



Service de l'eau
et
Service de l'environnement

TRAVAUX EFFECTUÉS SUR L'INTERCEPTEUR SUD-EST

BILAN ET INTERPRÉTATION SOMMAIRE DU
SUIVI DU DÉVERSEMENT

31 janvier 2017

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	3
2	VOLUME ET DURÉE DE DÉVERSEMENT.....	5
3	SURVEILLANCE VISUELLE	8
4	CONTRÔLE INDUSTRIEL	9
5	QUALITÉ DE L'EAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT	11
6	QUALITÉ DES EFFLUENTS.....	14
7	QUALITÉ DES SÉDIMENTS ET DES PLANTES AQUATIQUES ET TOXICITÉ DE L'EAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT	18
8	CONCLUSION.....	25

1 MISE EN CONTEXTE

Pendant le mois de novembre 2015, la Ville de Montréal a réalisé des travaux majeurs sur une infrastructure importante du réseau d'interception de la station d'épuration des eaux usées Jean-R.-Marcotte (Station). En effet, des travaux d'entretien ainsi que des travaux de construction d'une chute à neige ont été effectués sur l'intercepteur sud-est. Le projet comportait trois principales composantes :

- L'enlèvement de quatre séries de cintres dans le tronçon ouest de l'intercepteur sud-est. Il s'agit d'ouvrages temporaires construits en 1997 qui n'étaient plus requis et qui étaient dans un état de détérioration avancé pouvant causer des bris d'équipement;
- La réalisation de travaux critiques d'entretien dont le remplacement de rainures d'acier en amont du puits de vanne de l'intercepteur, l'inspection de différentes structures et d'instruments et la vérification de l'état physique et de la présence de dépôts dans l'intercepteur;
- La construction d'une nouvelle chute à neige à la structure de chute Riverside en raison de l'abandon de la chute Wellington dans le cadre du projet d'abaissement de l'autoroute Bonaventure.

L'ajout d'une nouvelle chute à neige était nécessaire afin de maintenir la gestion optimale des neiges usées alors que les autres travaux s'inscrivent dans une démarche préventive d'entretien des ouvrages d'assainissement pour en assurer la pérennité et le plein usage. Les bénéfices escomptés de ces bonnes pratiques sont :

- Maximiser la capacité de traitement;
- Améliorer l'écoulement dans l'intercepteur;
- Diminuer les débordements au fleuve par temps de pluie;
- Protéger les équipements de la station d'épuration;
- Assurer la fiabilité des ouvrages d'assainissement.

Pour réaliser tous ces travaux, la Ville de Montréal devait procéder à la fermeture temporaire de l'intercepteur sud-est, et ainsi déverser les eaux usées non traitées au fleuve pendant plusieurs jours. La réalisation des travaux a d'ailleurs été planifiée dans le cadre d'un seul évènement à l'automne afin de diminuer le volume d'eaux usées déversées et l'impact sur le fleuve Saint-Laurent.

L'intercepteur sud-est est un tunnel de 3 à 5 m de diamètre et de plus de 30 km de long qui longe toute la Rive-Sud de l'île de Montréal (figure 1). Il collecte et transporte toutes les eaux usées de Lachine en amont à Rivière-des-Prairies en aval jusqu'à la station d'épuration localisée à la pointe est de l'île. De plus, l'intercepteur est situé à plus de 20 à 40 m de profond selon le lieu et il est le seul chemin pour amener les eaux usées à destination et les traiter avant de les rejeter au fleuve. Pour y accéder et y faire des travaux, l'ouvrage doit être mis en chômage pour la santé et la sécurité des travailleurs, c'est-à-dire qu'on doit empêcher l'entrée des eaux usées et l'assécher pour assurer un endroit de travail sécuritaire.

Nous étions devant une situation exceptionnelle où des travaux étaient requis dans ces infrastructures. Depuis sa mise en fonction en 1988, l'intercepteur a été mis en chômage à deux reprises, en 2003 et en 2007, pour réaliser des travaux de raccordement d'industries et de maintenance. Celui réalisé en novembre 2015 était le troisième en plus de 20 ans. Il s'agissait donc d'une opération exceptionnelle, mais nécessaire pour en vérifier l'intégrité et la fonctionnalité.

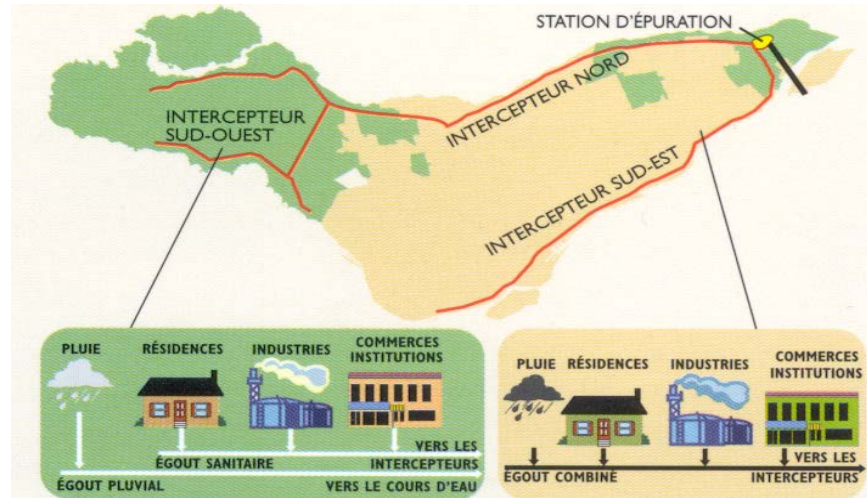


FIGURE 1 : LE RÉSEAU D'INTERCEPTION DES EAUX USÉES DE LA VILLE DE MONTRÉAL

Le 27 février 2015, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a délivré un certificat d'autorisation pour la réalisation des travaux décrits et la fermeture temporaire de l'intercepteur sud-est. Le 9 novembre 2015, la ministre de l'Environnement et des Changements climatiques du Canada (ECCC) émettait un arrêté en vertu de la *Loi sur les pêches* qui exigeait des modifications aux travaux et aux procédures de surveillance afin de recueillir des données additionnelles pour mieux évaluer les effets du déversement sur la qualité de l'eau.

Les mesures exigées ont été mises en œuvre par la Ville de Montréal et se résument par la réalisation d'une surveillance visuelle des rejets et d'un nettoyage, le cas échéant, d'un contrôle des rejets industriels et de tests par échantillonnage. Des échantillons de l'eau du fleuve, des effluents, des sédiments et des plantes ont été prélevés et ont fait l'objet de séries d'analyse en laboratoire, comme prescrit.

Le présent document se veut un rapport d'interprétation sommaire des efforts de surveillance déployés par la Ville de Montréal et des résultats des tests, des analyses et des observations. Il a contribué à la réalisation d'un examen approfondi des effets du déversement sur le milieu récepteur avec le ministère de l'Environnement et du Changement climatique du Canada et les autres intervenants concernés.

Nous présentons ensuite une comptabilisation des volumes et des durées du déversement, une description des résultats de surveillance des effluents au fleuve et des rejets industriels dans les réseaux d'égout tributaires et enfin, notre interprétation des tests à propos de la qualité de l'eau du fleuve, de la qualité des effluents, des sédiments et des plantes.

2 VOLUME ET DURÉE DE DÉVERSEMENT

La fermeture de l'intercepteur sud-est a duré 89 heures afin de réaliser les travaux qui nécessitaient un assèchement du conduit et une absence d'écoulement d'eaux usées. Nous présentons à la figure suivante le tracé de l'intercepteur ainsi que les 27 points de rejet au fleuve Saint-Laurent. Ces points de rejet sont associés à 24 structures de régulation et de raccordement à l'intercepteur sur lesquels il y a eu des interventions pour dériver les eaux usées. De façon plus spécifique, les procédures opérationnelles ont débuté dans la nuit du 11 novembre à 0 h 1 avec la fermeture de toutes les vannes automatiques en quelques minutes. Quelques sites ont nécessité un déplacement sur le terrain pour réaliser l'opération manuellement. Le dernier site a été isolé à 4 h.

