

La revue  
des spécialistes de  
l'environnement  
au Québec

Volume 51 • Numéro 3  
Septembre 2018

# Vecteur Environnement



DOSSIER  
**L'EAU MUNICIPALE :  
UNE GESTION DURABLE POUR  
ASSURER SA PÉRENNITÉ**

- La gestion d'actifs comme nouveau cadre de référence : l'exemple de la démarche québécoise de gestion de l'eau
- Estimation de la consommation résidentielle d'eau potable : cas pratiques de quatre villes québécoises
- Un premier plan de gestion de l'eau à la Ville de Gatineau : des actions concrètes pour l'économie d'eau potable

PUBLIÉE PAR :



**Réseau  
Environnement**

Nous savons que l'amélioration continue de l'entreprise est cruciale dans un monde en évolution perpétuelle.

# PERSPECTIVE + INITIATIVE

Vous devez rationaliser et automatiser vos process tout en respectant la réglementation et en limitant les risques.



**Rester conforme et minimiser les risques.**

*«Nous vous aidons à vous concentrer sur la production de produits de qualité supérieure à moindre coût. Dans ce but, nous proposons un programme d'étalonnage mondial, standardisé pour l'étalonnage sur site et l'étalonnage en laboratoire.»*

Kyle Shipps  
Calibration Manager

En savoir plus sur nos prestations d'étalonnage :  
<https://eh.digital/2tDso09>

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## CHRONIQUES

Communications	32
Emploi vert	36
Tour d'horizon	44
Exploitant	50
WEF	54
AWWA	56
SWANA	58
Actualité internationale	60
À lire	61
À l'agenda	62

# Vecteur

## Environnement

est publiée par :

**Réseau Environnement**

255, boul. Crémazie Est  
Bureau 750  
Montréal (Québec) H2M 1L5  
CANADA  
Téléphone : 514 270-7110  
Ligne sans frais : 1 877 440-7110  
infos@reseau-environnement.com  
www.reseau-environnement.com

**Éditrices**

Christine Bérubé  
Caroline Sanchez Valero

**Comité de direction**

Michel Beaulieu, secteur Sols et Eaux souterraines  
Pierre Benabides, secteur Matières résiduelles  
Marie-Hélène Gravel, secteur Matières résiduelles  
Joëlle Roy Lefrançois, secteur Biodiversité  
Nicolas Trottier  
Céline Vaneckhaute, secteur Eau

**Collaborateurs**

Marion Audouin, Pierre Bertrand, Normand Bouchard, Valériane Champagne St-Arnaud, Marie-Philippe Chouinard, Yves Comeau, Serge Cyr, Geneviève David Watson, Benoit Delage, Hubert Demard, Dominique Dodier, Goulwen Dy, Yanick Fortier, Marc Hébert, Yannis Kachani, Mathieu Laneuville, Myriam Martel, Geneviève Michon, Stéphanie Petit, Emmanuel Pion, Jérôme Ribesse, Nathalie Robitaille, Guillaume Roy, Didier Thevenard, Nicolas Trottier.

Financé par le  
gouvernement  
du Canada



Abonnement annuel papier (55 \$) ou numérique (25 \$)

Les auteurs des articles publiés dans *Vecteur Environnement* sont libres de leurs opinions. La forme masculine est privilégiée sans intention discriminatoire et uniquement dans le but d'alléger les textes. Le contenu de *Vecteur Environnement* ne peut être reproduit, traduit ou adapté, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite des éditrices.

FSC position  
pour Maska



100 %



## Dossier

# L'eau municipale : une gestion durable pour assurer sa pérennité

5

**LA GESTION D'ACTIFS COMME NOUVEAU CADRE DE RÉFÉRENCE**

L'exemple de la démarche québécoise de gestion de l'eau

6

**ESTIMATION DE LA CONSOMMATION RÉSIDUELLE D'EAU POTABLE**

Cas pratiques de quatre villes québécoises

10

**UN PREMIER PLAN DE GESTION DE L'EAU À LA VILLE DE GATINEAU**

Des actions concrètes pour l'économie d'eau potable

14

**MATIÈRES RÉSIDUELLES**

Changement de paradigme

Une mise en valeur locale des plastiques médicaux!

18

**AIR ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

L'utilisation du biocharbon en agriculture

Pour lutter contre les changements climatiques

22

**EAU**

Petite histoire du recyclage des biosolides municipaux au Québec

Partie 2 : de 2005 à aujourd'hui

24

**BIODIVERSITÉ**

Les plans régionaux des milieux humides et hydriques

Un nouvel outil pour l'aménagement durable du territoire

28

**EN RÉGION – OUTAOUAIS**

Économie collaborative

Exemple d'une solution de transport en milieu rural

30

**ARTICLE TECHNIQUE**

Installations septiques en milieu riverain

Caractérisation des eaux souterraines

38

**Photo de la couverture**

Shutterstock

**Réalisation graphique**

Passerelle bleue 514 278-6644

**Impression**

Imprimerie Maska 1 800 361-3164

**Révision linguistique**

Véronique Philibert, Révision CÉIL félin

**Dépôt légal**Bibliothèques nationales du Québec et du Canada  
Revue trimestrielle ISSN 1200-670X**Envois de publications canadiennes**Contrat de vente n° 40069038  
Réseau Environnement  
Prix à l'unité : 15 \$ au Québec**CONSEIL D'ADMINISTRATION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT****Présidente**Karine Boies  
Cain Lamarre**Président sortant**Marc-André Desjardins  
Axor Experts-Conseils**Secrétaire-trésorier**Gaëtan Lafamme  
Petrie Raymond**Vice-présidents,  
secteur Air et Changements  
climatiques**Johanne Ouellet  
YHC Environnement  
Nicolas Turgeon  
Centre de recherche industrielle du Québec**Vice-président, secteur Biodiversité**Hugo Thibaudeau Robitaille  
T<sup>2</sup> Environnement**Vice-président, secteur Eau**Serge Cyr  
Ville de Victoriaville**Vice-présidente,  
secteur Matières résiduelles**Marie-Caroline Bourg  
EnviroRcube**Vice-président,  
secteur Sols et Eaux souterraines**André Carange  
Signarterre**Administrateur**Michel Lamontagne  
Magog Technopole**Administrateur relève**

