

2008



## Bilan environnemental

# Qualité de l'eau à Montréal

### Faits saillants

#### Niveaux d'eau et débits élevés

La hausse des débits et des niveaux du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais a eu des résultats positifs sur la qualité bactériologique de l'eau en rive en 2008.

#### QUALO : une année record!

La qualité bactériologique de l'eau en rive s'est améliorée dans tous les secteurs du territoire par rapport à 2007. Pas moins de 75 % des stations se sont vues attribuer le sceau de l'indicateur QUALO. Ces stations, la grande majorité du temps, ont affiché des mesures propices aux activités de contact avec l'eau. Les 30 stations restantes sont demeurées mauvaises.

#### RUISSO : des critères mieux adaptés

Malgré la révision de certains critères d'appréciation de la qualité de l'eau par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), la qualité des ruisseaux s'est tout de même maintenue. C'est ainsi que sur la base de l'indice RUISSO, on peut affirmer que l'appréciation de la qualité de l'eau des ruisseaux est demeurée la même qu'en 2007 pour quinze d'entre eux, qu'elle s'est améliorée pour trois autres et, enfin, qu'elle s'est détériorée pour les huit restants. Bref, une année de transition.

#### PLUVIO : un programme prometteur

L'année 2008 marque l'intégration du programme PLUVIO aux activités régulières du Réseau de suivi du milieu aquatique (RSMA). Le suivi de la qualité des eaux du réseau d'égout pluvial aura permis, en plus de réévaluer son niveau de contamination, d'amorcer le diagnostic dans une quinzaine de secteurs contaminés et susceptibles d'être affectés par des raccordements inversés. De plus, des travaux correctifs ont été réalisés à Sainte-Anne-de-Bellevue, à la Cité du Havre et, plus particulièrement, à l'île des Sœurs. Ces derniers travaux ont permis de récupérer, en cours d'année, le plein usage de l'extrémité nord-est de l'île qui, historiquement, était parmi les plus contaminées du territoire montréalais.



Activité récréative dans les rapides du Sault-Normand (Cité du Havre)

## À la poursuite de l'objectif : aucun dépassement du critère 200 en temps sec

Dans une perspective de récupération des usages reliés à l'eau, l'objectif des programmes d'échantillonnage du RSMA consiste à mesurer les changements de la qualité des cours d'eau, depuis la mise en place du réseau d'interception des eaux usées et de la Station d'épuration des eaux usées de la Ville de Montréal. Les premières activités de monitoring environnemental de la Ville, concernant le suivi de la qualité générale des cours d'eau ceinturant l'île de Montréal, remontent aux années 70. Suite à la construction des ouvrages d'assainissement au milieu des années 80, la surveillance s'est accentuée afin de mieux mesurer les impacts reliés aux rejets d'eaux usées traitées et de documenter l'amélioration de la qualité des cours d'eau suite à la mise en place de ces ouvrages.

C'est dans ce contexte que le RSMA a développé différents outils afin de renseigner les Montréalais sur la qualité de leurs cours d'eau environnants. Près de 500 sites représentatifs sont échantillonnés plusieurs fois chaque année pour dresser un portrait le plus complet possible de la qualité du milieu aquatique de l'ensemble du territoire.

L'indicateur QUALO est le reflet de la qualité bactériologique locale de l'eau en rive autour de l'île de Montréal. Ce dernier permet donc d'orienter les actions correctives visant

l'amélioration de la qualité de l'eau et ainsi, de favoriser la réappropriation des usages aquatiques. L'indice RUISSO, pour sa part, décrit la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau dans les ruisseaux et cours d'eau intérieurs à plus d'une cinquantaine de points de prélèvement. Quant à l'indice COURDO, qui vise à documenter la qualité générale des cours d'eau ceinturant l'île de Montréal, soit le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Prairies, à plus d'une centaine de stations, celui-ci était inactif cette année.

L'attention du RSMA se tourne maintenant vers des problématiques spécifiques qui empêchent la récupération complète des usages de contact avec l'eau. Même si l'on observe une qualité de l'eau permettant la pratique sécuritaire des usages récréatifs à plus de 90 % des stations riveraines, lors de certaines semaines estivales très sèches, certains sites demeurent contaminés et ce, pour diverses raisons. Parmi celles-ci, on retrouve la contamination des égouts pluviaux, par temps sec, dû à de mauvais raccordements de conduites d'eaux usées, aussi appelés raccordements inversés. Cette problématique est d'ailleurs à l'étude depuis 2007 dans le cadre du programme PLUVIO. Quelques interventions de correction ont déjà été réalisées et ont porté fruits grâce à ce volet.

Des cartes hebdomadaires, très prisées par la population et présentant la qualité bactériologique de l'eau en rive et des cours d'eau intérieurs, sont mises en ligne sur le site du RSMA : [rsma.qc.ca](http://rsma.qc.ca).

## Mise en garde

Puisqu'un délai minimal de 24 à 36 heures est requis pour obtenir les résultats d'analyse des coliformes fécaux, il peut exister une différence entre la qualité de l'eau lors du prélèvement et celle prévalant lors de la diffusion, 48 heures plus tard. En effet, le nombre de bactéries augmente à la plupart des stations en temps de pluie. Avant de pratiquer un usage récréatif, il faut donc tenir compte des avis du programme Environnement-Plage du MDDEP ainsi que des résultats publiés sur le site du RSMA à l'adresse [rsma.qc.ca](http://rsma.qc.ca).



RDP-195 : 1<sup>re</sup> Avenue,  
Pierrefonds–Roxboro

## Des niveaux d'eau élevés tout l'été

Afin de représenter le plus fidèlement possible les conditions météorologiques réelles qui prévalent au cours de la période d'échantillonnage, le programme pour la saison 2008 a été étalé sur quatre journées par semaine.

L'étalement de l'échantillonnage sur quatre jours ne s'est pas traduit par une hausse du nombre de tournées en période de pluie. Selon nos observations, il y a eu proportionnellement moins de tournées effectuées en période de pluie en 2008, soit 21 %, alors qu'il y en avait 35 % en 2007.

### Tournées vs Conditions météorologiques

Nombre de jours en 2007	Nombre de jours en 2008	Conditions météorologiques
14	17	avec pluie
10	22	pluie la journée précédente
3	11	pluie deux jours avant
13	30	temps sec
40*	80**	

\* Échantillonnage sur 2 jours par semaine (2 équipes) pendant 20 semaines.

\*\* Échantillonnage sur 4 jours par semaine (1 équipe) pendant 20 semaines.

Toutefois, la grande particularité de l'été 2008 concerne les hauts niveaux d'eau qui ont prévalu pendant toute la saison d'échantillonnage. En effet, les débits des cours d'eaux diminuent normalement

en juillet et en août. On parle alors de l'étiage estival. Or, en 2008, cette diminution « normale » des niveaux d'eau n'a pas été observée. On a plutôt eu droit à une augmentation importante des débits et des niveaux du fleuve Saint-Laurent, de la rivière des Outaouais et de la rivière des Prairies.

Le tableau ci-dessous permet d'observer combien cette augmentation a été notable. Le mélange des eaux brunes de la rivière des Outaouais avec les eaux vertes du fleuve Saint-Laurent s'observe normalement aux environs de la descente de bateau du parc Angel (Beaconsfield). En 2008, les eaux de la rivière des Outaouais se distinguaient aisément jusqu'à l'extrémité de l'île Sainte-Hélène (Ville-Marie).

### Comparaison de débits (m<sup>3</sup>/s) moyens mensuels de la rivière des Prairies (RDP) et du fleuve Saint-Laurent (FSL) en 2007 et 2008

	RDP (barrage HQ)		FSL (LaSalle)	
	2007	2008	2007	2008
Mai	1 059	1 712	8 714	10 285
Juin	1 136	671	8 041	9 196
Juillet	924	1 360	7 447	8 842
Août	611	1 276	6 854	9 030
Septembre	536	952	6 550	8 164



La rampe de mise à l'eau, située sous la ligne de transmission d'Hydro-Québec dans l'arrondissement de Rivière-des-Prairies-Pointes-aux-Trembles, était submergée le 11 août 2008.