Dès le 13 novembre, en fin de soirée, soit moins de 70 heures après la fermeture, une partie de l'intercepteur a été remis en fonction. À la suite de la finalisation de tous les travaux de réparation et d'entretien autres que l'enlèvement des cintres, 16 des 24 structures de régulation et de raccordement ont été rouvertes et leurs déversements ont cessé. Les eaux usées ont de nouveau été interceptées le long d'un tronçon en aval de 17 km (de la structure Joliette jusqu'à la station d'épuration). Le lendemain, le 14 novembre, la remise en service de l'ensemble de l'intercepteur était réalisée à partir de 17 h, après l'enlèvement des derniers cintres et l'installation de la passerelle de sécurité dans la structure de la chute Riverside. La remise en service était terminée à 22 h.

Les travaux de construction de la chute à neige au site Riverside, commencés pendant la période de fermeture de l'intercepteur sud-est, se sont poursuivis du 18 au 20 novembre, et n'ont requis que la fermeture des vannes de régulation de ce site pendant les heures de travail (environ neuf heures par jour). Il n'a résulté de cette opération d'isolation temporaire du réseau à ce site qu'un déversement via l'émissaire de la station de pompage de la cité du Havre qui ne pouvait plus y diriger ces eaux pompées. Au site Riverside, aucun déversement n'a été observé, car le réseau disposait d'une capacité de rétention suffisante pour emmagasiner temporairement les eaux usées. Ces eaux usées ont été redirigées à l'intercepteur en fin de journée lors de la réouverture des vannes de régulation.

En conclusion, la fermeture de l'intercepteur sud-est a généré des déversements d'une durée variant entre 56 et 90 heures selon les sites pour la période du 11 au 14 novembre 2015. Du 18 au 20 novembre, la poursuite des travaux dans la structure Riverside a généré un déversement d'un total de 28 heures au seul site de la station de pompage Cité du Havre. À certains sites, la durée du déversement a été inférieure à la durée de fermeture des structures de régulation en raison de la capacité de rétention du réseau de collecte sous le niveau d'eau du fleuve Saint-Laurent. Dans plusieurs cas, plusieurs tronçons de collecteur sont plus profonds et doivent se remplir avant qu'un écoulement gravitaire s'établissent, du réseau vers le milieu récepteur.

Nous estimons le total des volumes déversés d'eaux usées à environ 4,8 millions de m³. Ce calcul est réalisé à partir des durées mesurées et d'un débit nominal attribué à chaque point de rejet. Il s'agit d'un débit théorique maximal et à ce titre, notre estimation du volume déversé est prudente. Nous présentons au tableau 2 le détail de la comptabilisation des durées, débits et volumes par point de rejet.

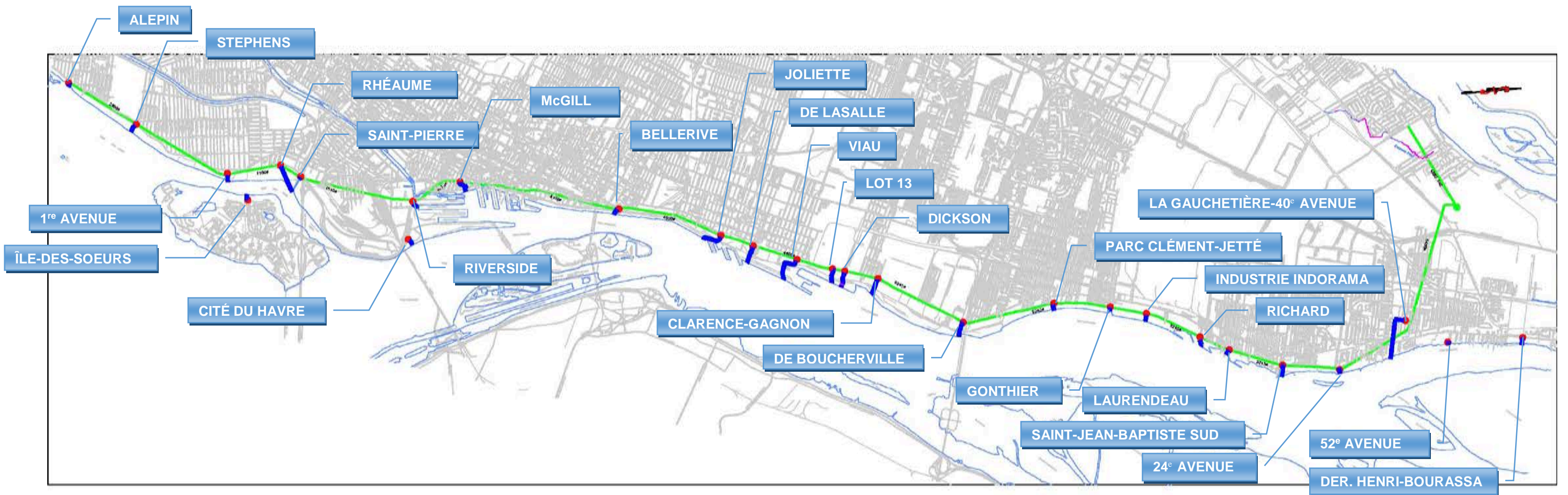


FIGURE 2 : TRACÉ DE L'INTERCEPTEUR SUD-EST ET IDENTIFICATION DES POINTS DE REJET AU FLEUVE SAINT-LAURENT

TABEAU 1 COMPTABILISATION DES DURÉES DE DÉVERSEMENT ET CALCUL DES VOLUMES DÉVERSÉS

POINTS DE REJET		Fermeture des vannes (aaaa-mm-jj HH:MM)	Début du déversement (aaaa-mm-jj HH:MM)	Fin du déversement (aaaa-mm-jj HH:MM)	Durée du déversement (heure)	Débit eaux usées (théorique et maximal) (l/s)	Volume estimé (m³)
1	Régulateur ALEPIN		2015-11-11 00:01	2015-11-11 12:20	2015-11-14 19:10	78.83	238 960
2	Régulateur STEPHEN		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:20	2015-11-14 18:20	90.00	52 488
3	1re Ave		2015-11-11 00:01	2015-11-11 03:50	2015-11-14 18:30	86.67	46 488
4	Régulateur RHÉAUME		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:40	2015-11-14 18:54	90.23	63 019
5	Trop-plein OUV.D'INT. ÎLE-SOEURS		2015-11-11 04:00	2015-11-11 04:30	2015-11-14 20:00 *	87.50	13 860
6	Régulateur ST-PIERRE	Haut niveau	2015-11-11 00:01	2015-11-11 09:33	2015-11-14 18:26	80.88	1 417
		Bas niveau	2015-11-11 00:01	2015-11-11 06:00	2015-11-14 18:32	84.53	2 215
7	Régulateur RIVERSIDE		2015-11-11 00:01	2015-11-11 23:30	2015-11-14 18:07	66.62	211 521
8	Station de pompage Cité du Havre		2015-11-11 00:01	2015-11-11 03:08	2015-11-14 18:17	87.15	52 395
9	Régulateur MCGILL		2015-11-11 00:01	2015-11-11 03:54	2015-11-14 17:30	85.60	516 168
10	Trop-plein BELLERIVE	Mont-Royal	2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:30	2015-11-14 17:28	88.97	395 866
		Lafontaine	2015-11-11 00:01	2015-11-11 04:14	2015-11-14 17:24	85.17	753 316
11	Trop-plein JOLIETTE	Nicolet	2015-11-11 00:01	2015-11-11 01:13	2015-11-13 22:05	68.87	43 386
		Dézéry	2015-11-11 00:01	2015-11-11 02:01	2015-11-13 22:06	68.08	46 324
12	Régulateur DE LA SALLE	De Lasalle	2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:14	2015-11-13 21:47	69.55	165 251
13	Trop-plein OUV. D'INTERC. VIAU		2015-11-11 02:00	2015-11-11 02:30	2015-11-13 22:00 *	67.50	28 431
14	Trop-plein OUV. D'INTERC. LOT 13		2015-11-11 01:00	2015-11-11 01:30	2015-11-13 22:00 *	68.50	18 988
15	Régulateur DICKSON		2015-11-11 00:01	2015-11-11 01:10	2015-11-13 21:34	68.40	298 197
16	Régulateur CLARENCE-GAGNON		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:20	2015-11-13 21:26	69.10	168 659
17	Régulateur DE BOUCHERVILLE		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:17	2015-11-13 21:18	69.02	91 682
18	Régulateur PARC CLÉMENT-JETTÉ		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:15	2015-11-13 21:00 *	68.75	163 350
19	Régulateur GONTHIER		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:30	2015-11-13 20:40 *	68.17	20 123
20	Industrie Indorama		2015-11-11 08:30	2015-11-11 08:30	2015-11-13 17:00	56.50	11 187
21	Régulateur RICHARD		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:11	2015-11-13 20:20	68.15	39 009
22	Régulateur LAURENDEAU		2015-11-11 00:01	2015-11-11 01:49	2015-11-13 20:18	66.48	16 514
23	Régulateur ST-JEAN-BAPT SUD (PAT)		2015-11-11 00:01	2015-11-11 01:07	2015-11-13 20:09	67.03	37 887
24	Régulateur 24è AVE (PAT)		2015-11-11 00:01	2015-11-11 00:29	2015-11-13 19:54	67.42	7 281
25	Trop-plein LA GAUCHETIÈRE-40e AVE		2015-11-11 03:00	2015-11-11 03:30	2015-11-13 19:00 *	63.50	64 694
26	Dérivation 52e Ave		2015-11-11 03:00	2015-11-11 03:30	2015-11-13 19:00 *	63.50	166 649
27	Trop-plein DÉR. HENRI-BOURASSA		2015-11-11 00:30	2015-11-11 01:00	2015-11-13 19:00 *	66.00	7 841
VOLUME TOTAL =						4 826 205	

