n° EA-13.

PRIMEAU, S., N. LA VIOLETTE, J. ST-ONGE et D. BERRYMAN, 1999. « Le bassin de la rivière Yamaska : description de l'aire d'étude, pression et réponses », section 1 dans MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (éd.). *Le bassin de la rivière Yamaska : état de l'écosystème aquatique*, Québec, Le Ministère, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq n° EN990224, rapport n° EA-14.

SANTÉ CANADA, février 2004. « Votre santé et vous – Dioxines et furanes », dans le site *Santé Canada*, [En ligne]. [<http://www.hc-sc.gc.ca/francais/vsv/environnement/dioxine.html>] (Page consultée le 3 juin 2004).

Rédaction : Denis Laliberté
Direction du suivi de l'état de l'environnement
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

Dans le cadre de la présente entente Canada-Québec, Plan Saint-Laurent pour un développement durable, six partenaires gouvernementaux – Environnement Canada, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Pêches et Océans Canada, le ministère des Ressources naturelles et de la

Faune du Québec, l'Agence spatiale canadienne et l'Agence Parcs Canada – et Stratégies Saint-Laurent, un organisme non gouvernemental actif auprès des collectivités riveraines, mettent leur expertise en commun pour rendre compte, à intervalles réguliers, de l'état et de l'évolution du Saint-Laurent.

Vous pouvez obtenir les fiches et l'information complémentaire sur le Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent, en visitant le site Internet :

www.planstlaurent.qc.ca

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009
Publié avec l'autorisation du ministre d'État aux Affaires municipales
et à la Métropole, à l'Environnement et à l'Eau du Québec

© Gouvernement du Québec, 2009
ISBN 978-2-550-55948-1 (PDF)
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationale du Québec, 2009

Also available in English under the title: *Water quality of the Richelieu and Yamaska rivers*