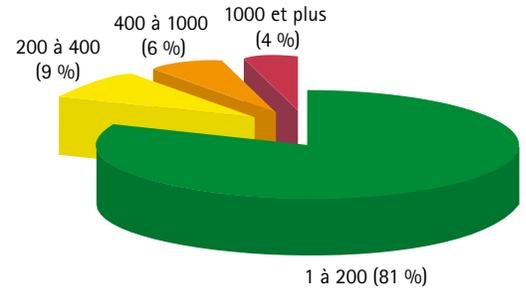
# La qualité de l'eau en 2008, une année unique

Les 116 stations du programme QUALO se répartissent comme suit : 16 dans le fleuve Saint-Laurent, 16 dans le bassin de Laprairie, 10 à l'île Bizard, 31 au lac Saint-Louis et 43 dans la rivière des Prairies. Ce programme, axé sur les usages en rive, a duré 20 semaines, soit du 13 mai au 24 septembre 2008.

Au cours de l'été 2008, la qualité bactériologique de l'eau en rive a été tout à fait exceptionnelle. Plus de 80 % des 2 295 échantillons analysés ont révélé une qualité d'eau respectant le critère de 200 coliformes fécaux (COLI) par 100 ml contre 74 % en 2007 et 66 % en 2006. À peine 4 % des échantillons prélevés ont excédé le critère de 1 000 COLI. Quant à l'intensité de la contamination, elle aurait diminué en 2008, puisque le nombre de résultats considérés insalubres et pollués est passé de 16 % à 10 % par rapport à l'an dernier.

Pour la toute première fois, depuis les débuts de ce programme en 1999, 86 des 116 stations de mesure

Distribution des résultats de coliformes fécaux (COLI) en 2008



(74 %) ont reçu l'approbation QUALO. Parmi celles-ci, 11 sont qualifiées depuis dix ans, soit le Vieux-Port de Montréal, le parc Marin à l'île des Sœurs, la marina d'Escale près de la 24<sup>e</sup> Avenue à Lachine, le quai de Rafting LaSalle, le parc Edgewater à Pointe-Claire, le Baie-D'Urfé Boating Club, le parc Kelso et l'amont de l'écluse à Sainte-Anne-de-Bellevue, le club nautique de Senneville, la rive de l'île Bizard à la hauteur de la rue Roger et le parc des Rapides-du-Cheval-Blanc à Pierrefonds.

## L'indicateur QUALO

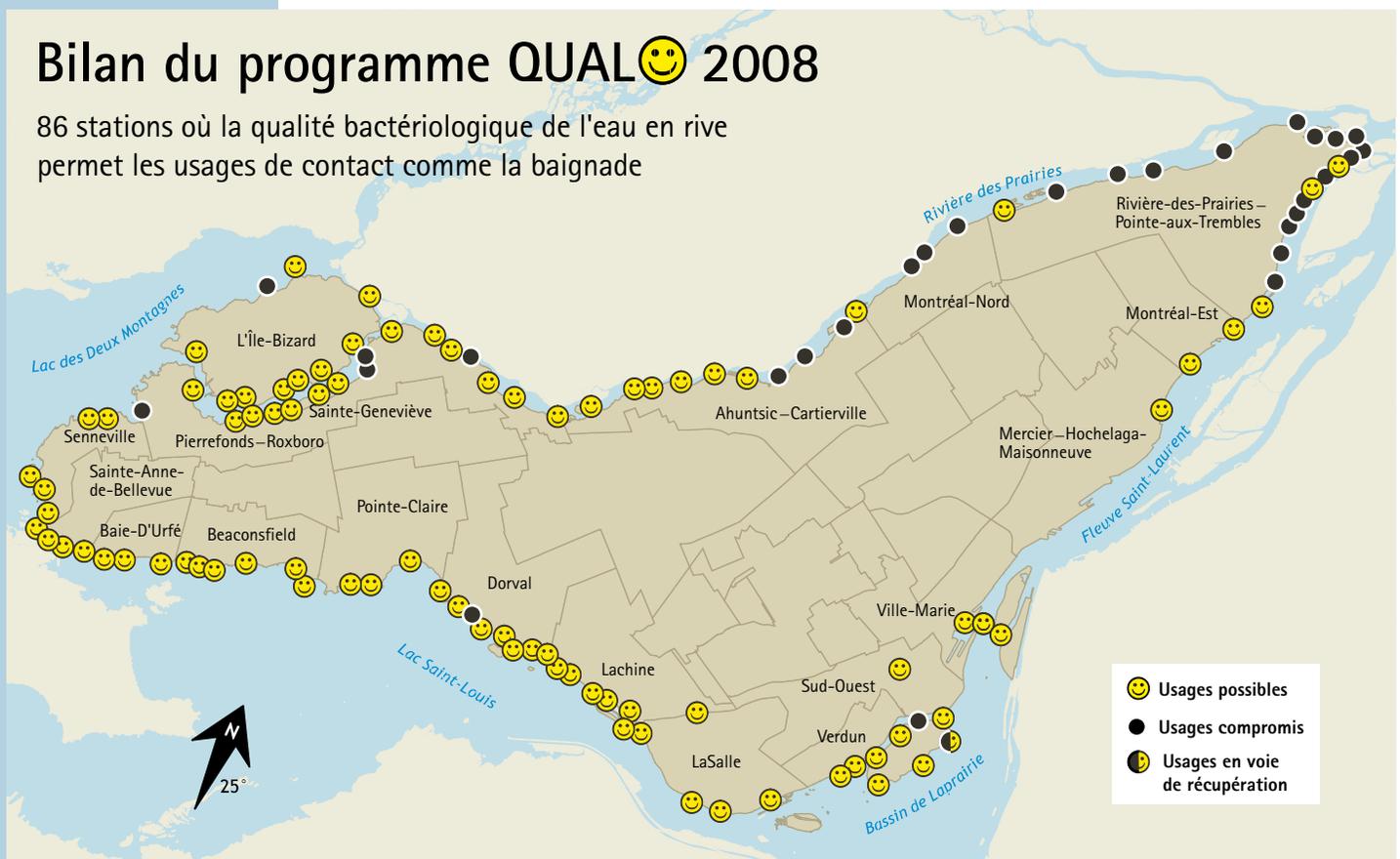
L'indicateur QUALO indique qu'une station a maintenu une très bonne qualité bactériologique au cours de la saison, mais qu'elle peut occasionnellement avoir dépassé le critère de 200 COLI.

Pour obtenir la certification QUALO, une station de mesure doit respecter deux conditions :

- la moyenne géométrique des résultats doit être inférieure au critère 200 COLI par 100 mL (usage de contact avec l'eau);
- seuls 10 % des résultats peuvent dépasser la valeur de 400 COLI par 100 mL.

## Bilan du programme QUALO 😊 2008

86 stations où la qualité bactériologique de l'eau en rive permet les usages de contact comme la baignade



# Diagnostic aux 30 stations problématiques

Le diagnostic aux 30 stations qui n'ont pas reçu l'approbation QUALO en 2008 est d'autant plus facile cette année que leur nombre est restreint : deux sont situées dans le bassin de Laprairie, huit dans le fleuve St-Laurent, une à l'île Bizard, une dans le lac Saint-Louis et, finalement, 18 se retrouvent dans la rivière des Prairies. L'intensité de la contamination a beaucoup diminué comparativement à 2007. Aucune station insalubre n'a été enregistrée cette année.