Jonathan Mongrain

**Présidente du comité régional**Abitibi-Témiscamingue  
Nathalie Touzin  
Ville de Malartic**Présidente du comité régional**Bas-Saint-Laurent /  
Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine  
Geneviève Pigeon  
Ville de Rivière-du-Loup**Président du comité régional**Capitale-Nationale / Chaudière-  
Appalaches  
Jean-Louis Chamard  
Chamard, stratégies  
environnementales**Président du comité régional**Côte-Nord  
Poste vacant**Présidente du comité régional**Estrie  
Isabelle Audet  
Enviro-acces inc.**Président du comité régional**Outaouais  
Benoit Delage  
Conseil régional de l'environnement  
et du développement durable de  
l'Outaouais**Présidente du comité régional**Mauricie / Centre-du-Québec  
Coralie Lamaire Chad  
Bionest**Présidente du comité régional**Montréal  
Elise Villeneuve  
EnviroRcube**Présidente du comité régional**Saguenay—Lac-Saint-Jean  
Julie E. Guérin**Président-directeur général**de Réseau Environnement  
Jean Lacroix

# LES RENDEZ-VOUS 2018 À NE PAS MANQUER!

## ACTUALISEZ VOS CONNAISSANCES

- ✓ Projets les plus prometteurs
- ✓ Mises à jour législatives
- ✓ Innovations technologiques
- ✓ Recherches récentes

## DÉVELOPPEZ VOS RELATIONS D'AFFAIRES

- ✓ Gestionnaires municipaux
- ✓ Dirigeants d'entreprises
- ✓ Experts techniques
- ✓ Chercheurs universitaires

REJOIGNEZ LES ACTEURS  
INCONTOURNABLES  
DE VOTRE SECTEUR

[www.reseau-environnement.com](http://www.reseau-environnement.com)



COLLOQUE

# ACC

**Air et changements  
climatiques**

27 septembre 2018  
Orford



SYMPOSIUM

# EAU

**Gestion de l'eau**

10 et 11 octobre 2018  
Saint-Hyacinthe



COLLOQUE

# MR

**Gestion des  
matières résiduelles**

7 et 8 novembre 2018  
Saint-Hyacinthe

Présenté par RECYC-QUÉBEC et  
Éco Entreprises Québec



COLLOQUE

# SES

**Sols et  
eaux souterraines**

28 novembre 2018  
Québec



# L'eau municipale : une gestion durable pour assurer sa pérennité

L'eau est de plus en plus reconnue comme un enjeu géopolitique majeur ; en effet, 40 % de la population mondiale souffre de pénurie d'eau. Pierre angulaire du développement économique des pays, elle devient la cause de conflits dans certains cas. L'eau est intimement liée à une multitude de biens et de services du quotidien de tout un chacun. L'abondance de l'eau dans certaines régions, comme au Québec, ne doit pas nous faire oublier qu'il s'agit d'une ressource fragile. Pour mieux la protéger et assurer sa pérennité, il est essentiel avant tout de ne pas la gaspiller.

Le Québec vient de se doter d'une Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030, dans laquelle viendra s'ancrer la poursuite de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable. Ces stratégies gouvernementales portent une vision rassembleuse, où les municipalités occupent un rôle de premier plan, puisque c'est elles qui sont garantes de l'usage que font leurs citoyens de cette ressource précieuse. Ce dossier présente les actions, sur le plan municipal, qui peuvent être menées pour mieux gérer l'eau. Cela signifie de mieux mesurer sa consommation, mais aussi de gérer durablement ses infrastructures. Ultimement, il s'agit d'atteindre une gestion intégrée, durable et équitable ; bref, de protéger cette ressource vitale et inestimable.



La gestion d'actifs comme nouveau  
cadre de référence

# L'exemple de la démarche québécoise de gestion de l'eau

Les gestionnaires d'infrastructures sont de plus en plus interpellés par un nouveau concept encore peu connu au Québec : la gestion d'actifs (*Asset Management*). Malgré l'adoption récente (2014) d'un cadre formel de référence (norme ISO 55000), ce modèle de gestion fut développé il y a plus de trente ans. À plusieurs égards, la démarche québécoise en gestion de l'eau respecte plusieurs des principes de base de ce modèle. Voyons comment ce système de gestion peut inspirer les démarches futures!



PAR NORMAND BOUCHARD  
Ing., M.A.P., CEPAMI, conseiller senior en  
gestion d'actifs et gestion municipale, Planifika  
nbouchard@planifika.net

## Principes de la gestion d'actifs

Au Québec, les organisations publiques et privées gèrent des actifs depuis toujours. En quoi un nouveau système de gestion pourrait-il être utile? Force est d'admettre que les défis sont nombreux et de plus en plus complexes : attentes des citoyens, accroissement des parcs d'actifs, vieillissement des actifs existants, compétition pour le financement, complexité des prises de décisions, développement et rétention de l'expertise, pour n'en nommer que quelques-uns.

« La gestion d'actifs est présentée comme une fonction de l'organisation, tout comme la gestion des finances ou des ressources humaines. Plus elle devient complexe, plus elle doit pouvoir s'appuyer sur des règles et des processus clairs; on parle alors d'un système de gestion d'actifs. »

Confrontés aux mêmes enjeux, des propriétaires de grands parcs d'actifs en Angleterre, en Australie et en Nouvelle-Zélande ont amorcé – il y a une trentaine d'années – une profonde réflexion sur les meilleures façons d'assurer la pérennité de leurs actifs. C'est en 2004 qu'est publié le *Publicly Available Specification 55 (PAS 55)*, produit par le British Standards Institute (BSI) en collaboration avec l'Institute of Asset Management (IAM). Premier document standardisant les bonnes pratiques, il a lancé un mouvement international qui s'est concrétisé en 2014 par l'adoption de la norme ISO 55000. Aujourd'hui, des centaines de spécialistes travaillent sur l'évolution et la diffusion de ces bonnes pratiques, et plus de 30 pays participent aux travaux du groupe TC 251, responsable de l'évolution de la série ISO 55000.

La gestion d'actifs est présentée comme une fonction de l'organisation, tout comme la gestion des finances ou des ressources humaines. Plus elle devient complexe, plus elle doit pouvoir s'appuyer sur des règles et des processus clairs; on parle alors d'un système de gestion d'actifs. La série de normes ISO 55000 décrit justement quel devrait être le contenu de ce système et comment on devrait l'implanter.