*Période estimée et non mesurée

POINTS DE REJET		Date du déversement (aaaa-mm-jj)	Durée du déversement (heure)	Débit eaux usées (théorique et maximal) (l/s)	Volume estimé (m³)
8	Station de pompage Cité du Havre	2015-11-18 00:00	8.95	167	5 381
		2015-11-19 00:00	9.35		5 621
		2015-11-20 00:00	9.38		5 639
VOLUME TOTAL =					16 641

3 SURVEILLANCE VISUELLE

Les employés de la Division du contrôle des rejets industriels ont effectué une surveillance visuelle des berges du fleuve Saint-Laurent durant et après les travaux. Tous les points de déversement (24 points) ainsi que les stations d'échantillonnage en rive (29 stations) ont été inspectés quotidiennement.

De façon générale, le panache de l'effluent et des résidus flottants étaient visibles et des odeurs ont été perçues à quelques endroits, principalement les premiers jours du déversement tel qu'anticipé :

- Régulateurs Saint-Pierre et Rhéaume : à ces deux points, un panache, des résidus flottants et des odeurs ont été les plus notables. Une eau brune a été constatée ainsi que la présence de débris et de fortes odeurs, principalement les 11 et 12 novembre (début du déversement). Les impacts se sont amoindris à partir du 16 novembre. Aucune odeur et aucun résidu flottant n'ont été constatés le 19 novembre et l'eau était très légèrement turbide au collecteur Saint-Pierre. Un camion à succion a été mobilisé au régulateur Saint-Pierre durant la période de déversement afin de pouvoir intervenir rapidement au besoin et des estacades y ont été installées.
- Aux régulateurs McGill et de LaSalle (Port de Montréal) : situation similaire à celle observée aux régulateurs Saint-Pierre et Rhéaume, mais moins aiguë et la situation est revenue à la normale plus rapidement.
- Aux régulateurs Alepin, Stephens et 1^{re} Avenue : des odeurs plus persistantes ont été constatées dans ces secteurs, mais ont diminué à partir du 16 novembre.
- Aucune présence de panache ou d'odeur significative n'a été constatée aux points de déversement à l'est de l'île, à partir du régulateur Laurendeau.
- Dans les autres secteurs, un faible panache a été observé les premières journées du déversement, mais la situation s'est rétablie autour du 13 novembre.

À la suite de ces observations, des actions quotidiennes de nettoyage ont été entreprises aux points de débordement des régulateurs McGill, Rhéaume et Saint-Pierre lorsque l'accumulation de matières flottantes était observée.

Un suivi de l'évolution du panache a également été effectué à partir d'embarcations sur le fleuve. Les constatations concordent avec ce qui a été observé en berge.

4 CONTRÔLE INDUSTRIEL

Le Service de l'environnement de la Ville de Montréal est chargé de l'application des règlements relatifs à l'assainissement des eaux sur le territoire de l'agglomération de Montréal, soit les règlements 2008-47 de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) et RCG 08-041 du conseil d'agglomération. La Division du contrôle des rejets industriels (CRI) est, entre autres, mandatée pour faire respecter ces règlements. Dans le cadre de ses activités régulières, le CRI assure le suivi environnemental, la surveillance, ainsi que l'échantillonnage et la caractérisation des effluents des industries.

Dans le cadre des travaux sur l'intercepteur sud-est et durant la période de déversement des eaux usées, la Division du contrôle des rejets industriels a effectué le suivi et la surveillance des industries du secteur visé par les travaux en effectuant des inspections ciblées et en prélevant des échantillons d'eaux usées.

4.1 Démarche de suivi lors du déversement

Le CRI a recensé les grandes installations industrielles, institutionnelles et commerciales dont l'exploitation aurait pu entraîner un rejet imprévu pendant les travaux. La détermination des installations a été effectuée à partir des données de la Division et inclus des installations nécessitant un permis de déversement d'eaux usées industrielles en vertu du règlement RCG-08-041 dans le secteur couvert par les travaux. De façon générale, les installations ayant un volume annuel d'eaux déversées supérieur à 100 000 m³, susceptibles de contenir des contaminants inorganiques ou dont les eaux pouvaient avoir un impact visuel (couleur ou matières flottantes), ont été sélectionnées.

Au total, 61 établissements ont été suivis par le CRI, soit en effectuant une inspection, un échantillonnage ou une combinaison des deux. Durant les travaux, 59 échantillons dans 40 établissements ont été prélevés et analysés pour différents contaminants réglementés. De plus, 50 inspections ont été effectuées afin de confirmer que les mesures requises par le Service de l'environnement pour la prévention des déversements étaient maintenues en place et que les systèmes de traitement des eaux usées étaient maintenus en bon état de fonctionnement. Certaines entreprises (2) ont été visitées plus d'une fois.

4.2 Résultats

Dans la grande majorité des cas, aucune anomalie n'a été observée et les effluents étaient conformes aux normes du règlement 2008-47 de la CMM. Dans deux établissements, des anomalies au niveau des procédés ont été observées lors de l'inspection, cependant, la situation a pu être réglée par les établissements dans de brefs délais à la suite de notre intervention.

- Alumico Métal et Oxydation inc. : L'effluent présentait une grande quantité de floccs visibles et le système de traitement des eaux n'était pas bien contrôlé. La compagnie a ajusté les paramètres du système de traitement des eaux (débit) et les opérations sont revenues à la normale la journée même.
- Tekalia Aeronautik (2010) inc. : Observation de floccs bleus à la sortie du système de traitement des eaux (chrome). La compagnie a ajusté le dosage des produits chimiques du système de traitement des eaux et lors de l'inspection suivante, le lendemain, il n'y avait plus de floccs bleus visibles à l'effluent du système de traitement des eaux.

D'autre part, un dépassement de norme a été observé à la suite de l'analyse des résultats de l'échantillonnage de quatre établissements. Les établissements ont été avisés dans le cadre des activités régulières du CRI et des mesures correctives ont été demandées. Les établissements ont soumis ou doivent soumettre sous peu un plan de mise en conformité.