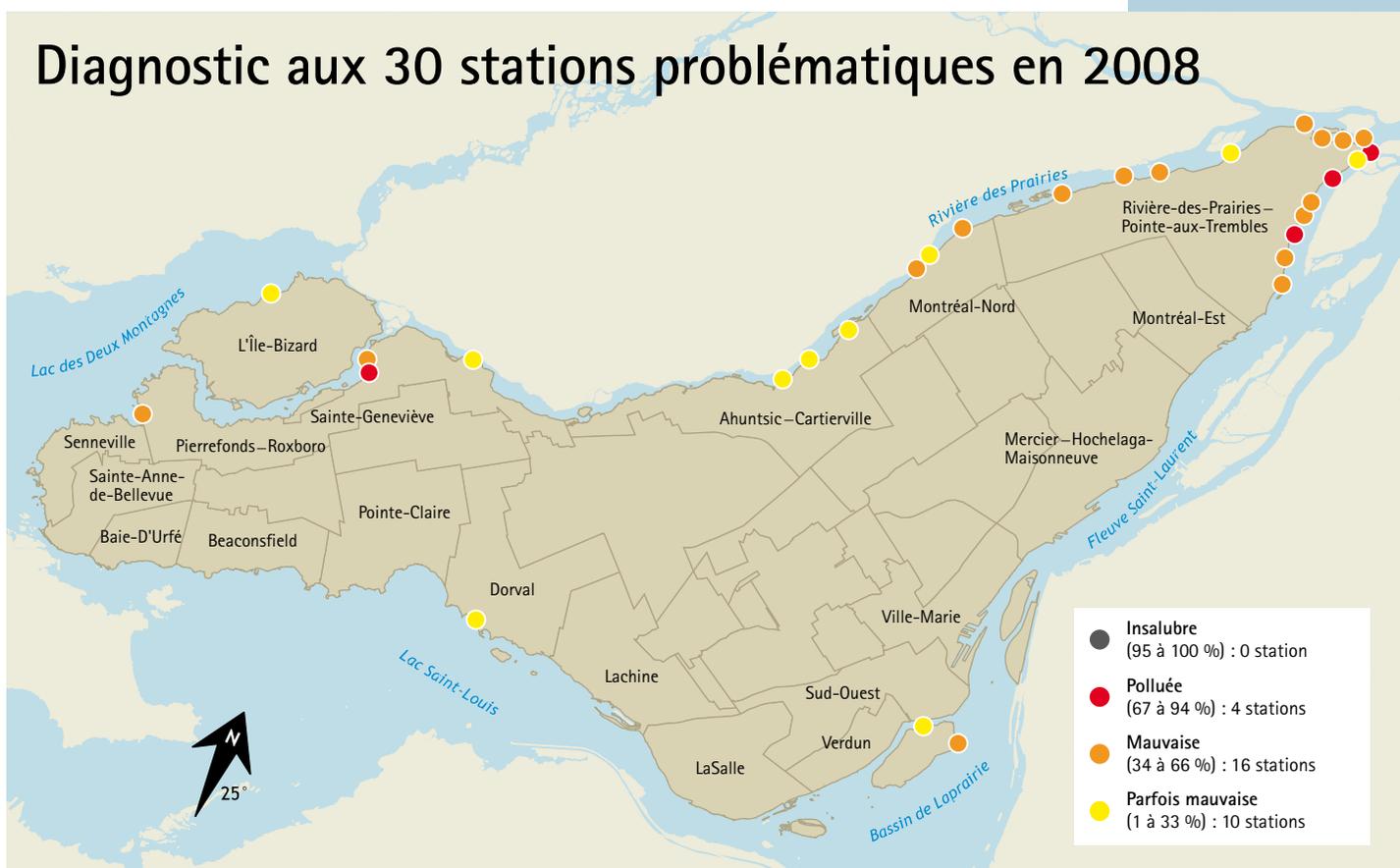
Analyse détaillée de la qualité de l'eau en rive par secteur	Parfois mauvaise (1 à 33 %)	Mauvaise (34 % à 66 %)	Polluée (67 % à 94 %)	Insalubre (95 % à 100 %)	QUALO 😊	TOTAL
Bassin de Laprairie	1	1	0	0	14	16
Fleuve Saint-Laurent	1	4	3	0	8	16
Île Bizard	1	0	0	0	9	10
Lac Saint-Louis	1	0	0	0	30	31
Rivière des Prairies	6	11	1	0	25	43
TOTAL 2008	10	16	4	0	86	116

## Lac Saint-Louis

Une seule station a été problématique au lac Saint-Louis, soit sept de moins qu'en 2007, en raison d'à peine trois dépassements du critère 400 COLI. Il s'agit de la station située au parc Pine Beach à Dorval, à l'intersection du chemin Bord-du-Lac et du boulevard Pine-Beach, en aval de plusieurs égouts pluviaux. D'ailleurs, celle-ci s'est souvent avérée problématique au cours des dernières années.

Aux améliorations déjà observées en 2007, il convient de mentionner les stations situées près du ruisseau Bouchard à Lachine et Dorval et, pour la première fois, celle située au parc Godin à Sainte-Anne-de-Bellevue. C'est suite à l'intervention du RSMA auprès des autorités du collège MacDonald qu'un égout pluvial, affecté par des fumiers animaux, a été bloqué améliorant la qualité de l'eau à cet endroit.

# Diagnostic aux 30 stations problématiques en 2008



## Pleins feux sur BLAP-7



- Moyenne avant les travaux (8 juillet 2008) : 4 000 COLI
- Moyenne après les travaux correctifs : 109 COLI

## Bassin de Laprairie et les rapides de Lachine

L'eau du bassin de Laprairie a été de meilleure qualité cette année. Le pourcentage de stations QUALO est passé de 75 % à 88 %. Les secteurs du Natatorium à Verdun et du parc West-Vancouver sur l'île des Sœurs se sont ajoutés à ceux qui

se sont améliorés l'an passé. Pour ce qui est de la station BLAP-7, située en aval du pont Champlain sur l'île des Sœurs, ses résultats ont été étonnants. L'étude réalisée en 2007 par le RSMA en PLUVIO-origines avait permis d'identifier que l'origine de la contamination provenait d'un bâtiment affecté par des raccordements inversés entre le réseau d'égout pluvial et sanitaire. Des travaux, réalisés en juillet 2008, ont permis à cette station de réduire ses dépassements de normes de 100 % qu'elles étaient par les années passées à 50 % cette année. Cette station, qui ne s'était jamais qualifiée QUALO au cours des dix dernières années, devrait encore connaître une amélioration en 2009. À suivre...

## Fleuve Saint-Laurent

Dans le couloir fluvial, la qualité de l'eau en rive s'est légèrement améliorée en 2008 alors que huit des 16 stations ont reçu l'approbation QUALO. Le secteur de la Promenade Bellerive est demeuré QUALO, tandis que le site de l'ancienne marina Beaudoin, qui avait été accrédité QUALO pour la première fois en 2007, a perdu sa certification au profit de nouvelles stations dans le voisinage du parc-nature de la Pointe-aux-Prairies et de la rue Pauline-Donalda (RDP-PAT). Bien que l'été très sec de 2008 a eu un effet bénéfique sur la qualité de l'eau du secteur, il reste encore des correctifs à effectuer aux réseaux d'égouts pour que toutes ces stations soient certifiées QUALO.



RDP-75 : Rampe de mise à l'eau, Cap-Saint-Jacques

## Rivière des Prairies

En 2008, le nombre de stations QUALO a doublé, passant de 12 à 25 pour la rivière des Prairies. Celles qui avaient obtenu la certification QUALO en 2007 l'ont toutes conservée, à l'exception de la station RDP-35, située près de la rue Phillip à Senneville. Quant aux nouvelles, plusieurs sont localisées dans le secteur de Cartierville. La qualité de l'eau s'est notamment améliorée dans plusieurs secteurs de Pierrefonds-Roxboro où on retrouve des rampes de mise à l'eau. À l'exception de l'Anse-à-l'Orme, de la Rive-Boisée et de la 1<sup>re</sup> Avenue, tous situés à Pierrefonds-Roxboro, la qualité de l'eau de la rivière s'est maintenue jusqu'à la hauteur du parc Nicolas-Viel à Ahuntsic-Cartierville. Par la suite, seules deux des 15 stations restantes ont reçu l'approbation QUALO, un résultat similaire aux années antérieures. La grande majorité des stations de la rivière a montré beaucoup moins de dépassements du critère 200 COLI en raison de la faible pluviométrie enregistrée. L'amplitude des contaminations mesurées était également très inférieure à celle observée en 2007.