La gestion d'actifs s'appuie sur quatre piliers :

- La valeur : dans ce cas, la valeur n'est pas qu'économique; elle mesure l'importance du service produit par l'actif. Elle exige de trouver un équilibre entre le coût, le risque et la performance;
- L'alignement : il est important de planifier les diverses actions en lien avec la vision de l'organisation;
- Le leadership : sans le leadership d'acteurs influents, aucun changement n'est possible; c'est vrai également en gestion d'actifs;
- La qualité : il faut s'assurer que le service produit répond aux attentes de l'utilisateur et que des processus de contrôle sont mis en place.

Pour mieux illustrer la gestion d'actifs, le cadre conceptuel proposé par l'IAM (figure 1) exprime clairement les principales étapes et les liens entre elles, dont certains éléments significatifs sont présentés dans le cadre de cet article.

FIGURE 1  
Principe de la gestion des actifs proposé par l'IAM.



« Plusieurs municipalités canadiennes, surtout dans les provinces anglophones, ont déjà entrepris leur voyage en gestion d'actifs avec beaucoup de succès. Le gouvernement ontarien exige déjà la production d'un plan de gestion d'actifs comme un prérequis à l'obtention de subventions en infrastructure. »

Outre l'importance d'une vision stratégique claire, la connaissance des actifs à gérer et des ressources humaines sont à la base du modèle. La mise en place de processus décisionnels pour orienter le renouvellement, l'entretien et l'exploitation, appuyée sur une stratégie financière solide, est essentielle à l'élaboration des politiques, mais surtout des plans de gestion d'actifs. C'est sur ces plans que pourra s'appuyer la réalisation des différentes étapes du cycle de vie que sont l'acquisition, l'exploitation, le maintien et la disposition.

Une telle démarche exige la mise à contribution de plusieurs intervenants de nombreux services de l'organisation. Elle permet de partager des points de vue souvent divergents et de trouver des solutions, en se souvenant que le but ultime est de fournir le service attendu de façon pérenne, et non pas de construire, d'entretenir ou de financer des équipements.

Plusieurs municipalités canadiennes, surtout dans les provinces anglophones, ont déjà entrepris leur voyage en gestion d'actifs avec beaucoup de succès. Le gouvernement ontarien exige déjà la production d'un plan de gestion d'actifs comme un prérequis à l'obtention de subventions en infrastructure. Quelques villes du Québec – comme Plessisville, Joliette, Bromont et Granby – sont déjà en route. Plusieurs autres y pensent sérieusement. Pour les encourager, le gouvernement fédéral a confié une enveloppe de 50 millions de dollars à la Fédération canadienne des municipalités (FCM, 2017) pour aider les villes, par un programme de subvention en gestion d'actifs, à adopter de meilleures pratiques en la matière.

## La gestion d'actifs appliquée aux infrastructures d'eau

N'ayez crainte, on part rarement de zéro. Prenons l'exemple de ce qui s'est fait au Québec depuis 10 ans avec les actifs de production et de distribution d'eau.

La Politique nationale de l'eau et la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (SQEEP) ont reconnu, il y a plusieurs années, la grande valeur de l'eau pour la société québécoise, et on établit plusieurs objectifs pour en limiter l'utilisation. Dans la même période, les villes ont dû produire des plans d'intervention en renouvellement d'infrastructures pour pouvoir profiter des financements mis à leur disposition pour le renouvellement de ces actifs.

Ces exigences gouvernementales ont eu un impact majeur sur le niveau de maturité de gestion de cette famille d'actifs dans presque toutes les municipalités du Québec. C'est principalement sur le plan des connaissances que le gain se fait le plus sentir ; on connaît mieux l'état de nos tuyaux, les quantités d'eau distribuées et le volume des pertes. D'ailleurs, la SQEEP 2011-2017 a mis en évidence que les pertes d'eau reliées aux fuites constituent

une problématique importante dans l'atteinte des objectifs d'économie d'eau potable. Dans ce contexte, la gestion des actifs en infrastructures d'eau représente un levier majeur. Malheureusement, l'approche demeure principalement technique ; on mesure des niveaux de services permettant de juger la qualité du tuyau, mais pas nécessairement du service reçu et attendu par le citoyen.

La planification de la gestion des actifs en infrastructures d'eau permet de prendre les meilleures décisions concernant la construction, l'exploitation, l'entretien, la modernisation et le remplacement. Elle représente une étape critique permettant d'établir un plan financier à moyen et à long termes, qui fournira toutes les données nécessaires à l'établissement du vrai coût des services d'eau offerts aux citoyens.

Or, la gestion performante des actifs ne peut se concrétiser sans la mise en commun des efforts des différents services d'une organisation municipale. De plus, malgré une plus grande quantité de données, il s'avère encore difficile de les transformer en informations utiles à la prise de décision, d'en partager l'usage et d'en assurer une mise à jour efficace.

Au lendemain de l'adoption d'une nouvelle stratégie québécoise de l'eau (2018-2030), il est clair que les défis en gestion de l'eau demeurent nombreux, et qu'ils s'ajoutent aux autres auxquels les gestionnaires municipaux doivent faire face. Pouvoir s'appuyer sur un cadre de référence reconnu – comme celui de la gestion d'actifs – semble aujourd'hui incontournable. ●

## Références

Canadian Network of Asset Managers. (2018). *Gestion des actifs 101 – Qu'est-ce que c'est, pourquoi le faire et comment si prendre*. En ligne : [http://cnam.ca/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/CNAM\\_AM101\\_BOOKLET\\_FR\\_HIRES.pdf](http://cnam.ca/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/CNAM_AM101_BOOKLET_FR_HIRES.pdf).

FCM. (2017). *Programme de gestion des actifs municipaux*. En ligne : <https://fcm.ca>.

Gouvernement du Québec. (2002). *Politique nationale de l'eau*. En ligne : [www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf).

Gouvernement du Québec. (2011). *Stratégie québécoise d'économie d'eau potable*. En ligne : [www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands\\_dossiers/strategie\\_eau/strategie\\_eau\\_potable.pdf](http://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands_dossiers/strategie_eau/strategie_eau_potable.pdf).

