Suivi de l'état du SAINT-LAURENT

État de la qualité des sédiments du lac Saint-Louis en 2015

Faits saillants

État : Les sédiments du secteur nord du lac Saint-Louis sont de bonne qualité. Près de 60 % des échantillons présentent des concentrations inférieures aux seuils des critères de qualité. Les sédiments du secteur sud sont de qualité intermédiaire-mauvaise, principalement à cause des concentrations élevées de plusieurs contaminants mesurés près de Beauharnois et dans le bassin des îles de la Paix (figure 1).

Évolution : Dans les deux secteurs du lac Saint-Louis, les concentrations moyennes de la plus grande majorité des substances ont diminué entre 2003 et 2015.

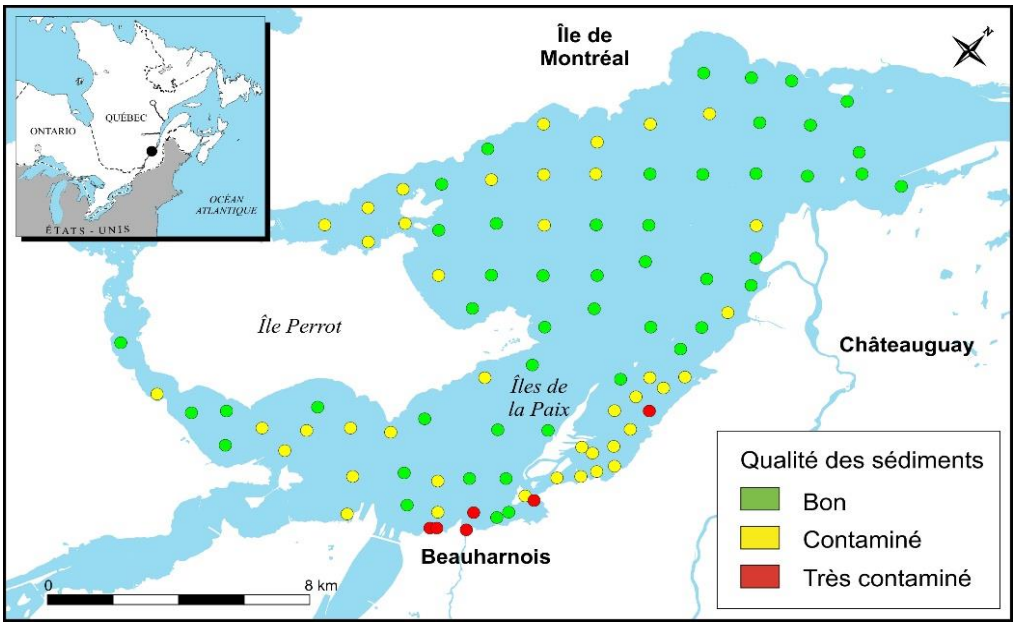

Figure 1. Sites de prélèvement des échantillons de sédiments au lac Saint-Louis entre 2003 et 2015 et indices de contamination

Problématique

Le lac Saint-Louis a été un foyer industriel important pour le Québec au milieu du XXe siècle. Avec l'ouverture de la voie maritime du Saint-Laurent et la construction du barrage hydro-électrique de Beauharnois, la partie amont du lac Saint-Louis s'est fortement industrialisée et son environnement aquatique a subi de sérieuses répercussions associées à l'émission de contaminants toxiques. Les sédiments du lac sont devenus de plus en plus contaminés par des substances comme le mercure et les biphényles polychlorés (BPC). En revanche, depuis les années 1970, des plans d'action et de contrôle gouvernementaux ont permis de diminuer l'apport de contaminants vers les eaux du fleuve Saint-Laurent et, par conséquent, vers le lac Saint-Louis.

Le suivi de la qualité des sédiments du lac Saint-Louis a eu lieu en 2003 et en 2015, du fait que les changements des concentrations de leurs contaminants ne surviennent que très lentement et se mesurent en dizaine d'années. Les sédiments ont été échantillonnés par Environnement et Changement climatique Canada, puis analysés aux fins de détection de nombreux contaminants. Les résultats présentés dans cette fiche concernent le secteur nord et le secteur sud du lac selon le lieu de prélèvement des échantillons par rapport à la voie Maritime du Saint-Laurent.