## Île Bizard

La qualité des eaux autour de l'île Bizard a été quasi parfaite, comme ce fut le cas en 2006, alors qu'une seule des dix stations ne s'était pas méritée la certification QUALO. La qualité à IBIZ-11.5, située du côté nord de l'île dans le secteur de la Terrasse Martin, s'est toutefois légèrement améliorée par rapport à 2008.



BLAP-2.8 : Quai du Natatorium, Verdun

## Le programme RUISSO

En 2008, le programme RUISSO, axé sur la préservation et la restauration des milieux naturels sur le territoire montréalais, comptait 56 stations réparties sur 23 plans d'eau. Ces sites ont été échantillonnés à sept reprises entre le 3 juin et le 29 octobre 2008. Les paramètres analysés sont les principaux indicateurs de contamination par les eaux usées, soit les métaux lourds, le phosphore, l'azote ammoniacal, le carbone organique total, l'oxygène dissous, les matières en suspension et les coliformes fécaux (COLI).

L'indice RUISSO (IR) combine les 26 paramètres physiques, chimiques et bactériologiques en une échelle de

Qualité de l'eau	Décompte
Excellente (IR-1)	81 à 100
Bonne (IR-2)	61 à 80
Satisfaisante (IR-3)	41 à 60
Mauvaise (IR-4)	21 à 40
Polluée (IR-5)	1 à 20

1 à 100. Plus la valeur est élevée, meilleure est la qualité de l'eau. Cette échelle est divisée en cinq cotes d'appréciation. Les cotes 4 et 5 indiquent une dégradation de la qualité de l'eau qui affecte la santé des écosystèmes, alors que les cotes 1, 2 et 3 révèlent un milieu en meilleure condition. L'indice annuel est calculé à partir de la moyenne des plus petites valeurs obtenues pour chaque tournée. Parmi les paramètres analysés, celui qui revient le plus souvent (exemple: phosphore) devient le paramètre limitant.

### Définir des critères de qualité spécifiques aux « ruisseaux »

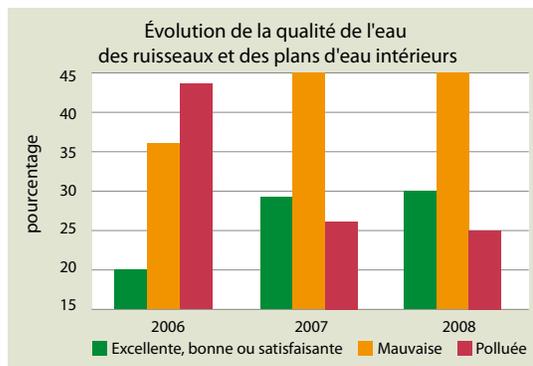
Pour bien apprécier la qualité d'un cours d'eau, il importe d'établir une liste de critères qui tient compte de leur hydrologie particulière, selon qu'il s'agit d'un ruisseau, d'un marais, d'un marécage, d'un bassin ou d'un étang. Ces critères, qui ne sont pas des normes, permettent toutefois de protéger une ressource halieutique de tous types d'effets délétères ou encore la pratique des usages. Pour chacun des paramètres physico-chimiques retenus, le RSMA a défini des objectifs de qualité qu'il a intégrés dans une grille d'appréciation considérant la bonne qualité des cours d'eau à Montréal et leur potentiel d'usages.

De nouvelles courbes ont été établies en 2008 afin de tenir compte des modifications apportées par le MDDEP aux critères de qualité de l'eau. Ces modifications n'ont toutefois pas affecté le pointage de l'indice RUISSO, quoique le relâchement des critères pour les métaux a fait en sorte qu'on les retrouve moins souvent parmi les paramètres limitants. Le détail de ces courbes est disponible sur le site Internet.

Bien qu'il ne permette pas de mettre en évidence des événements ponctuels tels que des déversements ou débordements d'eaux usées, à moins qu'ils ne soient fréquents et que leurs effets ne soient persistants, l'indice RUISSO demeure un très bon moyen pour évaluer la qualité de l'eau et pour comparer la qualité de plusieurs plans d'eau. Notez que l'indice RUISSO est une adaptation de l'indice physico-chimique et bactériologique (IQBP) du MDDEP.

### Peu de changement..

Si la qualité bactériologique de l'eau en rive a connu une amélioration record en 2008, la qualité de l'eau des ruisseaux et des plans d'eau intérieurs a peu varié au cours des deux dernières années. En effet, elle est demeurée stable pour un peu plus de la moitié des stations (55 %), alors qu'on constate une détérioration pour 27 % d'entre elles et une amélioration pour les 18 % restants. En fait, la proportion de stations affichant une qualité de l'eau « excellente », « bonne » et « satisfaisante » est passée de 20 % en 2006, à 29 % en 2007 et à 30 % en 2008.



Chêne à gros fruits centenaire dans le corridor écoforestier de la rivière à l'Orme

## Résumé des résultats de l'année 2008

Signe de leur présence dans un milieu urbain qui exerce une pression soutenue, la qualité de l'eau des ruisseaux et des plans d'eau intérieurs montre encore cette année des signes de détérioration qui traduisent bien l'effet marqué du développement urbain sur ces écosystèmes fragiles.

### Quelques chiffres en 2008...

La qualité de l'eau dans les 25 plans d'eau étudiés en 2008 s'avère polluée pour six d'entre eux, mauvaise pour onze autres, satisfaisante pour six autres et bonne pour les deux derniers. En comparaison avec l'année précédente, la situation s'est détériorée dans huit des ruisseaux et plans d'eau intérieurs, alors qu'elle est demeurée stable pour quatorze d'entre eux. La rivière à l'Orme, le ruisseau Saint-James, l'étang du parc La Fontaine et le lac de la Brunante ont connu une amélioration.



Bihoreau à couronne noire, parc-nature de l'Île-de-la-Visitation

### De bonnes nouvelles en perspective...

Parmi les interventions susceptibles d'améliorer la qualité de ces plans d'eau au cours des prochaines années, mentionnons :

- un projet de réaménagement complet du lac aux Castors est en cours pour corriger l'envahissement par les plantes aquatiques et améliorer l'alimentation en eau et, par conséquent, la qualité de l'eau;
- la réalimentation en eau de la Coulée Grou et des ruisseaux Bertrand et Pinel;
- la création du programme PLUVIO vise à identifier les sources de contamination des eaux pluviales qui alimentent la plupart des ruisseaux et plans d'eaux intérieurs;
- les travaux correctifs à venir qui permettront d'éliminer les causes de contamination du ruisseau Château-Pierrefonds.