Gouvernement du Québec. (2018). *Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030*. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/strategie-quebecoise/strategie2018-2030.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/strategie-quebecoise/strategie2018-2030.pdf).

IAM. (2015). *Asset Management - an Anatomy, version 3*. En ligne : <https://theiam.org/knowledge/Knowledge-Base/the-anatomy>.

Normes internationales ISO 55000, 55001, 55002. (2014). *Gestion d'actifs – Systèmes de management : Principes ; Exigences ; Applications*.

LAURÉATE DU MÉRITE OVATION  
MUNICIPALE 2018 DE L'UMQ

- ★ PRIX JOSEPH-BEAUBIEN
- ★ PRIX VOTRE COUP DE CŒUR
- ★ MÉRITE OVATION MUNICIPALE

CATÉGORIE AMÉNAGEMENT, URBANISME  
ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

FÉLICITATIONS!

# LA MRC DE LA HAUTE-YAMASKA

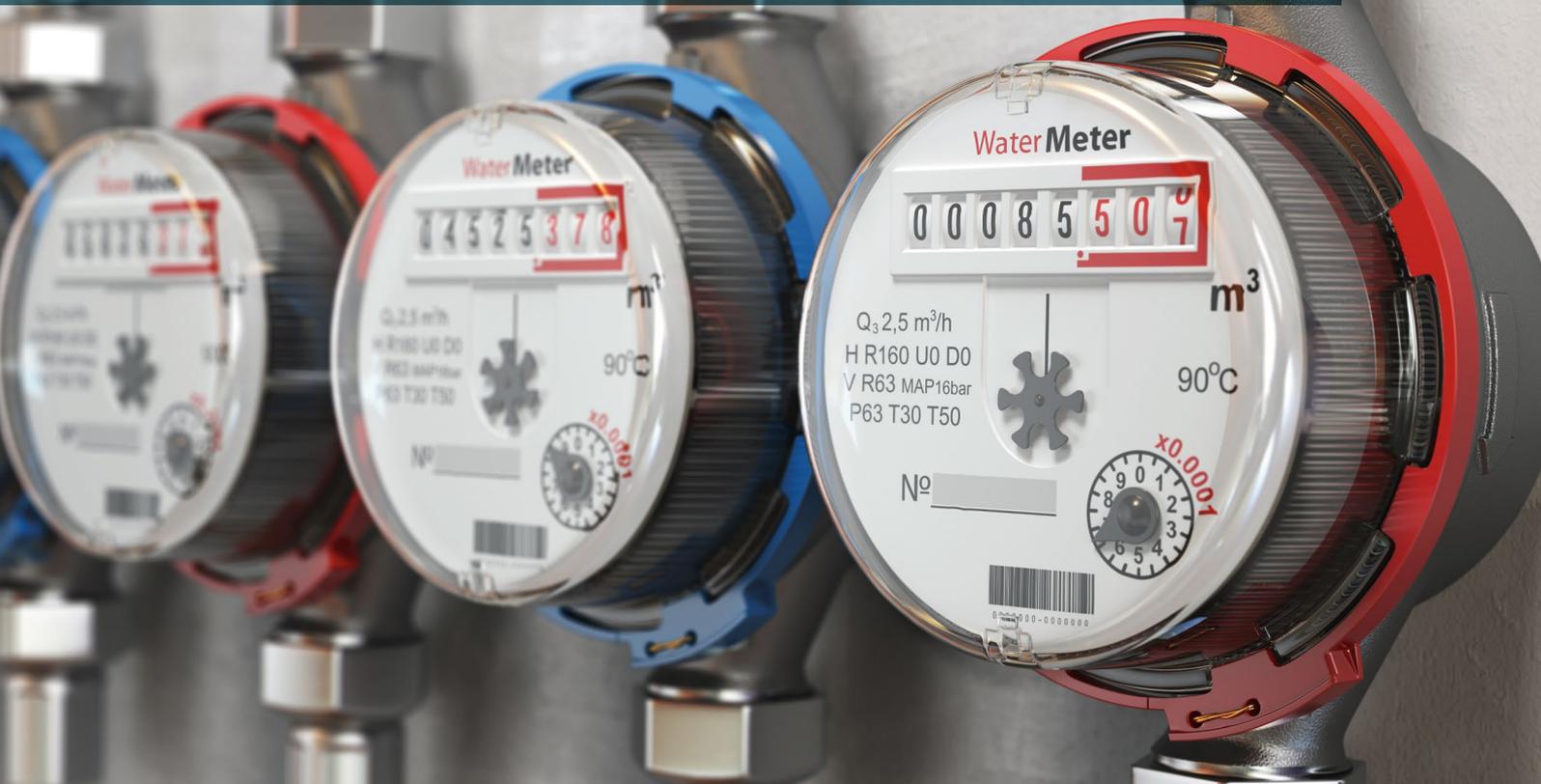
## INNOVE AVEC SON PLAN DIRECTEUR DE L'EAU 2017-2021!

La MRC de La Haute-Yamaska a s'est engagée concrètement pour l'amélioration de la santé des lacs et des cours d'eau de son territoire en élaborant un Plan directeur de l'eau 2017-2021. Cet outil de planification prévoit 61 actions et permet à l'ensemble des acteurs de coordonner leurs interventions en gestion durable des ressources en eau. La Haute-Yamaska demeure à ce jour la seule MRC au Québec à avoir élaboré et mis en œuvre un tel plan d'intervention municipal applicable à l'ensemble de son territoire.

La majorité des mesures prévues vont bien au-delà des responsabilités qui incombent normalement aux MRC. Ces efforts visent entre autres à réduire les apports en phosphore notamment par la protection des bandes riveraines et la mise aux normes des installations septiques. Le PDE 2017-2021 est aussi innovant en prenant en considération les conséquences projetées des changements climatiques, tels les événements pluvieux plus fréquents.

**Pour plus d'informations:**  
[umq.qc.ca/merite-ovation-municipale](http://umq.qc.ca/merite-ovation-municipale)





## Estimation de la consommation résidentielle d'eau potable

# Cas pratiques de quatre villes québécoises

Dans le cadre de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (la Stratégie), les municipalités n'ayant pas atteint un des trois indicateurs de performance calculés dans le bilan annuel de l'usage de l'eau (MAMOT, 2015) doivent installer des compteurs d'eau dans les immeubles non résidentiels et estimer la consommation résidentielle. Voici un survol des deux approches qui sont préconisées par la Stratégie afin de pouvoir faire cette estimation.