Mesures Clés

Indices et critères de qualité des sédiments

Les critères de qualité des sédiments signalés dans ce document (CSE : concentration seuil produisant des effets) sont tirés d'*Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec* [*EC et MDDEP*] (2007). Ils sont définis en fonction des effets biologiques observés sur les organismes benthiques et pélagiques et des concentrations des contaminants mesurées dans les sédiments.

Les indices de qualité sont calculés pour chaque substance (mercure, métaux, BPC et HAP) de chacun des échantillons en divisant la concentration mesurée par son critère de qualité CSE. Un indice plus grand que 1 indique que la teneur est supérieure aux critères et que des effets pourraient être observés sur les organismes, tandis qu'une valeur inférieure à 1 montre des sédiments de bonne qualité. Pour les métaux, à l'exception du mercure et des HAP, des indices moyens de qualité ont été calculés.

L'état global de l'indicateur est la proportion de sites non contaminés et de sites contaminés par rapport au nombre total de sites caractérisés. Cette proportion définit un état global entre une bonne et une mauvaise qualité.

La qualité des sédiments du lac Saint-Louis

Secteur nord du lac Saint-Louis

État en 2015 : L'état global de l'indicateur sédiment pour le secteur nord du lac Saint-Louis est classé bon. Sur un total de 53 échantillons prélevés au nord de la voie Maritime du Saint-Laurent, 60 % de ces échantillons ont présenté des concentrations inférieures aux concentrations seuils produisant un effet (CSE) utilisées pour évaluer la qualité des sédiments.

Les concentrations moyennes de métaux, de mercure, de BPC, de polybromo-diphényléthers (PBDE), de dioxines, de furanes et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont en deçà de leurs CSE respectives, à l'exception du dibenzo(ah)anthracène qui dépasse légèrement sa CSE (tableau 1).

Tableau 1. Concentrations moyennes des différentes substances dans les sédiments (0 – 3 cm) du secteur nord du lac Saint-Louis entre 2003 et 2015

SUBSTANCES MESURÉES	CRITÈRE DE QUALITÉ(1)	ANNÉE DE L'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS		VARIATION DES MOYENNES(2)
		2003	2015	Entre 2003 et 2015 (%)
Indice métaux	1	0,85	0,73	14
Arsenic (µg/g)	5,9	4,7	4,5	4
Cadmium (µg/g)	0,6	**0,63**	0,50	19
Nickel (µg/g)	47	25,3	21,7	14
Plomb (µg/g)	35	16,8	13,7	18
Chrome (µg/g)	37	36,1	32,1	11
Cuivre (µg/g)	36	19,7	16,6	16
Zinc (µg/g)	120	**135,3**	111,8	17
Mercure (µg/g)	0,17	0,071	0,073	-3
Biphényles Polychlorés (BPC)				
Homologues (ng/g)	34	27,3	17,9	34
Congénères (ng/g)	34	18,4	11,9	35
Polybromodiphényléthers (PBDE)				
BDE #99 (ng/g)	0,4	**0,43**	0,38	12
BDE #100 (ng/g)	0,4	0,13	0,11	16
Dioxines et furanes				
PCDD (pg éq. tox./g)	0,85		0,120	
PCDF (pg éq. tox./g)	0,85		0,568	
Indice HAP	1	0,71	0,67	6
2-Méthylnaphtalène (ng/g)	20	5,4	6,1	-13
Acénaphtène (ng/g)	6,7	4,5	4,6	-1
Acénaphthylène (ng/g)	5,9	4,5	4,7	-4
Anthracène (ng/g)	47	5,4	8,4	-56
Benzo(a)pyrène (ng/g)	32	30,2	26,7	11
Benzo(a)anthracène (ng/g)	32	20,3	26,1	-29
Chrysène (ng/g)	57	39,0	29,5	24
Dibenzo(ah)anthracène (ng/g)	6,2	**8,8**	**7,4**	16
Fluoranthène (ng/g)	110	53,1	52,4	1
Fluorène (ng/g)	21	5,0	6,1	-21
Naphtalène (ng/g)	35	10,0	10,9	-9
Phénanthrène (ng/g)	42	28,5	26,4	7
Pyrène (ng/g)	53	46,1	40,6	12

(1) EC et MDDEP, 2007 - Les dépassements de critère sont indiqués en rouge

(2) Moyenne : les valeurs moyennes présentées correspondent aux moyennes géométriques des valeurs mesurées – la moyenne géométrique est un bon outil d'évaluation de tendance.