Plans d'eau	Qualité de l'eau en 2008	Par rapport à 2007
<b>Ruisseaux des écoterritoires</b>		
Rivière à l'Orme	Mauvaise (IR4)	Amélioration
Ruisseau De Montigny	Mauvaise (IR4)	Détérioration
Ruisseau Bertrand	Mauvaise (IR4)	Stable
Ruisseau Pinel	Mauvaise (IR4)	Stable
Coulée Grou	Polluée (IR5)	Stable
<b>Ruisseaux à vocation pluviale</b>		
Ruisseau Saint-James	Mauvaise (IR4)	Amélioration
Ruisseau Meadowbrook	Polluée (IR5)	Stable
Ruisseau Terra-Cotta	Mauvaise (IR4)	Détérioration
Ruisseau Connelly	Polluée (IR5)	Stable
Ruisseau Château-Pierrefonds	Polluée (IR5)	Stable
<b>Ruisseaux à vocation industrielle du secteur aéroportuaire</b>		
Fossé Smith	Mauvaise (IR4)	Stable
Ruisseau Bouchard	Mauvaise (IR4)	Stable
Ruisseau Denis	Mauvaise (IR4)	Stable

Plans d'eau	Qualité de l'eau en 2008	Par rapport à 2007
<b>Plans d'eaux intérieurs</b>		
Étang du parc Dr-Bernard-Paquet	Satisfaisante (IR3)	Détérioration
Lac de la Brunante	Satisfaisante (IR3)	Amélioration
Canal de Lachine	Satisfaisante (IR3)	Détérioration
Étang du parc Angrignon	Satisfaisante (IR3)	Détérioration
Étang du parc La Fontaine	Bonne (IR2)	Amélioration
Étang du parc Jarry	Bonne (IR2)	Stable
Lac aux Castors	Polluée (IR5)	Détérioration
Lac du Centenaire	Mauvaise (IR4)	Stable
Lac Lacoursière	Satisfaisante (IR3)	Détérioration
<b>Marais et marécages</b>		
Marais et marécages de l'île Bizard	Mauvaise (IR4)	Stable
Marais de la Pointe-aux-Prairies	Polluée (IR5)	Détérioration
Lac des Battures	Satisfaisante (IR3)	Stable

# Ruisseaux situés dans les écoterritoires

## La rivière à l'Orme

Située dans l'ouest de l'île, cette rivière constitue un habitat écologique unique et important du parc-nature de l'Anse-à-l'Orme. Située entre les autoroutes 40 et 20, la rivière à l'Orme prend sa source au bois Angell (Beaconsfield) et est alimentée, notamment par le ruissellement de l'autoroute 40 et par une partie des eaux de surface de Sainte-Anne-de-Bellevue, de Kirkland, de Beaconsfield et de Baie-D'Urfé. Ce territoire connaîtra des modifications au cours des prochaines années en raison de la réalisation d'un vaste projet domiciliaire de part et d'autre de la rivière.

Encore cette année, la très bonne qualité des eaux en provenance du secteur de Baie-D'Urfé s'est maintenue. Le maintien de ce débit d'eau, qui proviendrait vraisemblablement du pompage des eaux souterraines d'un secteur résidentiel de Baie-D'Urfé, reste essentiel à la bonne qualité de cette rivière, d'autant plus que l'eau en provenance de

Sainte-Anne-de-Bellevue est souvent de mauvaise qualité (phosphore et COLI) sinon à sec. La qualité de l'eau à la branche secondaire provenant de Kirkland (secteur des rues Elkas et Timberlay) montre des signes de détérioration, dont une forte contamination bactérienne. Les eaux de ce secteur, tout comme celles en provenance du territoire de Beaconsfield (secteur de la rue Lakeview) et de Sainte-Anne-de-Bellevue (secteur de la rue Leslie-Dowker) devront faire l'objet d'une investigation dans le cadre du projet PLUVIO, afin de trouver la source de la contamination par des eaux sanitaires.

Signe que 2008 est une année où il y a eu, malgré une faible pluviométrie, des niveaux d'eau généralement élevés, la qualité de l'eau s'est légèrement améliorée à trois des huit stations. Notons que la mauvaise qualité de l'eau de la rivière est telle qu'elle compromet aussi la qualité de l'eau à son embouchure, notamment dans la baie du parc-nature de l'Anse-à-l'Orme, dans le lac des Deux Montagnes.

## Bilan du programme RUISS 2008

Qualité des ruisseaux et des plans d'eau intérieurs



## Le ruisseau De Montigny

Prenant son origine à Anjou, le ruisseau De Montigny reçoit les eaux de ruissellement des quartiers résidentiels et industriels d'Anjou, de Saint-Léonard et de Montréal-Nord. La qualité de l'eau est demeurée sensiblement la même aux trois stations et ne diminue guère de l'amont vers l'aval. De mauvaise à la tête du lac d'Anjou, elle devient polluée, à la hauteur du boulevard Henri-Bourassa, après avoir reçu les eaux de très mauvaise qualité du secteur industriel d'Anjou. La dérivation des eaux de ruissellement vers ce point plutôt qu'en tête de lac, comme c'était le cas dans les années 1990, a entraîné un déplacement des problèmes de pollution. Non seulement le lac de rétention ne joue-t-il plus son rôle de traitement, mais il souffre d'un manque d'alimentation en eau. Les paramètres qui posent problèmes sont le phosphore, les matières en suspension et le cuivre. Le phosphore est particulièrement élevé puisque les 21 données obtenues dépassent le critère de toxicité chronique de 30 µg/L pour la faune aquatique. Seule bonne nouvelle, la contamination bactérienne a diminué considérablement aux trois stations du ruisseau. En raison du relâchement des critères, on observe un peu moins de dépassements des critères par les métaux (cuivre, l'aluminium et le plomb).



MON-2.8 : intersection Henri-Bourassa et Renaude-Lapointe

## Le ruisseau Bertrand

Le ruisseau Bertrand, qui est au cœur du parc-nature du Bois-de-Liesse, souffre malheureusement d'un déficit de plus en plus chronique en eau malgré son alimentation par les eaux de ruissellement de Dorval, de Saint-Laurent et de Pierrefonds. À l'exception

de la station située à l'embouchure du ruisseau dans la rivière des Prairies, laquelle s'est légèrement détériorée, la qualité de l'eau du ruisseau Bertrand s'est plutôt améliorée en 2008.

Le secteur du Technoparc, situé au sud de l'autoroute 40, reste toutefois problématique, puisqu'il ne contribue plus, pour une quatrième année, à l'alimentation du ruisseau en raison, entre autres, de la dérivation des eaux en provenance de Dorval vers la Station d'épuration des eaux usées via l'intercepteur Nord. Cette situation devrait par contre s'améliorer au cours des prochaines années avec le réaménagement de tout ce secteur. Pour ce qui est de la branche secondaire provenant de la rue Sartelon dans le quartier industriel de Saint-Laurent, celle-ci continue à montrer des signes évidents de contamination (quatre données sur sept dépassent les 1 000 COLI). Comme par les années passées, la présence du cuivre est observée à plusieurs stations.

## Le ruisseau Pinel

Situé dans le secteur Rivière-des-Prairies, à l'est du boulevard Saint-Jean-Baptiste, ce petit ruisseau souffre d'un manque chronique d'eau (à sec lors de cinq des sept tournées) et est soumis aux pressions des développements environnants. Sa situation demeure inchangée en 2008 (IR 4 - mauvais) avec une contamination marquée par les COLI, le phosphore et les matières en suspension. On a encore observé une très légère contamination en aluminium et en plomb.

## La coulée Grou

L'embouchure de la coulée Grou dans la rivière des Prairies, située à la hauteur de l'île Haynes près de la 132<sup>e</sup> Avenue, a continué de montrer des signes inquiétants de carence en eau. En effet, le ruisseau était à sec dès le milieu de la saison d'échantillonnage et seulement quatre prélèvements ont pu y être effectués. Tout comme l'an passé, les analyses ont révélé un indice RUISSO pollué. Le phosphore, les matières en suspension, l'aluminium étaient les paramètres limitants. Le plan concept de l'écoterritoire, actuellement en préparation, permettra d'améliorer l'alimentation en eau de cette coulée qui en a grandement besoin.

## Merci au capitaine L'Archevêque, ce vieux « loup d'eau douce »

Après plus de 40 ans de coopération avec la Ville, M. Philippe L'Archevêque s'est finalement résigné à prendre une retraite bien méritée à titre de capitaine du RSMA. C'est en 1967, alors qu'il travaille comme pompier pour la Ville de Montréal-Nord, qu'il commence à accompagner le personnel du Service de l'environnement lors de la prise d'échantillons sur le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Prairies. Né lui-même aux abords de la rivière, il a sillonné comme personne les cours d'eau montréalais et il possède une connaissance unique de la navigation. Il a été un témoin privilégié des améliorations de la qualité de l'eau observées au fil des ans et des interventions d'assainissement. Il se souvient, entre autres, d'une fois où le fleuve s'était littéralement embrasé tellement il y avait d'hydrocarbures à la surface de l'eau ou, encore, d'avoir observé des milliers de spécimens d'aloses morts qui jonchaient les rives de la rivière au printemps. Pour sa contribution à l'amélioration de la connaissance du milieu aquatique, le RSMA lui est grandement redevable et lui exprime ses plus sincères remerciements.