Yannis Kachani



Mathieu Laneuville

**PAR YANNIS KACHANI**

Ing. jr, chargé de projets – Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT)  
yannis.kachani@mamot.gouv.qc.ca

**PAR MATHIEU LANEUVILLE**

Ing., M. Sc. A., chef d'équipe responsable de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, MAMOT

**PAR SERGE CYR**

Directeur du Service de l'environnement, Ville de Victoriaville

**PAR HUBERT DEMARD**

Ing., M. Sc. A., spécialiste de l'eau

**ET PAR YANICK FORTIER**

Surintendant du Service des eaux, Ville de Saint-Eustache

## Pourquoi estimer la consommation résidentielle ?

La mesure de la consommation d'eau est une action complémentaire à celles déjà entreprises dans les municipalités pour mieux gérer la ressource. Elle améliore la précision des bilans d'eau et outille autant les municipalités que les propriétaires d'immeubles dans leurs démarches d'économie d'eau. Considérant qu'en moyenne, au Canada, la consommation d'eau du secteur résidentiel représente plus de la moitié de la quantité d'eau distribuée (Statistique Canada, 2017), sa mesure ou son estimation est essentielle pour départager le volume d'eau engendré par les consommations de celui occasionné par les pertes, pour pouvoir ensuite poser les actions appropriées (Laneville, 2017). Aussi, la distinction entre la consommation résidentielle et la consommation non résidentielle permet l'utilisation d'indicateurs de performance plus représentatifs de la situation de chaque municipalité.

Compte tenu de l'absence de compteurs d'eau dans la majorité des résidences québécoises, deux approches sont proposées dans la Stratégie pour estimer la consommation résidentielle : l'estimation par échantillonnage aléatoire et représentatif, ainsi que l'estimation par secteurs de suivi de la consommation.

### Échantillonnage aléatoire et représentatif

Selon la recommandation du manuel M36 de l'American Water Works Association (AWWA), en l'absence généralisée de compteurs d'eau dans le secteur résidentiel, l'échantillonnage est une solution reconnue qui permet d'estimer la consommation d'eau de l'ensemble des logements résidentiels avec une marge d'erreur donnée (AWWA, 2009). Comme indiqué au tableau 1, la marge d'erreur admise dans le cadre de la Stratégie est modulée en fonction de la taille de la ville, afin de limiter le nombre de compteurs d'eau à installer dans les petites municipalités. Ces valeurs ont été calculées pour constituer un échantillonnage représentatif dont la marge d'erreur est valable 19 fois sur 20 (intervalle de confiance de 95 %).

Après avoir traité les données de consommations annuelles récoltées grâce aux compteurs d'eau, l'estimation de la consommation résidentielle de la municipalité peut être déterminée selon les étapes suivantes (Réseau Environnement, 2018a) :

1. Totaliser l'ensemble des consommations des logements de l'échantillon ;
2. Diviser la consommation totale de l'échantillon par la taille de l'échantillon pour obtenir la consommation moyenne annuelle par logement ( $m^3/an/logement$ ) ;

3. Multiplier la moyenne annuelle par logement par le nombre de logements pour obtenir une estimation de la consommation annuelle résidentielle totale ( $m^3/an$ ).

### Exemple de Saint-Eustache

Un comité composé des services des eaux, des communications, du greffe et de la direction générale a été mis sur pied par la Ville de Saint-Eustache, afin de mettre en œuvre l'installation des compteurs d'eau dans le secteur résidentiel. L'acceptabilité sociale du projet et la méthode de sollicitation étaient au cœur des discussions du comité.

Il a été décidé d'envoyer une lettre à un échantillon de propriétaires sélectionnés aléatoirement grâce à l'outil Excel « Échantillonnage » disponible sur le site Web de la Stratégie. La lettre précisait que la participation au projet n'engendrait aucuns frais ni aucun changement de taxation pour les participants. Pour obtenir des réponses favorables, la Ville a offert aux propriétaires participants le remplacement de leur vanne d'entrée d'eau sans frais, et la chance de gagner une caméra dans le cadre d'un tirage au sort. La lettre mentionnait aussi que les propriétaires devaient communiquer avec la Ville s'ils ne souhaitaient pas participer au projet ; seules quelques personnes l'ont fait. Après avoir contacté les propriétaires sélectionnés par téléphone, plusieurs citoyens ont finalement refusé. Quant à la minorité des dossiers restants, il arrivait fréquemment que le plombier constate que l'installation était plus complexe que prévu (ouverture de mur, vanne inaccessible, etc.), ce qui ralentissait le projet et amenait des frais supplémentaires pour la Ville.

Depuis le début du projet, 60 compteurs d'eau ont été installés dans le secteur résidentiel sur 1 900 lettres envoyées, soit un taux de réussite de 3 %. La Ville de Saint-Eustache a donc décidé de changer de méthode de sollicitation pour celle qui est présentement utilisée par la Ville de Québec, soit le porte-à-porte.

### Exemple de Québec

La Ville de Québec complète présentement l'installation de 380 compteurs d'eau afin d'estimer la consommation résidentielle. Depuis le début du projet, trois méthodes de sollicitation ont été utilisées pour contacter les résidents sélectionnés aléatoirement. La méthode de sollicitation la plus efficace s'est avérée être le porte-à-porte, ayant un taux de réussite de 29 %, comparativement à 13 % pour les appels téléphoniques et à 19 % pour les envois postaux. Le porte-à-porte permet de mieux transmettre le message, de répondre plus rapidement aux questionnements des citoyens et de vérifier directement si la configuration de l'entrée de service du logement permet l'installation d'un compteur. Le représentant de la Ville et le

TABLEAU 1

### Nombre minimal de logements à équiper de compteurs selon la taille de la municipalité.

NOMBRE DE LOGEMENTS DESSERVIS	NOMBRE MINIMAL DE LOGEMENTS À ÉQUIPER DE COMPTEURS DE FAÇON ALÉATOIRE	MARGE D'ERREUR MAXIMALE ADMISE (%)
Moins de 100	10	35
100 à 999	20	25
1 000 à 9 999	60	15
10 000 et plus	380	6

résident sélectionné signent par la suite un contrat précisant les responsabilités de chaque partie liée au projet. La Ville de Québec compte pouvoir utiliser les données recueillies d'ici un an pour estimer la consommation résidentielle (Drolet et Leclerc, 2018).