Évolution entre 2003 et 2015 : Durant cette période, la concentration moyenne de l'indice métaux a diminué de 14 %, ce qui indique que le système fluvial a encore la capacité de récupérer des actions passées. Pris individuellement, plusieurs métaux se retrouvent à des concentrations presque identiques aux niveaux naturels (EC et MDDEP, 2007, tableau 3). La concentration moyenne de BPC, interdits d'utilisation depuis la fin des années 1980, continue de décroître à un rythme d'environ 30 % aux 10 ans. Les PBDE, substances d'intérêt émergent, sont maintenant décroissantes à la suite de leur réglementation en 2008. Quant aux concentrations moyennes des différents HAP, à l'exception du dibenzo(ah)anthracène, elles se situaient toutes en dessous de leurs critères de qualité en 2003, et les variations observées en 2015 sont peu significatives. En se basant sur la tendance actuelle, qui a marqué une diminution de 16% entre 2003 et 2015, la concentration moyenne de dibenzo(ah)anthracène devrait atteindre un niveau inférieur à son critère d'ici un dizaine d'années.

Secteur sud du lac Saint-Louis

État en 2015 : L'état global de l'indicateur sédiment pour le secteur sud du lac Saint-Louis est classé intermédiaire-mauvais. Parmi les 42 échantillons de sédiments prélevés du côté sud de la voie Maritime du Saint-Laurent, plus de 72 % présentent des concentrations supérieures aux CSE. Ces dépassements sont principalement liés à la présence de mercure, de BPC, de furanes et de HAP (tableau 2).

Photo : M. Pelletier, Environnement et Changement climatique Canada

Évolution depuis 2003 : Entre 2003 et 2015, les concentrations moyennes de toutes les substances montrent une diminution significative de 12 à 53 %, sauf pour certains HAP dont les concentrations sont très faibles et présentent des variations non significatives. Le mercure est le principal contaminant, sa valeur moyenne étant 1,5 fois plus élevée que son critère de qualité. Sa diminution entre 2003 et 2015 reste en dessous de 15 %, comparativement aux BPC qui ont diminué de plus de 40 % durant la même période. Tout comme le mercure, les furanes ont diminué de seulement 13 % et demeurent nettement au-dessus de leur CSE. Enfin, comme le montre la diminution de 34 % enregistrée pour l'indice HAP, plusieurs de ces substances, dont celles les plus élevés en 2003, ont diminué d'au moins 30 %, ce qui indique une bonne récupération du milieu aquatique pour ces contaminants.

Tableau 2. Concentrations moyennes des différentes substances dans les sédiments (0-3 cm) du secteur sud du lac Saint-Louis entre 2003 et 2015