## Les ruisseaux à vocation pluviale

Localisés dans l'ouest de l'île, ces ruisseaux sont canalisés sur une bonne partie de leur parcours avec quelques tronçons à ciel ouvert. Ils servent essentiellement à évacuer les eaux de ruissellement pluvial et sont généralement affectés par des raccordements inversés entre le réseau d'égout sanitaire et le réseau d'égout pluvial.

### Le ruisseau Saint-James

Complètement canalisé, sauf à son embouchure au parc Saint-James et sur une courte distance près de l'autoroute 20, les eaux du ruisseau Saint-James (IR 5 - pollué) montrent encore des signes de contamination par des eaux sanitaires et industrielles et ce, dès la station située à la limite de Kirkland (cimetière Eternal Gardens). Les résultats se sont tout de même légèrement améliorés à la station située près de son embouchure, le nombre de COLI étant passé de 3 399 en 2007 à 1 353 en 2008. De légers dépassements de critère pour le cuivre, le fer et l'aluminium y sont aussi observés.

### Le ruisseau Meadowbrook

Accessible au public à la hauteur du parc Brookside, les eaux du ruisseau Meadowbrook (IR 5 - pollué) sont aussi fortement affectées par des rejets

d'eaux sanitaires. Les paramètres limitants sont le phosphore et les coliformes fécaux (six des sept données sont supérieures à 1 000 COLI).

### Le ruisseau Terra-Cotta

Le ruisseau Terra-Cotta (IR 4 - mauvais), situé à Pointe-Claire, traverse l'érablière du parc du même nom. On y retrouve d'ailleurs plusieurs sentiers pédestres. Ce ruisseau est également contaminé, dans une moindre mesure, par des eaux sanitaires; les COLI et le phosphore sont les paramètres limitants. Notons que sa source se tarit au cours de la saison estivale.

### Les ruisseaux Connelly et Château-Pierrefonds

Deux nouveaux venus dans cette catégorie en 2008, les ruisseaux Connelly et Château-Pierrefonds, sont situés dans l'arrondissement Pierrefonds-Roxboro, près de la rivière à l'Orme. Dans le premier cas, ce sont les matières en suspension, le phosphore et l'aluminium qui sont limitants. Le portrait est un peu similaire pour le ruisseau Château-Pierrefonds auquel s'ajoute toutefois une pollution par les eaux sanitaires. L'indice RUISSO s'est avéré pollué pour les deux plans d'eau.

En ce qui concerne les ruisseaux Saint-James, Meadowbrook et Terra-Cotta, on soupçonne une contamination par des raccordements inversés. Cette problématique a été étudiée dans le cadre du projet PLUVIO-collecteurs 2008.

# Les ruisseaux à vocation industrielle autour du secteur aéroportuaire

## Le fossé Smith

Situé à Dorval, la qualité de l'eau du fossé Smith, qui draine les eaux pluviales provenant de l'aéroport Montréal-Trudeau, est demeurée mauvaise. Le principal paramètre limitant demeure les coliformes fécaux. Le phosphore, le cuivre et, dans une moindre mesure, l'azote ammoniacal, sont les autres paramètres en excès des critères.

## Le ruisseau Bouchard

Canalisé sur presque toute sa longueur, le ruisseau Bouchard prend sa source près de l'aéroport Montréal-Trudeau, passe ensuite par le territoire de Dorval puis coule vers le lac Saint-Louis. La qualité de l'eau aux six stations d'échantillonnage est restée relativement la même qu'en 2007. L'indice RUISSO n'a peu ou pas changé, restant mauvais pour quatre des cinq stations. Seule celle de la branche secondaire (BOU-2.9s1) a connu une baisse de qualité, passant de satisfaisant à mauvais. Dans l'ordre, les paramètres limitants sont le phosphore, les coliformes fécaux, l'azote ammoniacal et les matières en suspension. D'après nos résultats, la mauvaise qualité des eaux en provenance de l'aéroport a une influence jusqu'à l'embouchure du ruisseau dans le lac.

## Le ruisseau Denis

Prenant sa source à Dollard-des-Ormeaux, au nord de l'autoroute 40, le ruisseau Denis recueille les eaux de pluies de secteurs industriels, résidentiels et aéroportuaires, avant de se déverser dans la baie de Valois au lac Saint-Louis. En 2008, la qualité de l'eau aux quatre sites échantillonnés du ruisseau s'est sensiblement détériorée. Alors que l'indice RUISSO est demeuré le même aux trois premières stations, il s'est détérioré à l'embouchure du ruisseau dans le lac Saint-Louis. Les deux stations en amont (rue Avro à Dorval) ont obtenu un IR mauvais en raison de la présence de coliformes fécaux, alors que la branche secondaire essentiellement alimentée par des dépôts à neige obtient un indice de 14, témoignant d'une eau polluée. Des dépassements pour l'aluminium, le fer et les matières en suspension sont les paramètres responsables de cette baisse. Des valeurs particulièrement élevées (> 2 000 µg/L) d'azote ammoniacal sont mesurées dans la branche secondaire alimentée par les dépôts à neige. Enfin, des signes d'enrichissement par le phosphore et l'aluminium sont observés à l'embouchure du ruisseau.

## Le ruisseau Bellefeuille

Un seul échantillon a été prélevé au ruisseau Bellefeuille, puisque son débit était trop faible. Comme l'année précédente, il était contaminé par du phosphore, du plomb et du cuivre.

# Les plans d'eaux intérieurs

## Les bassins de Saint-Laurent

L'étang du parc Dr-Bernard-Paquet et le lac de la Brunante agissent comme des bassins de rétention pour les eaux pluviales en provenance des secteurs résidentiels de Saint-Laurent. Si la qualité de l'eau de l'étang du Dr-Bernard-Paquet s'était grandement améliorée en 2007, elle s'est détériorée en 2008, l'IR passant de bon à satisfaisant. On y a enregistré des dépassements pour l'aluminium, le phosphore, le pH et l'oxygène dissous. Quant à l'eau du lac de la Brunante, la situation s'est

améliorée, alors que l'indice RUISSO est passé de mauvais à satisfaisant. Ce sont surtout les matières en suspension qui se sont avérées limitantes. L'oxygène, le phosphore (qui proviendrait principalement des excréments des nombreux poissons présents) et, dans une moindre mesure, le cuivre sont les autres paramètres problématiques.

## Le canal de Lachine

Réouvert à la navigation en 2002, le canal de Lachine fait 13 km, du lac Saint-Louis au Vieux-Port



SMI-0.8 : fossé Smith, à l'ouest de la rue Brunet, Dorval

de Montréal, en passant par cinq écluses. Quatre sites ont été échantillonnés en 2008. La qualité s'est détériorée aux quatre stations. L'indice RUISSO est passé de bon à satisfaisant. Il est possible que les nombreux chantiers et travaux réalisés dans le voisinage du canal aient pu contribuer à la détérioration de la qualité de l'eau. Les paramètres les plus limitants ont été le phosphore, l'aluminium et, dans une moindre mesure, les COLI. D'ailleurs, deux valeurs supérieures à 400 COLI ont été obtenues lors d'échantillonnages en temps de pluie à la station située en aval du trop-plein Rockfield.

### L'étang du parc Angrignon

L'étang du parc Angrignon est situé près du canal de l'aqueduc de Montréal et est alimenté par celui-ci. En 2008, la qualité de l'eau a légèrement diminué en 2008, entraînant une baisse de l'indice RUISSO de bon à satisfaisant. Le phosphore et l'aluminium sont responsables de cette baisse.