- 8911126 Canada inc. : Dépassement de la norme d'huiles et graisses minérales, soit une concentration de 39 mg/L par rapport à la norme du règlement 2008-47 de la CMM qui est de 30 mg/L. Des dépassements de la norme d'huiles et graisses minérales avaient déjà été observés par le passé. La compagnie a présenté un plan d'action en 2013 qui a réglé les dépassements (2013 et 2014). À la suite de constatations faites en 2015, la compagnie a présenté le 17 décembre 2015 un plan afin d'apporter des correctifs supplémentaires à ses installations.
- Alumico Métal et Oxydation inc. : Dépassement de la norme d'aluminium extractible total, soit une concentration de 1270 mg/L par rapport à la norme du règlement 2008-47 de la CMM qui est de 50 mg/L pendant au plus trente minutes. La compagnie a soumis le 15 janvier 2016 un plan indiquant les modifications apportées aux procédures d'opération et au système de traitement des eaux pour assurer la conformité des eaux usées de l'établissement en tout temps.
- Québec Linge Co : Dépassement de la norme de chloroforme, soit une concentration de 220 mg/L par rapport à la norme du règlement 2008-47 de la CMM qui est de 160 mg/L. Un dépassement de la norme de chloroforme avait déjà été observé par le passé. La compagnie avait présenté un plan d'action en 2014 et aucun dépassement n'avait alors été mesuré par la suite en 2014. La compagnie a présenté le 7 janvier 2016 un plan complémentaire pour corriger de nouveau la situation.
- Traitement de fourrure Splendor inc. : Dépassement de la norme de sulfures, soit une concentration de 5,9 mg/L par rapport à la norme du règlement 2008-47 de la CMM qui est de 5 mg/L. La compagnie doit soumettre un plan de mise en conformité au plus tard le 15 février 2016. La compagnie a soumis le 29 février 2016 un rapport indiquant les mesures mises en place et les modifications apportées à la chaîne de traitement des eaux afin d'assurer la conformité des eaux usées de l'établissement en tout temps.

5 QUALITÉ DE L'EAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Afin de documenter l'impact de ce déversement exceptionnel sur la qualité des eaux du fleuve, un programme d'échantillonnage sur mesure a été réalisé sur la base des connaissances acquises par le Réseau de suivi du milieu aquatique (RSMA) depuis les années 70.

5.1 Démarche d'échantillonnage

La démarche d'échantillonnage réalisée comporte deux volets :

- Échantillonnage quotidien pendant et après le déversement, depuis la rive, de la qualité bactériologique de l'eau en rive à 29 stations à partir de « la vague à Guy » jusqu'à la pointe est de l'île de Montréal;
- Échantillonnage tous les deux jours, avant, pendant et après le déversement, en embarcation, de la qualité bactériologique et chimique à 35 stations du programme COURDO du secteur portuaire jusqu'à la hauteur des îles de Verchères.

Les 64 stations ont été échantillonnées avant, pendant et après le déversement. Quelque 43 paramètres ont été mesurés et analysés sur plus de 500 échantillons prélevés. Le nombre de paramètres analysés ou mesurés a varié selon le programme dont elle fait partie (QUALO ou COURDO). De plus, afin de documenter le retour à la normale dans le secteur du Vieux-Port, lequel tardait à se rétablir à quelques stations et en raison de la fermeture de la marina à cette date tardive, un échantillonnage spécial a été mené le 24 novembre, soit 10 jours après la fin des travaux, à cinq stations riveraines additionnelles localisées le plus près possible des stations encore problématiques.

En plus des relevés de terrain (pH, conductivité, température et oxygène dissous), on a procédé au dénombrement des coliformes fécaux (COLI) sur tous les échantillons prélevés tandis que seuls les échantillons prélevés en COURDO ont fait l'objet d'analyses chimiques (matières en suspension, résidus totaux, DBO5 carbonée, nitrites et nitrates, azote Kjeldhal, azote ammoniacal, phosphore total et orthophosphates, métaux et composés organiques totaux).

5.2 Résultats

Dans l'ensemble, l'interprétation sommaire des résultats des analyses aux 69 stations échantillonnées montre que :

- 43 stations ont été influencées par les déversements découlant des travaux. 13 autres stations sont en tout temps affectées par les rejets de la station d'épuration de Montréal. Enfin, 8 autres stations n'ont jamais été influencées par les déversements (voir carte ci-dessous).
- Des 3 280 résultats d'analyses chimiques pratiquées sur les échantillons COURDO prélevés, moins de 1 % (21) ont excédé les critères de qualité de l'eau de surface du MDDELCC¹ pour l'azote ammoniacal (7), le cuivre (1), le phosphore (9) ou les MES (4) et ceci, à seulement 5 des 35 stations échantillonnées pour ces paramètres;

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. Critères de qualité de l'eau de surface, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 510 p. et 16 annexes.

- Dès le 19 novembre 2015, la qualité bactériologique s'était rétablie à des valeurs inférieures au seuil de 1 000 COLI relatif aux usages de contact indirect avec l'eau à 95 % des 43 stations (soit 41);
- Enfin, les résultats obtenus aux cinq stations riveraines additionnelles échantillonnées le 24 novembre 2015 permettent d'affirmer que la qualité bactériologique aux deux dernières stations, encore problématiques, s'était rétablie (< 200 COLI).

Aperçu général

Les nombreux échantillons récoltés tout le long des berges de l'est de l'île de Montréal montrent une augmentation des dénombrements de coliformes fécaux et des teneurs pour les principaux composés chimiques analysés durant le déversement, aux stations riveraines.

De façon générale, des résultats élevés ont été observés aux stations situées près des émissaires des points de rejet, notamment aux quatre structures déversant les plus grands volumes d'eau usée non traitée. Évidemment, les dénombrements de coliformes fécaux ont été plus petits aux stations éloignées des ouvrages de rejets.

De plus, l'effet des déversements a été très limité aux stations situées au large des rives ou au milieu du fleuve. Tous les échantillons prélevés aux trois stations en amont du premier point de rejet (le régulateur Alepin), situé près de la 1^{re} Avenue à LaSalle, démontrent que le nombre de coliformes fécaux n'a pas varié de façon significative durant le déversement.

Les résultats de la campagne d'échantillonnage démontrent aussi que les rives de l'île des Sœurs ont été légèrement affectées par les rejets du trop-plein de l'ouvrage de régulation situé à la hauteur du parc Marin. Cependant, la récupération a été complète et très rapide dès le lendemain de la fin du déversement, le nombre de COLI passant de quelques milliers à moins de 200.

Un seul secteur a légèrement tardé à récupérer

Les résultats obtenus aux différentes stations localisées dans le secteur du Vieux-Port montrent que la récupération de la qualité de l'eau dans ces bassins a tardé. En effet, les apports en eau en provenance du canal de Lachine étant très réduits à cette période de l'année, le renouvellement d'eau à l'intérieur des jetées s'est fait très lentement. D'une vingtaine de coliformes par 100 mL la veille des travaux, les dénombrements de COLI sont demeurés élevés (< 30 000) jusqu'à quatre jours après la fin du déversement. Toutefois, la contamination avait disparu le 24 novembre 2015 (< 200 COLI) comme le montrent les résultats des échantillons prélevés aux cinq stations additionnelles situées dans le Vieux-Port.

Peu d'effet en aval de Montréal

Afin de mieux comprendre l'influence relative des déversements aux 27 points de rejet, de celle des eaux provenant des rivières des Prairies, des Mille-Îles et L'Assomption, et finalement de celle des panaches des stations d'épuration de Montréal et de Repentigny, des échantillons ont été prélevés à divers endroits dans le fleuve jusqu'aux îles de Verchères, situées à une dizaine de kilomètres de Pointe-aux-Trembles.

Par ailleurs, les analyses effectuées aux stations situées à la hauteur des îles de Verchères nous ont permis de déceler une très légère détérioration de la qualité des eaux situées au large de la berge nord du fleuve en raison des rejets en provenance vraisemblablement des 27 points de rejet localisés entre LaSalle et Pointe-aux-Trembles.



FIGURE 2 : DÉPARTAGE ENTRE LES STATIONS INFLUENCÉES ET NON INFLUENCÉES PENDANT LE DÉVERSEMENT

6 QUALITÉ DES EFFLUENTS

6.1 Introduction et objectifs

Afin d'être en mesure d'évaluer les effets du déversement sur la faune aquatique dans le secteur affecté par le déversement planifié d'eaux usées non traitées dans le fleuve, la Ville de Montréal a procédé à l'analyse de la qualité physicochimique des eaux rejetées pendant le déversement et à des essais de toxicité de cette eau. Le programme de travail a été défini par ECCC en collaboration avec la Ville.

6.2 Description des activités de terrain

Des échantillons instantanés d'eaux usées ont été collectés dans les réseaux d'égout à des localisations jugées représentatives de l'effluent pour chacun des 27 points de rejet. Ces échantillons ont été recueillis pendant le déversement par deux équipes de terrain, une de la firme Avizo et l'autre du Service de l'environnement de la Ville, ce qui a permis de compléter les prélèvements en une seule journée, soit le 11 novembre 2015.