SUBSTANCES MESURÉES	CRITÈRE DE QUALITÉ(1)	ANNÉE DE L'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS		VARIATION DES MOYENNES(2)
		2003	2015	Entre 2003 et 2015 (%)
Indice métaux	1	0,79	0,64	19
Arsenic (µg/g)	5,9	4,4	3,9	12
Cadmium (µg/g)	0,6	0,48	0,37	24
Nickel (µg/g)	47	25,0	21,0	16
Plomb (µg/g)	35	16,6	11,7	30
Chrome (µg/g)	37	34,9	29,1	17
Cuivre (µg/g)	36	24,3	20,8	14
Zinc (µg/g)	120	108,9	87,4	20
Mercure (µg/g)	0,17	**0,283**	**0,251**	12
Biphényles Polychlorés (BPC)				
Homologues (ng/g)	34	**65,8**	**38,1**	42
Congénères (ng/g)	34	**43,1**	24,6	43
Polybromodiphényléthers (PBDE)				
BDE #99 (ng/g)	0,4	0,10	0,09	13
BDE #100 (ng/g)	0,4	0,04	0,02	44
Dioxines et furanes				
PCDD (pg éq. tox./g)	0,85	0,183	0,161	12
PCDF (pg éq. tox./g)	0,85	**1,457**	**1,274**	13
Indice HAP	1	**1,58**	**1,05**	34
2-Méthylnaphtalène (ng/g)	20	7,6	8,7	-15
Acénaphtène (ng/g)	6,7	6,6	6,2	7
Acénaphthylène (ng/g)	5,9	**7,0**	**5,9**	16
Anthracène (ng/g)	47	13,8	12,2	12
Benzo(a0pyrène (ng/g)	32	**76,3**	**44,2**	42
Benzo(a)anthracène (ng/g)	32	**66,5**	**41,7**	37
Chrysène (ng/g)	57	**109,3**	51,3	53
Dibenzo(ah)anthracène (ng/g)	6,2	**25,4**	**13,1**	48
Fluoranthène (ng/g)	110	**116,7**	80,0	31
Fluorène (ng/g)	21	8,5	9,1	-7
Naphtalène (ng/g)	35	15,4	14,4	6
Phénanthrène (ng/g)	42	**48,0**	38,3	20
Pyrène (ng/g)	53	**101,6**	**53,8**	47

(1) EC et MDDEP, 2007 - Les dépassements de critère sont indiqués en rouge

(2) Moyenne : les valeurs moyennes présentées correspondent aux moyennes géométriques des valeurs mesurées – la moyenne géométrique est un bon outil d'évaluation de tendance.

Tendance à long terme

Les résultats obtenus montrent que la majorité des contaminants mesurés dans les sédiments du lac Saint-Louis dans le secteur nord et le secteur sud ont diminué entre 2003 et 2015. Les profils temporels effectués sur une carotte de sédiments prélevée dans le bassin des îles de la Paix confirment cette tendance à la baisse pour l'ensemble des contaminants (figure 2). La diminution des concentrations a été constatée depuis la mise en place des différents règlements et contrôles environnementaux. Les concentrations actuelles sont similaires à celles mesurées au cours des années 1940 et 1950 et, durant les prochaines décennies, elles pourraient atteindre le niveau des concentrations minimales enregistrées au début du siècle dernier.