### L'étang du parc La Fontaine

La qualité physico-chimique de cet étang a connu une amélioration spectaculaire alors que l'indice RUISSO est passé de 16 à 60, soit de pollué à bon. Le paramètre limitant demeure le cuivre avec des teneurs inférieures à 10 µg/L, à l'exception d'un seul épisode où la teneur en cuivre dépassait très largement le critère avec une mesure de 45 µg/L. Les autres excès concernent le phosphore et le pH.

### L'étang du parc Jarry

Encore cette année, la qualité de l'eau de ce bassin reste bonne. Le paramètre le plus limitant est le

pH. Compte tenu de la vocation surtout esthétique du plan d'eau, cette situation est plus ou moins importante, de très légers excès en phosphore complétant le tableau.

### Le lac aux Castors

Les résultats indiquent que la qualité de l'eau du lac s'est considérablement dégradée, passant de satisfaisante à polluée. Ce déclassement est dû en partie aux valeurs anormalement élevées de pH, qui sont parfois supérieures à 10. Ce phénomène serait lié à l'envahissement du lac, au cours des dernières années, par les plantes aquatiques et les algues filamenteuses. Des valeurs élevées en phosphore (>50 µg/L) ainsi que la présence de cuivre complète le portrait pour ce plan d'eau.

### Le lac du Centenaire

Aménagé dans les années 70 par la Ville de Dollard-des-Ormeaux, ce lac de rétention est alimenté par trois branches recueillant les eaux de ruissellement pluvial en provenance d'une dizaine d'hectares de territoire essentiellement urbain autour du lac. Encore cette année, la qualité de l'eau du lac est demeurée mauvaise. Les paramètres limitants sont toujours le phosphore (moy. de 46 µg/L) et les matières en suspension. La bonne qualité bactériologique s'est maintenue alors qu'une seule valeur élevée de COLI a été observée en 2008.

### Le lac Lacoursière

Créé en 1986 sur l'île des Sœurs à Verdun, ce lac artificiel agit comme bassin de rétention pour les eaux de ruissellement pluviales. Sa qualité a légèrement baissé en 2008, l'indice ayant reculé de 20 points, passant de bon à satisfaisant. Ce sont les valeurs anormalement élevées obtenues lors de l'échantillonnage du 14 novembre qui ont entraîné le déclassement de l'indice. La présence abondante et anormale d'algues filamenteuses dans le bassin pourrait expliquer cette situation.



CAS-1 : Lac des Castors situé dans le parc du Mont-Royal

## Les marais et marécages

Bien qu'ils soient différents des ruisseaux, ces milieux humides sont essentiellement alimentés par les eaux de drainage, les précipitations et la fonte des neiges. Ce sont des milieux qui ont un rôle écologique à jouer des plus importants et qui doivent être préservés en raison de leur richesse, de leur capacité d'épuration des eaux et de leur rareté sur le territoire montréalais. Par ailleurs, il est normal de mesurer dans ces milieux des valeurs élevées pour certains paramètres, comme le phosphore et l'azote ammoniacal, qui proviennent de la décomposition de la matière organique. On relève également, à l'occasion, la présence de COLI due à la faune qui fréquente ces secteurs.

### Les marais et le marécage de l'île Bizard

L'échantillonnage sur l'île Bizard se déroule dans deux zones marécageuses distinctes. La première, au cœur du parc-nature du Bois-de-l'Île-Bizard, compte quatre stations, alors que la deuxième, plus à l'ouest, reçoit les eaux du golf Elmridge. Ces zones marécageuses drainent les eaux de ruissellement du grand marécage et des terrains de golf environnants. La qualité de l'eau à la station située au centre du marécage s'est améliorée, alors que l'indice RUISSO est passé de 53 à 62 en 2008 et s'avère maintenant bonne. Quant aux trois autres stations qui permettent d'évaluer la qualité des eaux s'écoulant du grand marécage vers la rivière des Prairies, elles montrent de légers excès de phosphore provenant de la décomposition de la matière organique qui y est

très abondante. Seule la qualité de l'eau à la station centrale du marais est représentée graphiquement sur la carte de l'indice RUISSO, puisque les autres ne sont pas représentatives de ces milieux très changeants. Une autre amélioration de la qualité de l'eau a été mesurée à la dernière station, située à l'extrémité sud-ouest de l'île, malgré un enrichissement par le phosphore (moy. de 78 µg/L).

### Le marais de la Pointe-aux-Prairies

Situé au cœur du parc-nature du même nom, ce réseau de marais a été créé dans les années 90 afin d'isoler un secteur de prairies humides qui s'asséchaient durant l'été. Grâce à un approvisionnement en eau par pompage de la rivière des Prairies, cet aménagement a permis de créer une succession de marais permanents qui est devenu un haut lieu de reproduction et un havre de paix pour plusieurs espèces fauniques. Les eaux à la sortie des marais se sont légèrement détériorées en 2008. C'est le phosphore (moy. de 257 µg/L) et, dans une moindre mesure, le fer qui sont responsables de la détérioration de l'indice. Les valeurs élevées pour ces paramètres résultent de la décomposition de la matière organique et ne sont donc pas vraiment inquiétantes. Pour ce qui est de la station située près de l'exutoire des eaux de drainage du Club de golf de Montréal, elle montre un enrichissement marqué pour l'aluminium et le fer ainsi qu'un léger excédent de phosphore. L'indice RUISSO est repassé de mauvais à pollué. Il est à noter que cette eau constitue un apport en eau non négligeable pour les marais.

### Lac des Battures

Situé à l'île des Sœurs, ce lac est bordé par le plus grand des marécages du territoire. Développé dans le site d'excavation d'un projet de lieu d'enfouissement abandonné dans les années 90, il s'est rempli grâce aux eaux souterraines, aux précipitations et à la fonte des neiges. La qualité de l'eau de ce marécage est demeurée satisfaisante et le décompte de l'indice RUISSO est resté supérieur à 50. Les paramètres les plus problématiques sont le phosphore et l'oxygène dissous, alors que les COLI sont demeurés inférieurs à 200.



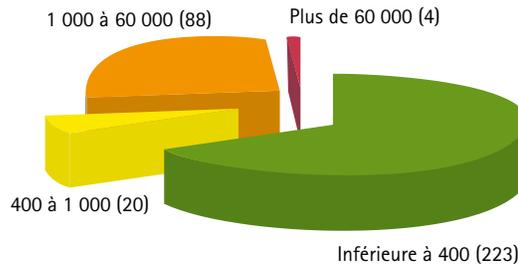
PIB-3 : Marécage situé près du chemin Chenier sur l'île Bizard

# PLUVIO : déjà des signes encourageants d'amélioration de la qualité de l'eau

L'année 2008 marque l'intégration du programme PLUVIO aux activités régulières de l'équipe du RSMA, lesquelles comptent les programmes COURDO, RUISSO et QUALO. Le projet PLUVIO vise à identifier et à corriger les problèmes de contamination bactérienne des eaux pluviales occasionnés par les raccordements inversés. Les différents volets de ce projet ont permis de dresser un portrait de l'état de la contamination des émissaires pluviaux autour de l'île.

C'est ainsi qu'en 2008, l'échantillonnage des émissaires pluviaux (PLUVIO-émissaires) a permis de valider les résultats obtenus en 2007. Par ailleurs, des interventions menées dans les réseaux d'égouts pluviaux contaminés ont permis d'amorcer le diagnostic visant l'identification des rues susceptibles d'être affectées par des raccordements inversés.