6.2.1 Méthodologie

Les échantillons ont été prélevés en descendant un seau dans les regards d'égout situés en aval des points d'entrée d'eaux usées afin de s'assurer que les échantillons représentent le mélange réel des eaux rejetées dans la structure. Un seul point de prélèvement n'a pas respecté ce principe. Il s'agit de l'échantillon nommé régulateur de LaSalle dont le point de prélèvement a été mal localisé puisqu'il a été collecté en amont d'un apport important en eau de refroidissement (propre) qui dilue les eaux usées. L'échantillon n'est donc pas représentatif des eaux usées rejetées qui sont en réalité plus propres que l'échantillon.

6.2.2 Programme analytique

Les échantillons d'eaux usées prélevés ont été soumis à des essais de détermination de la létalité aiguë d'effluent chez la truite arc-en-ciel (méthodes SPE 1/RM/13²). Cette méthode présente deux modes opératoires pour la réalisation de ces essais : 1) mode opératoire avec un essai à concentration unique et 2) mode opératoire avec des concentrations multiples. Cette méthode consiste à exposer des truites arc-en-ciel aux échantillons d'eau à tester pendant 96 heures consécutives. Pour le mode opératoire avec un essai à concentration unique, des truites sont exposées à l'échantillon non dilué et à une solution contrôle entièrement composée d'eau de dilution. Pour le mode opératoire à concentration multiple, cinq concentrations d'eaux usées sont testées : 100 %, 50 %, 25 %, 12,5 % et 6,25 % ainsi qu'une solution contrôle.

Les conclusions de ces essais de létalité aiguë sont soit : 1) non létale ou 2) létale. L'échantillon soumis aux essais montre une létalité aiguë lorsqu'à l'état non dilué, il provoque la mort de 50 % des spécimens exposés. Le mode opératoire faisant usage de concentrations multiples permet également de déterminer la concentration létale médiane (CL50) qui est la concentration d'eaux usées que l'on a estimé être létale pour 50 % des organismes soumis à l'essai. La Ville a choisi le mode opératoire à concentrations multiples puisque la concentration 100 % d'eaux usées ne représente pas les conditions réelles auxquelles les poissons du fleuve auraient pu être exposés pendant le déversement.

² Environnement Canada, 2000. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel. Environnement Canada, Conservation et Protection, Ottawa. SPE 1/RM/13 deuxième édition.

En revanche, les essais réalisés avec des concentrations de 50 % et moins permettent d'évaluer les effets réels sur les poissons qui seraient exposés à des eaux usées non traitées diluées dans le milieu naturel.

En plus des essais de toxicité, les échantillons ont été soumis aux analyses physicochimiques suivantes :

- pH;
- matière en suspension (MES);
- carbone organique total (COT);
- demande biochimique en oxygène des matières carbonées (DBO_{5c});
- demande chimique en oxygène (DCO);
- ammoniac total;
- ammoniac non ionisé;
- phosphore total;
- nitrite-nitrate;
- oxygène dissous; et,
- métaux et métalloïdes.

Une partie des analyses chimiques a été réalisée par Exova et l'autre par le Service de l'environnement de la Ville. Les essais de létalité ont été réalisés par les laboratoires Exova et AGAT, tous deux dûment accrédités par le MDDELCC pour ces bioessais.

6.3 Résultats et discussion

- **Les essais de toxicité sur les eaux usées déversées démontrent qu'un poisson présent à quelques mètres d'un point de débordement pendant le déversement ne serait pas mort, même après 4 jours d'exposition en continu.**

6.3.1 Essais de létalité aiguë

Près de la moitié (13) des 27 échantillons qui ont été soumis à l'essai de toxicité ne présentent pas de létalité aiguë et leur concentration létale est donc supérieure à 100 % d'eaux usées. Ces 13 échantillons proviennent de structures d'où s'écoulent des eaux usées à des débits d'importance variable (de 0,03 à 3,7 m³/s) dont le total représente 72 % du débit total déversé. Ceci n'inclut pas le débit du régulateur de LaSalle (0,66 m³/s) dont l'échantillon est toxique, mais qui ne l'aurait pas été si l'échantillon avait été pris à l'endroit où il aurait été représentatif de la qualité de l'eau déversée. C'est donc dire qu'au moins 72 % des eaux déversées ne présentaient pas de létalité aiguë pour la truite arc-en-ciel, un poisson reconnu comme étant particulièrement sensible à des eaux toxiques.

Par ailleurs, pour plusieurs des essais réalisés avec une concentration de 100 % d'eaux usées, la concentration en oxygène dans l'eau était faible (entre 0,1 et 4,9 mg/L) au début de l'essai, et ce même après que la période d'aération eut été réalisée comme prescrite dans la méthode. Or, la mortalité de la majorité des poissons survient à une concentration en oxygène dissous entre 1 et 3 mg/L³. Il était donc attendu que les eaux usées de ces points de débordement présentent une toxicité pour la truite puisque ce poisson est très sensible à un manque d'oxygénation. Cependant, dans le fleuve, une telle concentration en oxygène n'existe pas, même dans les zones sous l'influence des rejets, les concentrations en oxygène sont supérieures à 5 mg/L.

³ Conseil canadien des ministres de l'Environnement. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique, Oxygène dissous (eau douce)*.

Rappelons que la conclusion indiquant que l'échantillon soit toxique ou non découle des résultats de mortalité des expositions à une concentration de 100 % d'eaux usées. Dans les faits, les poissons du fleuve ne sont jamais exposés à des eaux usées non diluées en raison du phénomène de dilution qui s'opère dès que les eaux usées se mélangent à l'eau du fleuve directement à la sortie des émissaires. D'ailleurs, les analyses bactériologiques réalisées sur des échantillons collectés à 64 points dans la zone affectée par le déversement près de l'île de Montréal montrent un facteur de dilution de beaucoup inférieur à un ratio 10 : 1, ce qui correspond à une concentration d'eaux usées de 10 %.

Ceci étant considéré, les essais réalisés avec des solutions diluées d'eaux usées sont plus représentatifs des conditions dans le fleuve puisque directement à la sortie des émissaires de rejet la dilution serait d'au moins 50 %, sinon 25 %. En effet, les échantillons qui présentaient une toxicité proviennent de structures ayant des débits plutôt faibles (médiane = 0,2 m³/s variant de 0,04 à 1,2 m³/s) et dont le point de rejet se trouve dans un corridor d'écoulement du fleuve qui favorise une dilution rapide. Or, aucun poisson n'est mort dans les bassins d'exposition à des concentrations de 25 % et moins. En excluant les résultats de l'échantillon récolté dans le régulateur de LaSalle pour la raison déjà mentionnée, à une concentration de 50 % d'eaux usées, seules les eaux récoltées à deux structures causent la mort de 50 % des spécimens, celles du Trop-plein Ouv. D'INT. Île-des-Sœurs et celui de la dérivation de la 52^e Avenue.

Notons que les eaux déversées aux points de rejet situés dans des zones de faibles courants, notamment celles des régulateurs McGill et Riverside qui sont présents dans le Vieux-Port de Montréal, ne présentent pas de létalité avec une concentration de 100 % d'eaux usées.

Le suivi écotoxicologique de la qualité des eaux usées a permis de vérifier que les eaux usées ne sont pas susceptibles de causer de dommages sérieux aux poissons du fleuve. Conséquemment, le rejet n'entraîne pas d'infraction en vertu de l'article 36 de la *Loi sur les pêches*. Un poisson présent à quelques mètres de n'importe lequel des émissaires des points de rejet pendant le déversement ne serait pas mort, même après 4 jours d'exposition en continu, ce qui ne survient vraisemblablement pas dans une situation réelle.

6.3.2 Paramètres physicochimiques

Afin d'évaluer la qualité des eaux usées déversées et, le cas échéant, de déterminer la source de toxicité des échantillons soumis à l'essai, les concentrations des paramètres chimiques analysés ont été comparées, lorsque de telles valeurs existent, aux critères de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (MDDEFP, 2013⁴), plus spécifiquement aux valeurs pour éviter des effets de toxicité aiguë dans les eaux de surface.