### Secteurs de suivi de la consommation

L'autre méthode proposée par la Stratégie pour estimer la consommation résidentielle consiste à installer des débitmètres sur le réseau pour isoler de façon permanente des secteurs de suivi de la consommation résidentielle (SSC), dont les caractéristiques des logements sont représentatives des caractéristiques de l'ensemble des logements de la municipalité. La consommation résidentielle est estimée en divisant la consommation mesurée par les débitmètres par le nombre de logements présents dans le SSC (maximum de 250 branchements de service). Cependant, pour obtenir une estimation adéquate de la consommation résidentielle, une analyse quotidienne du débit de nuit doit être effectuée, toute nouvelle fuite doit être réparée en moins d'une semaine, et les consommations des immeubles non résidentiels doivent être mesurées et relevées. Bien que cette méthode ne vise pas l'installation de compteurs d'eau chez les usagers, les implications financières et humaines reliées à celle-ci sont plus importantes que celles liées à l'approche par échantillonnage (Réseau Environnement, 2018a).

### Exemple de Victoriaville

La première étape du projet fut d'établir le profil de la Ville de Victoriaville concernant la valeur foncière et l'âge des bâtiments (percentiles), et ce, autant pour les logements unifamiliaux que multifamiliaux. Par la suite, les SSC ont été choisis en fonction de leurs configurations (bouts de réseau de distribution, culs-de-sac) ainsi que de l'absence d'industries, de commerces et d'institutions (ICI). Ensuite, l'historique des taux de fuites et de bris des conduites était un facteur à prendre en considération dans le choix des SSC, compte tenu de la recherche de fuites

nécessaire pour la réussite des mesures. De plus, afin de pouvoir effectuer les essais sur le terrain, il était nécessaire de procéder à la fermeture de certaines vannes pour isoler les secteurs. Une vérification de l'étanchéité de ces vannes a donc été réalisée avant la période d'essai. Finalement, pour être en mesure d'effectuer le suivi de la consommation résidentielle par SSC, trois secteurs – avec un total de 356 logements – ont été retenus.

En ce qui concerne les essais sur le terrain, les mesures des débits de consommation ont eu lieu du 24 octobre 2017 au 27 novembre 2017. Les secteurs ont été isolés et l'étanchéité des vannes a été vérifiée. La recherche de fuites a été réalisée avant la mise en service et pendant la durée de la mesure. Une conduite de 63,5 mm (2 pouces et demi) fut installée pour relier deux poteaux d'incendie. Les installations ont été approuvées par le Service des incendies de la Ville. De plus, un opérateur réseau était de garde en tout temps – par cellulaire et téléavertisseur – durant la prise de mesures pour assister les pompiers dans la manipulation des vannes fermées en cas d'incendie. Une désinfection complète du système a été réalisée avant la mise en service de la conduite.

### Exemple de Saint-Georges-de-Beauce

Depuis de nombreuses années, la Ville de Saint-Georges-de-Beauce suit les débits d'un secteur en cul-de-sac de 115 résidences unifamiliales, alimenté depuis un réservoir par une conduite de 50 mm. Le débit, exprimé en litre par seconde (L/s) avec un affichage à trois décimales, est mesuré par un débitmètre électromagnétique alimenté par le secteur à sortie analogique 4 à 20 mA, raccordé au système d'acquisition et de contrôle de données (SCADA) de la Ville. L'incertitude à bas débits est de 0,2 % et  $\pm 2$  mm/s. Le débit de coupure a été supprimé et le SCADA modifié pour donner une valeur instantanée aux 15 secondes. La pression à l'entrée est réduite à 275 kPa pour éviter des valeurs trop élevées dans la partie la plus basse du secteur. La pression moyenne est d'environ 412 kPa et le secteur n'est pas équipé de poteaux d'incendie.

FIGURE 1  
Profil de débit sur 24 heures d'un secteur de 115 résidences à Saint-Georges-de-Beauce.