Répartition des 335 émissaires selon la moyenne des coliformes fécaux (COLI)

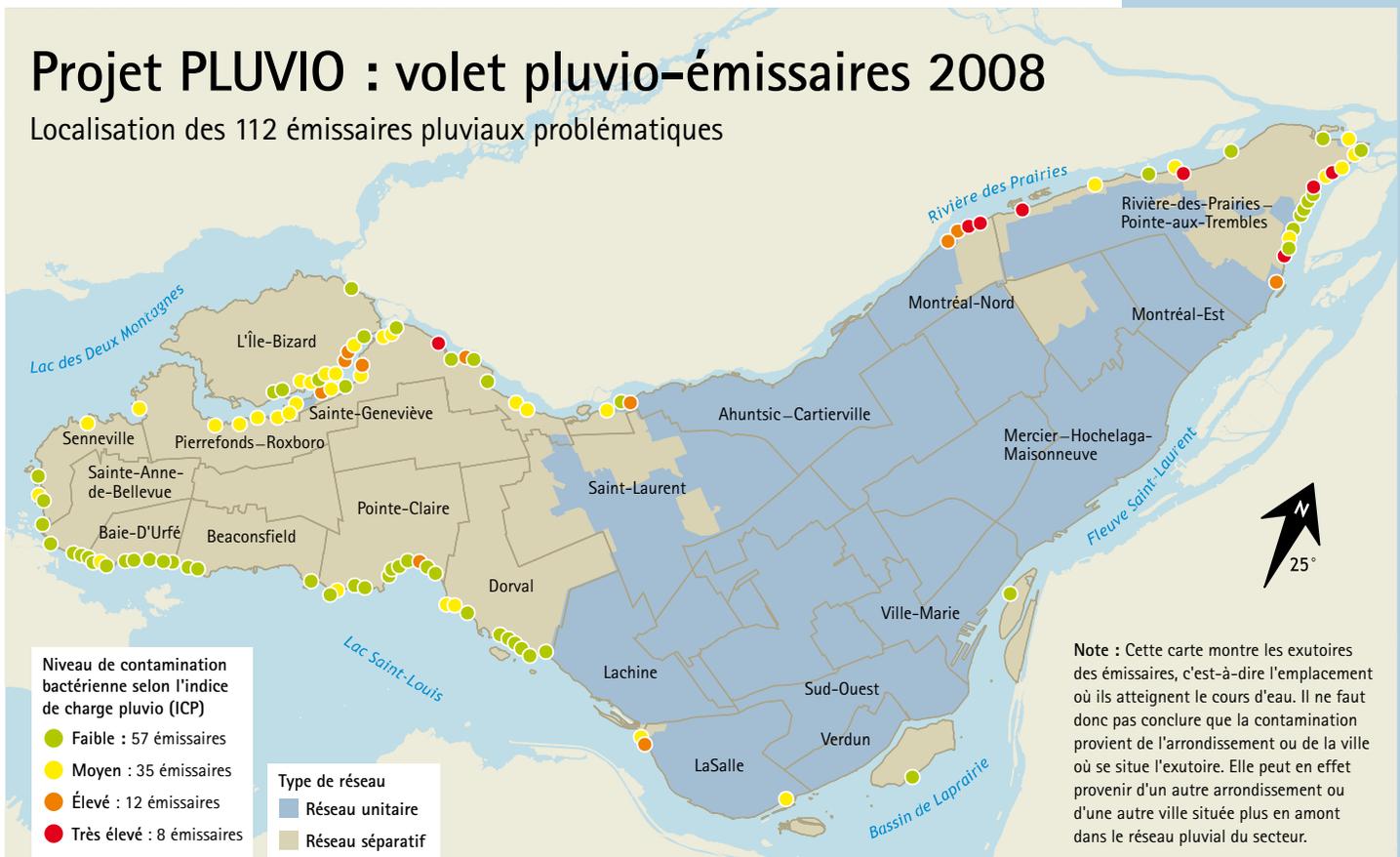


En 2007-2008, l'étude des 335 émissaires pluviaux par temps sec, sur les quelque 535 présents sur l'île de Montréal, à l'exclusion des ruisseaux, concluait que 223 émissaires (66 %) étaient non problématiques. Ils étaient à sec ou contenaient moins de 400 COLI. Quant aux 112 émissaires problématiques (soit 34 %), ils excédaient la norme de 400 COLI du règlement 2001-9 (CMM) relatif

Selon la définition du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, l'expression « raccordement inversé » désigne tout branchement ou toute défectuosité à un équipement d'origine industrielle, commerciale, institutionnelle ou résidentielle, qui fait en sorte que des eaux usées sanitaires se déversent ailleurs que dans un réseau d'égout domestique ou unitaire. Il est à noter que ces eaux excluent les rejets provenant des ouvrages de surverse et des fosses septiques.

## Projet PLUVIO : volet pluvio-émissaires 2008

Localisation des 112 émissaires pluviaux problématiques





### Émissaire pluvial situé sur l'île des Soeurs à Verdun

aux rejets dans un égout pluvial ou dans un cours d'eau. L'étude révélait également que plus de 80 % de la contamination était concentrée dans quatre des seize secteurs constituant le réseau d'égout pluvial du territoire, à l'exclusion du port de Montréal. Mentionnons que des 335 émissaires étudiés, seulement 29 étaient responsables de 85 % de la charge bactérienne totale déversée dans les cours d'eaux.

Des analyses de métaux lourds dans les réseaux d'égouts pluviaux en provenance des secteurs industriels ont été effectuées afin de vérifier si des eaux usées industrielles pouvaient échapper au contrôle à la source et au traitement des eaux usées à la Station d'épuration. Les quelque 700 mesures réalisées en 2008 permettent d'affirmer que la contamination par les métaux lourds dans les émissaires pluviaux est faible dans les secteurs résidentiels et commerciaux. Toutefois, ce constat n'est valide que par temps sec et n'inclut

pas les collecteurs pluviaux qui se rejettent dans les ruisseaux, lesquels se retrouvent davantage en zone industrielle. L'étude se poursuit.

Sur la base des normes pour les métaux lourds du règlement actuel relatif au rejet des eaux usées de la CMM (2001-9) dans l'égout pluvial ou dans un cours d'eau, le tableau ci-contre montre que seulement quatre émissaires pluviaux sont en excès des normes pour trois paramètres.

Les diagnostics effectués dans les 15 bassins versants contaminés priorisés selon l'étude PLUVIO-émissaires 2007 ont montré que sur les rues contaminées, une trentaine d'entre elles étaient susceptibles d'être affectées par des raccords inversés. Parallèlement aux études en cours, des mesures correctives ont été réalisées, notamment à l'île des Soeurs, à Sainte-Anne-de-Bellevue et à la Cité du Havre. Dans tous ces cas, l'intervention du RSMA a permis de corriger rapidement les problèmes de contamination découlant de raccords inversés et a permis aux émissaires de rencontrer les normes de rejet à l'égout pluvial et aux cours d'eaux. Ces interventions constituent donc un autre pas en vue de la pleine récupération des usages reliés à l'eau, tel que le préconise le *Plan stratégique de développement durable de la collectivité montréalaise*, et ainsi contribuer à améliorer la qualité des cours d'eau montréalais.

Paramètre	Norme (mg/L)	Nombre de dépassements du règlement 2001-9	Nombre d'émissaires
Phosphore	1 000	22	15
COLI	400	187	105
pH	6 à 9,5	2	2
<b>Métaux lourds</b>			
Fer	17 000	1	1
Plomb	100	2	2
Zinc	1 000	1	1

Peut être reproduit à condition d'en citer la source :

DESCHAMPS, G., G. BRETON, C. JUTEAU et R. MALLET (2008). *Qualité de l'eau à Montréal*. Rapport annuel 2008, Ville de Montréal, Service des infrastructures, transport et environnement, Direction de l'environnement et du développement durable, Division de la planification et du suivi environnemental, RSMA, 16p.

#### Production

Service des infrastructures, transport et environnement  
Direction de l'environnement et du développement durable

#### Renseignements

514 280-4368  
guydeschamps@ville.montreal.qc.ca

#### Site Internet

www.rsma.qc.ca

#### Coordination

Service des communications et des relations avec les citoyens

#### Photographies

Ville de Montréal

#### Remerciements

M. FILIATRAULT, M.-A. GAGNON, J.-P. LAFLEUR, T. LEVEAU, A. MALETTO et C. TREMBLAY pour leur collaboration au bilan.

Imprimé au Canada

ISBN 978-2-922388-38-1