Il n'existe pas de critères de qualité pour les paramètres suivants : conductivité, MES, COT, DCO et DBO_{5c}. Par ailleurs, aucun lien de causalité clair entre la concentration de ces paramètres et la toxicité observés n'a été établi. Une relation faible ($R^2 = 0,25$) a été observée entre la concentration létale (50 %) et la DCO. Leur analyse a permis d'apprécier la qualité générale des eaux usées soumises aux essais de toxicité.

⁴ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.

Notons que tous les paramètres sont très élevés pour l'échantillon de la structure régulateur de LaSalle, toutefois, comme cet échantillon n'est pas représentatif des eaux usées qui se sont déversées dans le fleuve, ces résultats sont exclus des évaluations des effets dans le milieu.

Les valeurs de pH mesurées sont toutes à l'intérieur de la plage non nocive pour les poissons (6,5 et 9,0) (MDDEFP, 2013). Toutes les valeurs de nitrites et nitrates sont inférieures à 0,1 mg/L et les résultats des 14 échantillons pour lesquels l'analyse du nitrite a été complétée sont tous sous le critère d'effet aigu pour la protection de la vie aquatique de 0,06 mg/L.

Comme attendu, les valeurs de phosphore sont élevées, variant entre 0,27 et 5,34 mg/L, largement au-dessus du critère provisoire du MDDEFP de 0,0012 mg/L. Une corrélation faible ($R^2 = 0.43$) a été observée entre ce paramètre et la concentration létale (50 %). Il n'existe pas de relation entre la concentration létale 50 % et l'azote ammoniacal ou l'ammoniac non ionisé, mais une relation inverse faible ($R^2 = 0.44$) est observée avec l'azote total. Les valeurs d'ammoniac non ionisé sont toutes en deçà du seuil maximal dans un effluent de 1,25 mg/L indiqué au *Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées*, à l'exception de l'échantillon du Trop-plein Ouv. d'int. Île-des-Sœurs dont la concentration est de 3.33 mg/L. Il n'existe pas de critère de toxicité aiguë pour l'ammoniac non ionisé. Cependant, le MDDEFP (en 2013) a fixé un tel critère pour l'ammoniac total qui varie en fonction du pH et de la température de l'eau. En considérant ces deux variables, 20 des 27 échantillons soumis aux essais de toxicité dépassent le critère, dont huit qui ne sont pas toxiques.

Métaux et métalloïdes

Les analyses chimiques ont permis de mesurer la concentration de 31 métaux et métalloïdes. Il existe un critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique pour éviter des effets de toxicité aiguë dans les eaux de surface (MDDEFP, 2013⁵) pour 20 d'entre eux. Parmi ces derniers, il y a des dépassements de critère pour seulement cinq paramètres, notamment l'aluminium, le cobalt, le fer, le cuivre et le zinc.

Pour l'aluminium et le cobalt, des dépassements sont observés dans seulement un échantillon provenant de la structure Industrie Indorama. Pour le cuivre, 25 des 27 échantillons ont des concentrations dépassant le critère de 0,027 mg/L. Cependant, un facteur de dilution de 4 serait suffisant pour faire passer ces valeurs sous le critère, sauf pour un échantillon (régulateur 24^e Avenue [PAT]) qui, en outre, n'est pas toxique. La concentration en fer est plus élevée que le critère (3.4 mg/L) à quatre structures alors que celle du zinc est plus élevée que le critère (0,22 mg/L) à douze structures. Un facteur de dilution de 2 serait suffisant pour faire passer les concentrations en fer de tous les échantillons sous le critère tandis que pour le zinc, un facteur de 4 serait requis. Une analyse de régression montre qu'il n'existe aucune relation apparente entre les concentrations de ces métaux et la concentration létale (50 %).

Les concentrations en métaux dans les eaux usées déversées sont plutôt faibles et leur présence n'aurait donc pas pu causer de dommages sérieux aux poissons du fleuve, surtout en considérant la dilution qui s'opère rapidement dans le corridor fluvial.

⁵ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.

7 QUALITÉ DES SÉDIMENTS ET DES PLANTES AQUATIQUES ET TOXICITÉ DE L'EAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT

7.1 Introduction et objectifs

La Ville de Montréal a mandaté la firme Englobe pour compléter le volet du suivi des effets du déversement planifié sur la qualité des sédiments, de la végétation aquatique et de la toxicité de l'eau du fleuve Saint-Laurent. Englobe a donc procédé à quatre campagnes d'échantillonnage, avant, pendant, quelques jours après les travaux et au printemps 2016, à deux endroits en particulier, soit à l'île des Sœurs et à l'embouchure du lac Saint-Pierre. La répartition des stations visait à évaluer les impacts du déversement à proximité de l'exutoire des points de débordement et dans un habitat du poisson ainsi qu'à plusieurs kilomètres en aval, dans une zone naturelle de déposition de sédiments dans le delta des îles de Sorel. L'objectif principal de ce programme d'échantillonnage était d'évaluer les effets réels du déversement en comparant les résultats d'analyse des échantillons prélevés pendant et après le déversement avec ceux prélevés avant. Le programme de travail a été défini par ECCC et la Ville de Montréal.

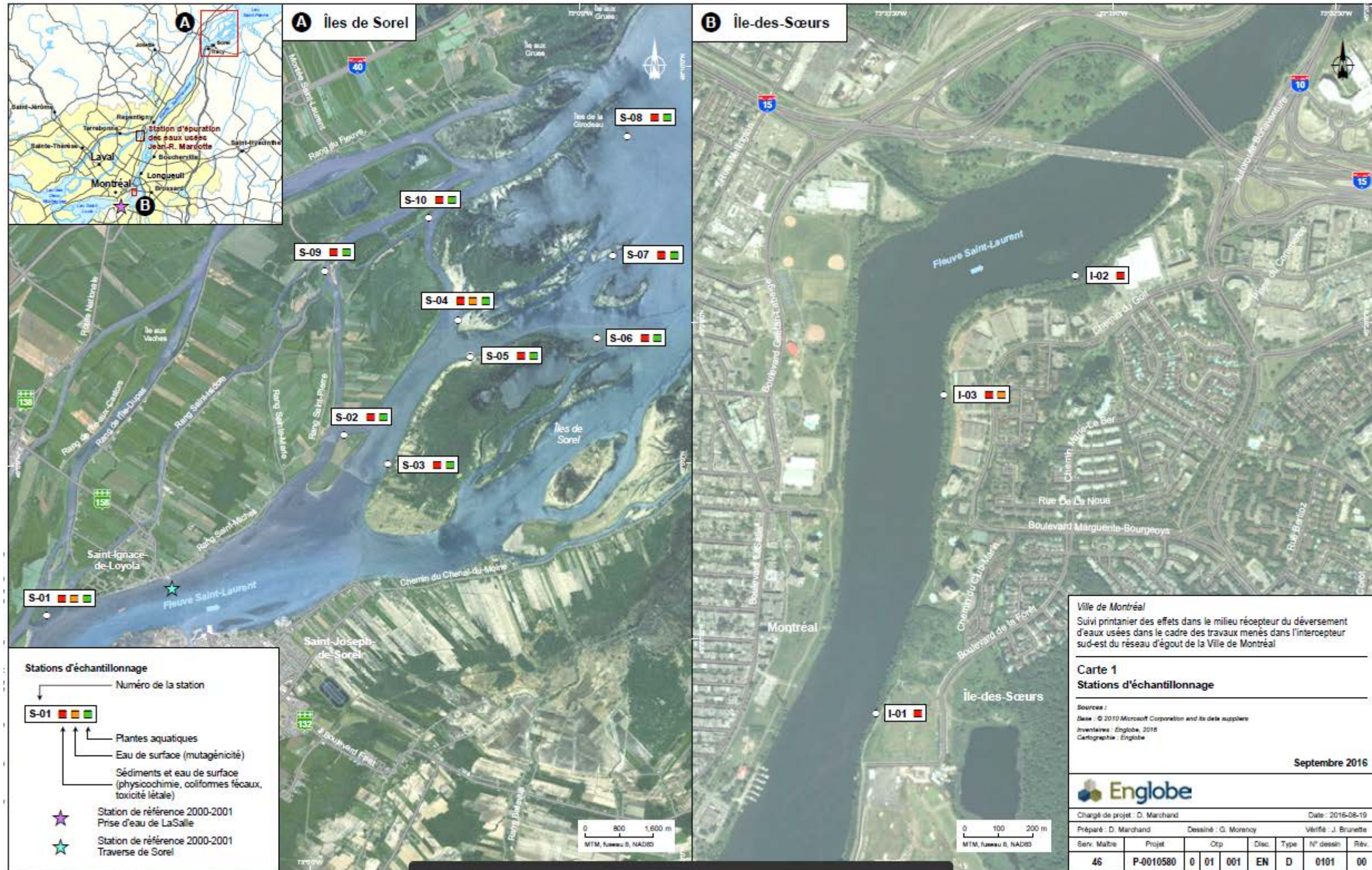
7.2 Description des activités de terrain

Les travaux de terrain ont été effectués les 10, 13 et 24 novembre 2015 et le 14 juin 2016. Ces campagnes d'échantillonnage permettaient d'analyser le milieu récepteur avant les travaux (10 novembre : état de référence), pendant les travaux (13 novembre), neuf jours après la fin des travaux (26 novembre) et six mois après la fin des travaux, pendant la période de fraie printanière de certains poissons.