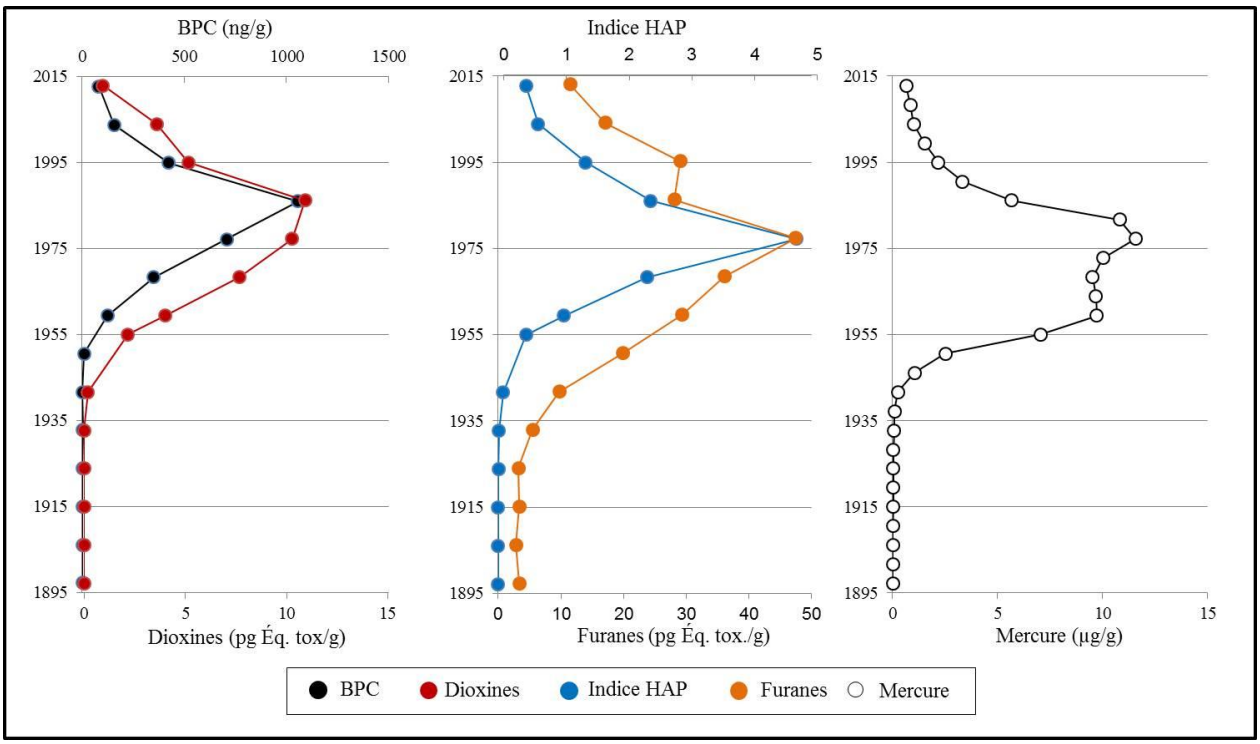

Figure 2. Profils temporels d'une carotte de sédiments prélevée dans le bassin des îles de la Paix

Photo : M. Arseneau, Environnement et Changement climatique Canada

Analyse spatiale de la contamination

Les cartes de distribution spatiale présentées aux figures 3,4 et 5 montrent les principales zones contaminées de BPC, de furanes et de mercure respectivement. Encore en 2015, ces trois contaminants sont les plus abondants et présentent toujours un risque pour la vie aquatique au lac Saint-Louis.