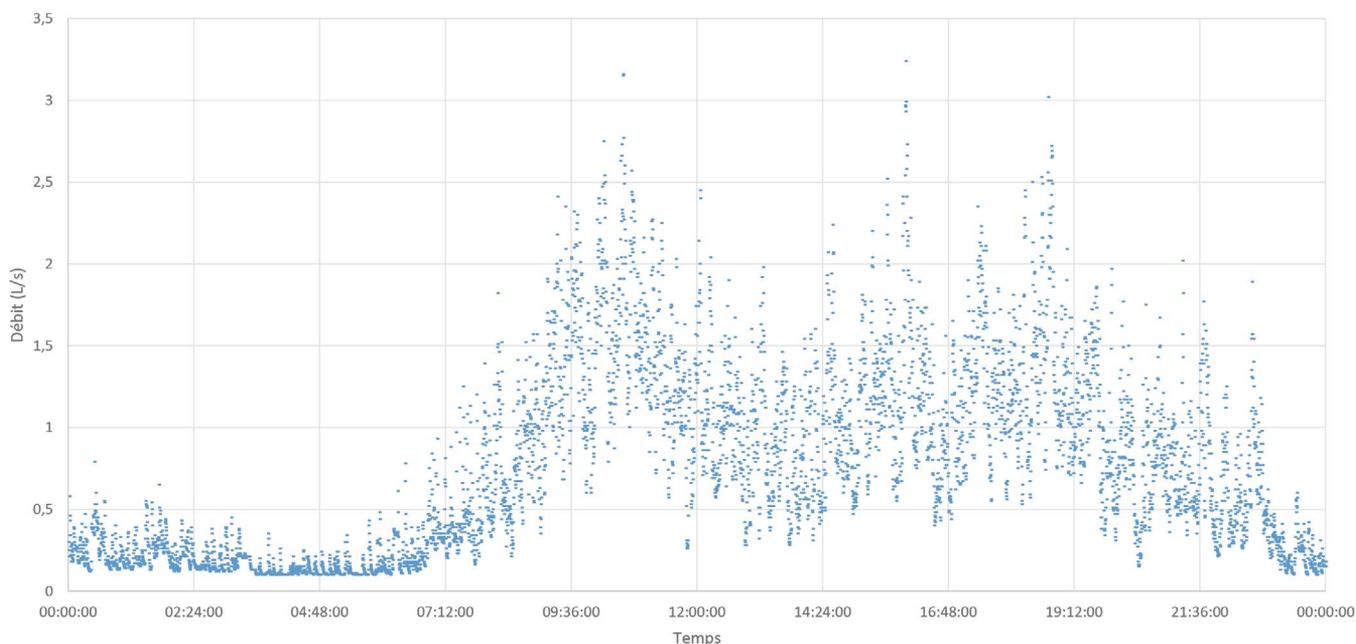
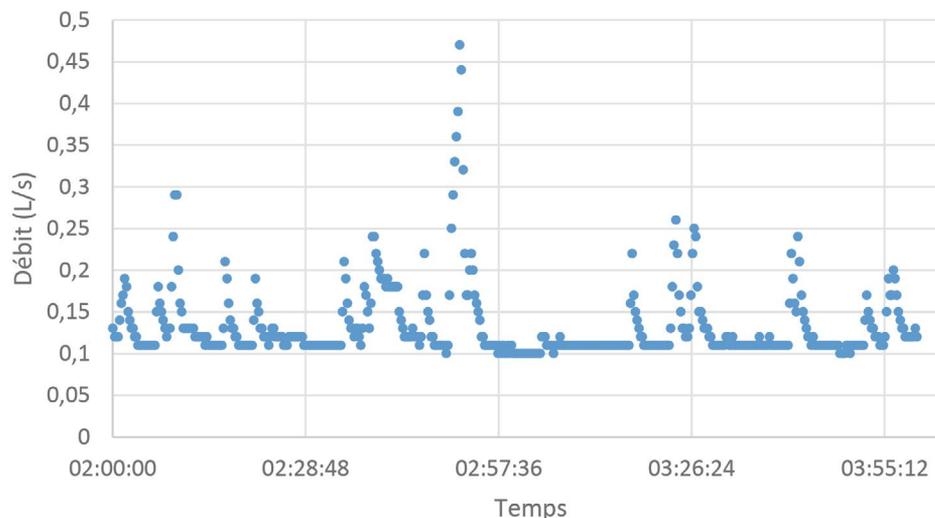


FIGURE 2

Profil de débit entre 2 h et 4 h d'un secteur de 115 résidences à Saint-Georges-de-Beauce.



Les figures 1 et 2 présentent respectivement les profils de débits sur 24 heures ainsi qu'entre 2 h et 4 h.

La figure 1 montre que la moyenne de la journée est d'environ 1 L/s, alors que le débit minimum de nuit se situe de 0,1 L/s. La figure 2 permet de distinguer un débit de base autour de 0,1 L/s par-dessus lequel se superpose la signature de plusieurs vidanges de toilettes : un pic rapide suivi d'une redescente sur 45 à 90 secondes. L'analyse des résultats obtenus sur une période de plus d'un an est la suivante :

- Moyenne des débits journaliers : 0,77 L/s ou 579 L/jour/résidence ou 211 m<sup>3</sup>/an/résidence ;
- Moyenne des débits entre 2 h et 4 h : 0,103 L/s ou 3,2 L/h/résidence ;
- Moyenne des débits de base : 0,07 L/s ou 2,2 L/h/résidence ;
- Débit maximum observé : 4,53 L/s ou 142 L/h/résidence.

On relève que le débit de base représente seulement 9,1 % du débit journalier. Si l'on attribue la moitié de ce débit aux fuites en réseau et l'autre moitié aux fuites résidentielles nocturnes, on obtient alors une consommation résidentielle de 522 L/jour\*résidence ou de 191 m<sup>3</sup>/an\*résidence et des fuites en réseau de 126 L/h, ce qui correspondrait à un indice de fuites dans les infrastructures (IFI) inférieur à 1 (résultat possible pour des petits réseaux).

### Combinaison des deux approches

Une pratique que l'on observe ailleurs, notamment au Royaume-Uni où la majorité des consommations résidentielles ne sont pas mesurées comme au Québec, consiste à estimer la consommation résidentielle en combinant l'échantillonnage aléatoire et les SSC. La précision des résultats se voit améliorée puisque les avantages des deux méthodes sont combinés. Par exemple, il est possible d'assigner une marge d'erreur aux résultats provenant de l'échantillonnage (6 % valable 19 fois sur 20), et aucun biais n'affecte ceux provenant des SSC (changement de comportement à la suite de l'installation d'un compteur individuel) (Laneuville, 2018). Il serait donc intéressant, particulièrement dans les grandes villes québécoises, d'appliquer cette approche afin de bonifier les pratiques actuellement mises en place. ●

### SOUTIEN TECHNIQUE DISPONIBLE

L'équipe de soutien technique de la Stratégie est disponible pour accompagner les municipalités dans leurs démarches d'économie d'eau potable, dont l'estimation de la consommation résidentielle. Elle peut être jointe par courriel à l'adresse EAUtrement@mamot.gouv.qc.ca. De plus, la section 2.5.3 sur l'estimation de la consommation résidentielle du guide *L'économie d'eau potable et les municipalités* (volumes 1 et 2) a été mise à jour en mai 2018 pour tenir compte des récentes expériences québécoises et internationales (Réseau Environnement, 2018a et 2018b).