Lors de chaque campagne d'échantillonnage, 13 stations ont été échantillonnées, soit trois stations à l'île des Sœurs et dix dans la zone du delta des îles de Sorel où des sédiments, des plantes et de l'eau ont été collectés (tableau 2). La localisation des stations échantillonnées est montrée aux figures 3 et 4.

TABEAU 2 NOMBRE DE STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE À CHAQUE SITE PRÉLEVÉ

SITE	NOMBRE DE STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE PAR MATRICE		
	Sédiments	Eau	Végétation
Campagnes du 10 et du 13 novembre 2015			
Île des Sœurs	3	1	0
Îles de Sorel	10	2	10
Campagne du 24 novembre 2015			
Île des Sœurs	3	0	0
Îles de Sorel	10	0	10
Campagne du 14 juin 2016			
Île des Sœurs	3	3	0
Îles de Sorel	10	10	10



7.2.1 Méthodologie

Toutes les stations ont été échantillonnées à partir d'une embarcation, préalablement ancrée.

Sédiments

Les échantillons de sédiments ont été prélevés dans la couche de surface (0-30 cm) à l'aide d'une benne Ponar ou d'une benne Ekman lestée. Trois coups de benne ont été donnés par station afin de générer un échantillon composite de sédiments et ainsi s'assurer de la représentativité du milieu. Afin de vérifier la variance associée aux manipulations d'homogénéisation et d'analyses, un pseudo-répliat a été prélevé à partir d'un échantillon provenant d'une station de l'île des Sœurs et d'une station des îles de Sorel. Aux fins des analyses de laboratoire, ces deux pseudo-réplats ont été identifiés comme appartenant à une station indépendante.

L'échantillonnage a été réalisé conformément aux recommandations du document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physicochimique et d'essais biologiques (Rapport SPE 1/RM/29) et du Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime (vol. 1 et 2) d'Environnement Canada (Environnement Canada, 2002a⁶ et 2002 b⁷).

Plantes aquatiques

Les échantillons de végétation aquatique ont été récoltés aux dix stations d'échantillonnage des sédiments localisées dans le delta des îles de Sorel ou dans un rayon de 100 m autour de ces stations. Ce rayon d'inventaire élargi a permis de récolter de la végétation à toutes les stations ciblées, bien qu'en novembre 2015, le moment était peu propice pour la récolte de végétation aquatique. En effet, la majorité des herbiers aquatiques étaient en état avancé de décomposition, donc la végétation était moins abondante.

Eaux de surface

À l'automne 2015 et au printemps 2016, des échantillons d'eau ont été prélevés en surface (0-50 cm) à la station I-03 à l'île des Sœurs et aux stations S-01 et S-04 dans le delta des îles de Sorel (carte 1 de l'annexe WW). Ces échantillons ont été soumis à l'analyse de mutagénicité.

Au printemps 2016, en plus des trois échantillons soumis à l'analyse de mutagénicité, des échantillons d'eau de surface ont été prélevés aux 13 stations d'échantillonnage et ont été soumis à des analyses physicochimiques, de coliformes fécaux et de toxicité létale.

Par ailleurs, des mesures in situ des paramètres physicochimiques ont été réalisées à chaque station à l'aide d'une sonde multiparamètre.

⁶ Environnement Canada (2002). *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 1 : Directives de planification*. Environnement Canada, Direction de la Protection de l'environnement, Région du Québec, Section innovation technologique et secteurs industriels. Rapport 106 pages.

⁷ Environnement Canada (2002). *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 2 : Manuel du praticien de terrain*. Environnement Canada, Direction de la Protection de l'environnement, Région du Québec, Section innovation technologique et secteurs industriels. Rapport 107 pages.

7.2.2 Programme analytique

Les échantillons de sédiments récoltés ont été soumis à l'analyse des paramètres indiqués au tableau 3.

TABLEAU 3 PARAMÈTRES À ANALYSER POUR CHAQUE MATRICE

SITE	▶ NOMBRE DE STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE ▶ PAR MATRICE		
	Sédiments	▶ Eau	▶ Végétation
Toxicité par l'essai au Microtox en phase solide (SPE 1/RM/42)	√		√
Métaux extractibles (Al, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, Zn)	√	√ (printemps 2016 seulement)	√
Mercurure	√		
Carbone organique total (COT)	√	√ (printemps 2016 seulement)	
Granulométrie et sédimentométrie	√		
Génotoxicité par le test de fluctuation		√	
Toxicité létale sur la Daphnia magna (SPE 1/RM/14)		√ (printemps 2016 seulement)	
Paramètres physicochimiques (MES, DBO _{5cr} , ammoniac non ionisé, azote kjeldahl, phosphore, total, nitrite et nitrate)		√ (printemps 2016 seulement)	
Colliformes fécaux		√ (printemps 2016 seulement)	

Les analyses chimiques des sédiments et des plantes ont été confiées à AGAT Laboratoires, dûment accrédité par le MDDELCC pour l'analyse des paramètres visés en vertu du Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse environnementale (PALAE) (article 118.6 de la Loi sur la qualité de l'environnement). Les analyses de toxicité (Microtox et test de fluctuation) ont également été réalisées par AGAT. Les analyses chimiques et de coliformes fécaux dans les eaux de surface ont été réalisées par le laboratoire du Service de l'environnement de la Ville de Montréal.

Bien que les conditions proposées à l'arrêté ministériel d'ECCC indiquent que seuls les échantillons qui présentent une toxicité devaient faire l'objet d'analyses chimiques, la Ville de Montréal a décidé de soumettre tous les échantillons à ces dernières.

7.3 Résultats et discussion

- **En résumé, les résultats du suivi sur diverses composantes du milieu aquatique démontrent que le déversement de novembre 2015 n'a pas causé d'effets mesurables à moyen et long terme sur le milieu récepteur.**

7.3.1 Sédiments

Granulométrie

De manière générale, les stations de l'île des Sœurs présentent des sédiments loam-limoneux ou loam-sablonneux. La station I-02 est située juste après une courbe du canal, dans une petite baie propice à la sédimentation. Cette station se distingue d'ailleurs des deux autres stations par une plus grande composition en sédiments fins non compactés (22 à 94 % de limon).

Le delta des îles de Sorel est principalement occupé par des loam-sablonneux et des loam-limoneux, composés pratiquement en parts égales de sable et de limon.

Les changements de granulométrie observés à une station entre les campagnes d'échantillonnage sont sans doute attribuables à la grande variabilité spatiale de granulométrie pour une même station et l'hétérogénéité de l'échantillon plutôt qu'à des changements temporels. D'ailleurs, la variabilité dans la distribution par classe granulométrique entre le pseudo-répliquat et l'échantillon d'où il provient est grande (8 à 25 % pour la classe des sables).

Toxicité

L'interprétation des résultats de toxicité se base sur les lignes directrices de la méthode d'analyse établie par ECCC (SPE 1/RM/42) se résumant comme suit :

La ligne directrice 1 s'applique aux échantillons dont la teneur en particules fines est d'au moins 20 % alors que la ligne directrice 2 s'applique aux échantillons avec une proportion de particules fines inférieure à 20 %. Selon la directive 1, l'échantillon est toxique lorsque la concentration inhibitrice (50 %) (CI50) est inférieure à 1 000 mg/L. Selon la ligne directrice 2, l'échantillon est toxique lorsque 1) sa CI50 est inférieure à la moitié de celle de l'échantillon du sédiment de référence négatif et 2) sa CI50 et celle du sédiment de référence sont statistiquement différentes.