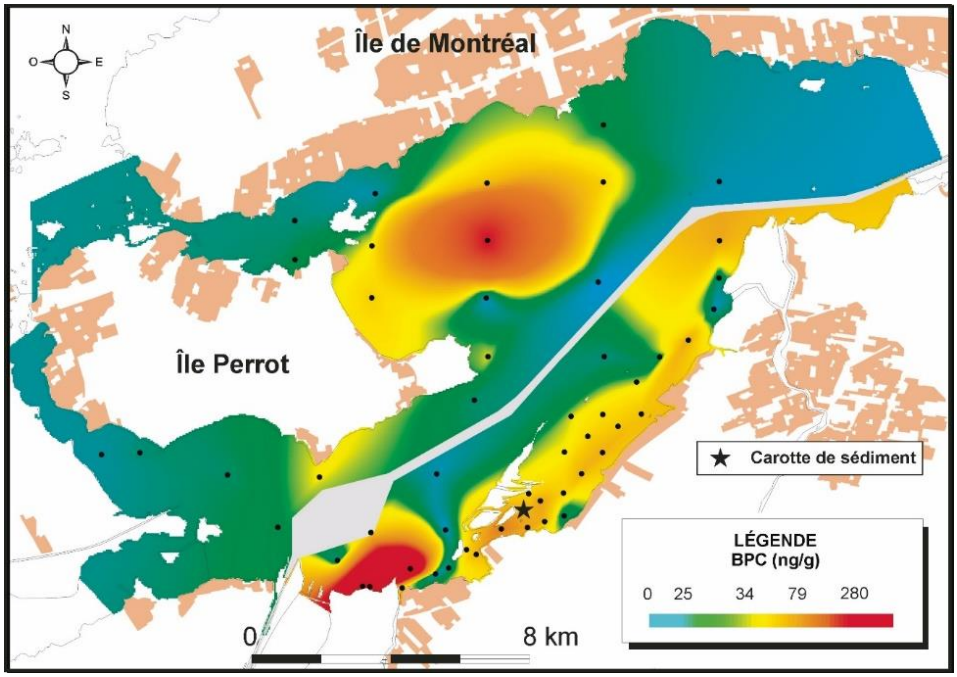

Figure 3. Concentration de BPC dans les sédiments du lac Saint-Louis en 2015

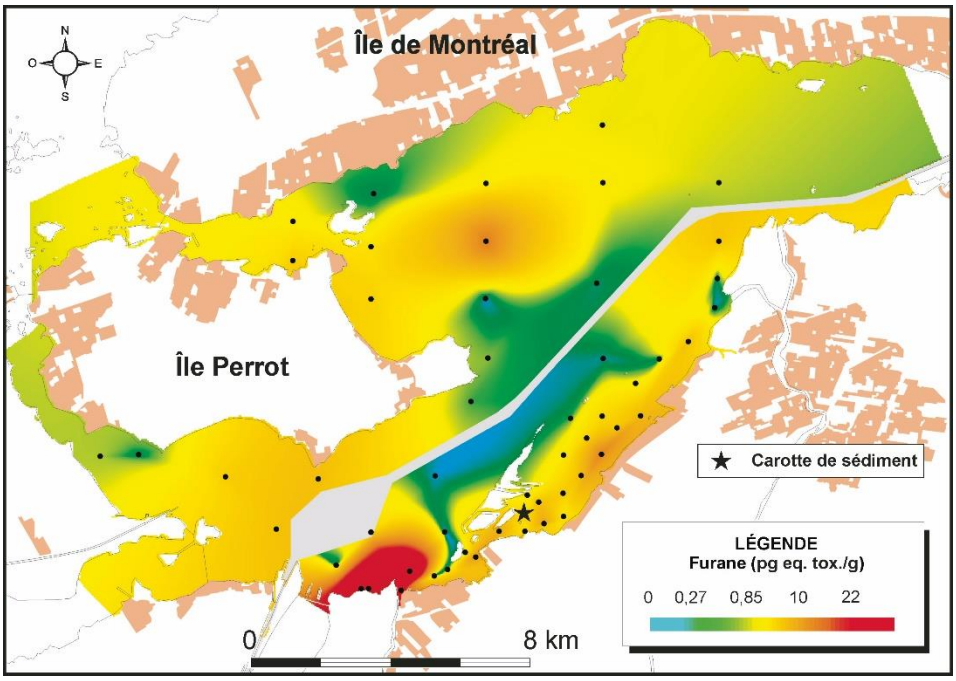

Figure 4. Concentration de furanes dans les sédiments du lac Saint-Louis en 2015

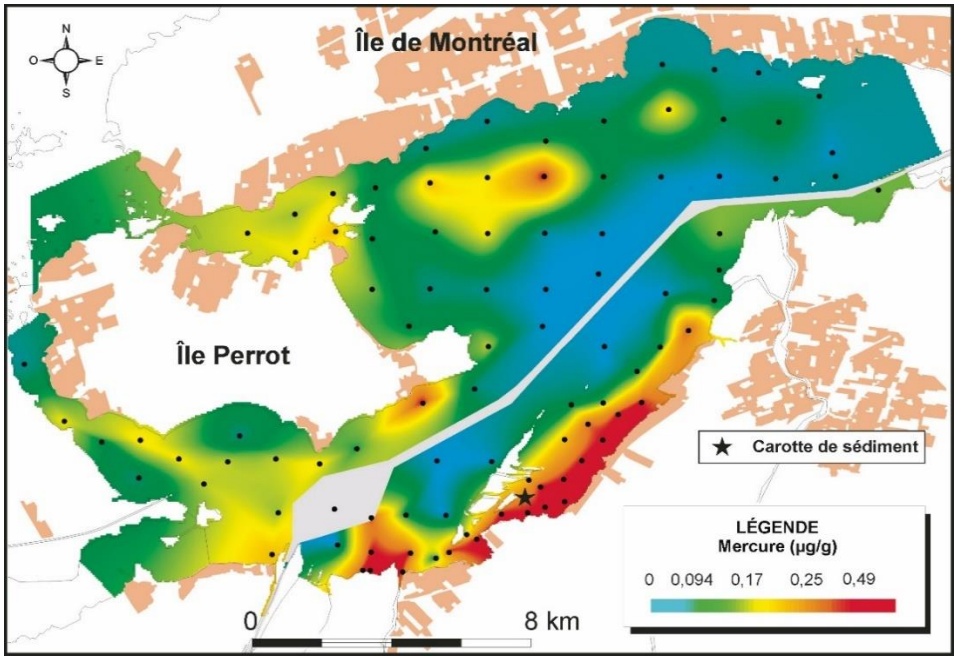

Figure 5. Concentration de mercure dans les sédiments du lac Saint-Louis en 2015

La zone entre le barrage de Beauharnois et la sortie du bassin des îles de la Paix est toujours fortement touchée malgré que les concentrations moyennes de BPC, de furanes et de mercure ont diminué de 12 à 42 %. Le rétablissement complet de cette zone sédimentaire pourrait prendre encore plusieurs décennies, car le secteur près de Beauharnois est un milieu dynamique du fleuve où les courants sont forts et la remise en suspension des particules est fréquente. De plus, les terrains longeant la partie sud de la zone ont été fortement industrialisés au milieu du 20e siècle, et les eaux de pluie qui drainent ce territoire sont vraisemblablement déjà contaminées par ces polluants avant leur déversement dans le fleuve.

Le bassin sédimentaire situé dans le secteur nord du lac Saint-Louis contient toujours des concentrations dépassant les critères de qualité des sédiments bien que les moyennes sont maintenant en dessous de ces mêmes critères. Le rétablissement complet de cette zone devrait se faire durant les prochaines décennies étant donné que les apports de contaminants, provenant principalement de la rivière des Outaouais, ont fortement diminué.

Perspectives

Les concentrations des substances toxiques héritées de l'essor industriel du milieu du 20e siècle, telles que les BPC, le mercure et autres métaux, les HAP et les dioxines et furanes, ont beaucoup diminué dans les sédiments de surface du lac Saint-Louis. Dans le secteur nord du lac, elles atteignent des niveaux inférieurs aux valeurs des critères de qualité visant la protection de la faune aquatique, tandis que dans le secteur sud, des dépassements sont encore observés notamment pour les BPC, les furanes, le mercure et certains HAP.

On peut considérer que les sédiments du secteur nord du lac Saint-Louis sont de bonne qualité même si localement il y a encore quelques dépassements de critère. Le secteur sud demeure une zone très contaminée malgré les différentes mesures d'assainissement entreprises depuis les années 1980. Un suivi environnemental demeure nécessaire afin de mesurer la tendance au rétablissement durant les prochaines décennies.

Références

Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 pages. planstlaurent.qc.ca/fileadmin/publications/diverses/Qualite_criteres_sediments_f.pdf

Pelletier M. 2008. La contamination des sédiments par les toxiques. Le lac Saint-Louis : confluent de deux rivières. Fiche d'information Suivi de l'État du Saint-Laurent, Environnement Canada. 8 pages.

Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

Cinq partenaires gouvernementaux – Environnement et Changement climatique Canada, Pêches et Océans Canada, Parcs Canada, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec – et Stratégies Saint-Laurent, un organisme non gouvernemental actif auprès des collectivités riveraines, mettent en commun leur expertise et leurs efforts pour rendre compte à la population de l'état et de l'évolution à long terme du Saint-Laurent.

Pour obtenir plus d'information sur le programme Suivi de l'état du Saint- Laurent, veuillez consulter notre site Internet :
http://planstlaurent.qc.ca/fr/ suivi_de_letat.html

Rédaction

Magella Pelletier
Monitoring et surveillance de la qualité des eaux douces
Environnement et Changement climatique Canada

Remerciements à Michel Arseneau, Germain Brault et Simon Blais d'Environnement et Changement climatique Canada pour leur contribution aux travaux de terrain.

Nous tenons à souligner la contribution financière de Simon Blais de la Direction des activités de protection de l'environnement dans le cadre du Plan d'Action Saint-Laurent.

Nº de cat. En154-104/2019F-PDF
ISBN : 978-0-660-32834-8

Publié avec l'autorisation de
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représenté par la ministre de l'Environnement et Changement climatique, 2019

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec
© Gouvernement du Québec, 2019

Also available in English under the title: Sediment quality status of Lake Saint-Louis in 2015