Selon ces critères, à l'automne 2015, **aucune toxicité n'a été détectée pour 90 % des 39 échantillons soumis à l'analyse.** En outre, aucun échantillon collecté immédiatement après le déversement n'était toxique. Les échantillons jugés toxiques sont ceux des stations I-01 et S-03 collectés avant le déversement et des stations I-03 et S-08, collectés pendant le déversement. Ces échantillons ont un pourcentage de particules fines inférieur à 20 %, leur CI50 a été comparée à des sédiments artificiels non toxiques préparés par le laboratoire en respectant les recommandations de la méthode de référence et ayant un pourcentage de particules fines comparable à l'échantillon.

Les résultats d'analyse de microtoxicité faite sur les sédiments récoltés dans le secteur de l'île des Sœurs au printemps 2016 se sont améliorés. En effet, **aucune des trois stations de l'île des Sœurs visitées au printemps ne présentait des sédiments toxiques**, alors qu'un des échantillons de sédiments collectés avant le déversement et deux échantillons collectés pendant le déversement présentaient un caractère toxique.

Dans le secteur des îles de Sorel, la situation est demeurée inchangée puisque, comme en novembre 2015, un seul échantillon présentait un caractère toxique au printemps 2016.

Métaux et métalloïdes

Les teneurs en métaux et métalloïdes des sédiments prélevés ont été comparées aux critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec établis pour l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc (EC et MDDEP, 2007⁸) afin d'apprécier le niveau de contamination. Les valeurs utilisées afin de déterminer s'il y a eu altération de la qualité des sédiments sont la Concentration d'effets rares (CER), la Concentration seuil produisant un effet (CSE) ainsi que la Concentration d'effets occasionnels (CEO). Ces valeurs seuils sont très prudentes pour la plupart des métaux. D'ailleurs, les concentrations en métaux des sédiments des lacs fluviaux du Saint-Laurent dépassent généralement ces critères (Plan Saint-Laurent, 2007). C'est le cas du cadmium (> CER), du chrome (> CEO), du cuivre (> CER) et du zinc (> CER) dont les concentrations ambiantes dans le lac Saint-Pierre sont supérieures aux critères (EC et MDDEP, 2007).

Comme attendu, les teneurs en métaux varient en fonction du site de prélèvement. **Cependant, les résultats ne montrent aucune tendance d'augmentation des concentrations en métaux dans les sédiments pendant les travaux, immédiatement après et au printemps 2016 comparativement à l'état de référence, que ce soit aux stations près de l'île des Sœurs ou dans les îles de Sorel.** Cette analyse a été faite en considérant les écarts de valeurs observés entre la concentration mesurée d'un échantillon et celle de son pseudo-répliquat qui dépassent 30 % pour plusieurs paramètres. Les variations observées sont vraisemblablement dues à l'hétérogénéité spatiale de la qualité des sédiments. Notons que toutes les valeurs sont inférieures ou équivalentes aux concentrations ambiantes retrouvées dans les sédiments des lacs Saint-Louis ou Saint-Pierre.

En ce qui concerne les quatre échantillons qui montraient une toxicité, leur niveau de contamination était faible. En effet, leurs teneurs en métaux étaient toutes sous la concentration d'effet rare, sauf pour le cadmium (I-01, avant le déversement et S-07 au printemps) et le chrome (S-08, pendant le déversement) dont les teneurs étaient supérieures à la CER, mais sous la concentration seuil produisant un effet dans trois échantillons.

7.3.2 Plantes

Les résultats des analyses de la concentration en métaux dans la végétation ne montrent aucune tendance globale d'augmentation des concentrations en métaux pendant, immédiatement après les travaux et au printemps 2016 comparativement à l'état de référence. En effet, à sept des dix stations échantillonnées à l'automne 2015, la somme des métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc) diminue dans les échantillons de plantes collectés après le déversement par rapport à ceux collectés avant. Aux trois autres stations (S-02, S-09 et S-10), la situation est inversée, c'est-à-dire que les concentrations sont plus élevées dans les échantillons pris après le déversement que dans ceux pris avant. La situation est similaire lorsque les paramètres sont examinés individuellement.

⁸ 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.

De plus, les concentrations en métaux analysées dans les plantes aquatiques prélevées sont généralement moins élevées lors du suivi printanier comparativement aux échantillons de référence collectés le 10 novembre 2015. D'après ces observations, aucun des métaux ne montre un patron clair d'augmentation de concentration dans les tissus végétaux à la suite des travaux.

7.3.3 Eau de surface

Paramètres physicochimiques et coliformes fécaux

Globalement, **les résultats des analyses physicochimiques et de coliformes fécaux obtenus au printemps 2016 représentent les conditions ambiantes** qui n'ont pas été influencées par le déversement de novembre 2015 puisque l'eau est en déplacement et que l'évènement a eu lieu plusieurs mois auparavant.

Toxicité létale

Les essais de toxicité aiguë menés sur la daphnie indiquent l'absence de toxicité létale lors d'une exposition de 48 heures à des eaux de surface, et ce, autant pour les échantillons provenant des stations de l'île des Sœurs que de celles des îles de Sorel.

Mutagénicité

Les résultats d'analyse de l'automne 2015 montrent que les échantillons d'eau prélevés près de l'île des Sœurs (1) et dans les îles de Sorel (2) ne présentent pas de génotoxicité, et ce, dans toutes les conditions mises à l'essai.

Certains résultats du test de mutagénicité réalisés sur les eaux prélevés au printemps indiquent la présence d'un potentiel mutagène de l'eau de surface qui n'avait pas été détecté lors des essais réalisés avant et pendant le déversement de novembre 2015. Ceci dit, l'obtention d'un essai positif à ce test indique un potentiel mutagène et non un pouvoir mutagène définitif. En effet, il s'agit d'un test de première ligne qui peut facilement surestimer les effets génotoxiques de substances chimiques sur les organismes supérieurs. Le protocole scientifique voudrait que d'autres types de bioessais soient effectués pour confirmer le potentiel mutagène, mais ceux-ci n'étaient pas justifiés dans le cadre du présent suivi puisque **les résultats du printemps 2016 ne peuvent être liés à l'épisode de déversement du mois de novembre 2015.**

8 CONCLUSION

La planification préalable et le suivi des travaux ont permis de limiter la fermeture de l'intercepteur sud-est à 89 heures, soit 69 heures de fermeture complète (30 km de conduite) et 20 heures de fermeture partielle (13 km de conduite), et ainsi de minimiser les durées des déversements importants à une période de moins de quatre jours. Il en a résulté un volume déversé d'eaux usées estimé à un maximum de 4,8 millions de m³.

De façon générale, le suivi et les tests réalisés montrent que l'impact sur le milieu récepteur a été limité dans le temps et dans l'espace. Le panache des effluents était visible et des odeurs ont été perçues seulement à quelques endroits. On a, comme prévu, dénombré une augmentation des concentrations en coliformes fécaux et des principaux composés chimiques pendant le déversement aux stations riveraines. Les résultats élevés ont été observés près des points de rejet les plus importants et l'effet principal du déversement a été limité à un corridor d'environ 250 m au large du versant sud de l'île de Montréal. De fait, les faibles concentrations des contaminants analysés témoignent de la bonne qualité de l'eau aux stations situées au large des rives et au milieu du fleuve. Il est important de noter que même aux stations d'échantillonnage sous l'influence du déversement, les concentrations n'ont pas été supérieures ou exceptionnelles en comparaison aux maximums historiques et que dès le 19 novembre 2015, nous étions revenus à des conditions similaires aux conditions préalables au déversement pour une très grande majorité des stations d'échantillonnage.

De plus, à la lumière des données actuellement à notre disposition, le déversement n'a pas eu d'effet mesurable sur la qualité chimique des sédiments et des plantes ni sur la toxicité des sédiments et de l'eau. Ces suivis intensifs sur diverses composantes du milieu aquatique ainsi que le suivi écotoxicologique de la qualité des eaux usées permettent de démontrer que le déversement d'eaux usées n'a pas causé d'effets mesurables à moyen et long termes sur le milieu récepteur.