### Références

- AWWA. (2009). *Audits, bilans d'eau et programmes de réduction des pertes – Manuel M36*. 3<sup>e</sup> éd., Denver, 285 p.
- Drolet, G. et K. Leclerc. (2018). *Projet résidentiel – Installation des compteurs d'eau*. Ville de Québec.
- Laneuville, M. (2017). « Mesurer la consommation d'eau pour une saine gestion de la ressource ». *Contact Plus*, n° 101, p. 17-19.
- Laneuville, M. (2018). « Économie d'eau potable – L'exemple du Royaume-Uni en économie d'eau potable ». *Magazine Source*, vol. 14, n° 2, p. 14.
- MAMOT. (2015). *Rapport annuel de l'usage de l'eau potable*. Québec, 16 p. En ligne : [www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands\\_dossiers/strategie\\_eau/rapport\\_usage\\_eau\\_potable\\_2015.pdf](http://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands_dossiers/strategie_eau/rapport_usage_eau_potable_2015.pdf).
- Réseau Environnement. (2018a). *L'économie d'eau potable et les municipalités – Vol. 1*. 6<sup>e</sup> éd., 220 p. En ligne : [www.reseau-environnement.com/leconomie-deau-potable-dans-les-municipalites-volume-1-et-2](http://www.reseau-environnement.com/leconomie-deau-potable-dans-les-municipalites-volume-1-et-2).
- Réseau Environnement. (2018b). *L'économie d'eau potable et les municipalités – Vol. 2*. 4<sup>e</sup> éd., 185 p. En ligne : [www.reseau-environnement.com/leconomie-deau-potable-dans-les-municipalites-volume-1-et-2](http://www.reseau-environnement.com/leconomie-deau-potable-dans-les-municipalites-volume-1-et-2).
- Statistique Canada. (2017). *Tableau 38-10-0271-01 – Utilisation d'eau potable selon le secteur et utilisation quotidienne moyenne*. En ligne : [www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3810027101](http://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3810027101).



© Ville de Gatineau

## Un premier plan de gestion de l'eau à la Ville de Gatineau

# Des actions concrètes pour l'économie d'eau potable

Né d'une concertation de l'ensemble des services municipaux, des organismes environnementaux et des citoyens, le premier Plan de gestion de l'eau 2017-2021 a été adopté à la Ville de Gatineau en 2017. Cet outil de planification concentre les énergies déployées sur le territoire pour une saine gestion intégrée de l'eau, et permet notamment de diminuer le gaspillage de l'eau potable.



PAR GENEVIÈVE MICHON  
Biol., M.E.I., coordonnatrice de projets en  
environnement, Ville de Gatineau  
michon.genevieve@gatineau.ca

Le conseil municipal de la Ville de Gatineau a adopté, en 2009, une politique environnementale, et plusieurs plans d'action en ont découlé. Lors du Plan d'action 2014-2018, l'action 1 était d'« adopter et mettre en œuvre le Plan de gestion de l'eau » ; c'est ce qui a été fait par le conseil municipal le 29 août 2017. L'objectif de ce plan ? Avoir une vision commune pour l'ensemble de la Ville, permettant ainsi une saine gestion de l'eau et une cohérence dans les actions à mettre en place.

### Processus de création

Le Plan de gestion de l'eau 2017-2021 est le résultat d'un processus de consultation interne et externe. En effet, sept services ont été consultés – afin de tenir compte de leurs réalités et de

leurs besoins –, tout comme les membres de la Commission consultative sur l'environnement et le développement. Cette commission étant ouverte au public, les citoyens ont également pu se prononcer avant la production de la version finale.

## Structure du plan

Le Plan de gestion de l'eau 2017-2021 est divisé en quatre grandes orientations :

- Sensibiliser sur les différents aspects de l'eau;
- Protéger les écosystèmes aquatiques;
- Gérer adéquatement l'eau potable municipale;
- Optimiser l'assainissement des eaux usées.

Ces orientations se divisent ensuite en plusieurs objectifs, desquels découlent les mesures du plan d'action (voir l'encadré).

La Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (SQEEP) fait d'ailleurs partie intégrante de l'orientation 1 (objectif 1), en plus de l'orientation 3 (objectifs 1 et 2). C'est en mettant en applications ces trois objectifs que la Ville de Gatineau arrive à économiser de l'eau potable et à répondre aux exigences de la SQEEP.

## L'économie d'eau dans le cadre du Plan de gestion de l'eau

Les différents services de la Ville impliqués dans la gestion de l'eau n'avaient pas tous la même opinion face à la SQEEP et à ses exigences, notamment en ce qui concerne l'installation de compteurs d'eau dans les industries, les commerces et les institutions (ICI). En intégrant la SQEEP dans le Plan de gestion de l'eau 2017-2020, un plan d'action commun a pu être mis en place. Cela a permis de réaliser des actions concrètes, et ce, dès la première année du plan d'action, afin de répondre aux exigences de la SQEEP. Ainsi, une stratégie gatinoise d'économie d'eau potable a été rédigée et présentée aux élus afin de faire approuver l'installation d'un premier lot de 500 compteurs d'eau dans les ICI lors de la première année de ce projet. Cette présentation a permis de démontrer que les services de l'administration municipale travaillaient désormais ensemble

« En intégrant la SQEEP dans le Plan de gestion de l'eau 2017-2020, un plan d'action commun a pu être mis en place. Cela a permis de réaliser des actions concrètes, et ce, dès la première année du plan d'action, afin de répondre aux exigences de la SQEEP. »

## ORIENTATIONS ET OBJECTIFS DU PLAN DE GESTION DE L'EAU 2017-2021

### Orientation 1 – Sensibiliser sur les différents aspects de l'eau :

- Objectif 1 : Comprendre l'importance de l'eau dans notre quotidien;
- Objectif 2 : Améliorer les usages extérieurs et intérieurs de l'eau;
- Objectif 3 : Augmenter les connaissances sur les rejets.

### Orientation 2 – Protéger les écosystèmes aquatiques :

- Objectif 1 : Appliquer les règlements sur le prélèvement des eaux et leur protection;
- Objectif 2 : Gérer adéquatement l'eau pluviale;
- Objectif 3 : Encadrer les activités de loisirs tout en protégeant les écosystèmes aquatiques;
- Objectif 4 : Améliorer les connaissances sur l'eau souterraine;
- Objectif 5 : Conserver les milieux humides et les plaines inondables;
- Objectif 6 : Contrôler la flore et la faune nuisible et envahissante.

### Orientation 3 – Gérer adéquatement l'eau potable municipale :

- Objectif 1 : Économiser l'eau potable;
- Objectif 2 : Contrôler la qualité de l'eau.

### Orientation 4 – Optimiser l'assainissement des eaux usées :

- Objectif 1 : Réduire la quantité d'eau à traiter;
- Objectif 2 : Éliminer les rejets à l'environnement;
- Objectif 3 : Assurer la qualité de l'eau traitée à l'usine d'épuration.

pour le bien de la Ville, puisque ce plan a pour effet de rallier plusieurs services à la réalisation d'un même projet, soit celui d'économiser l'eau potable de la Ville de Gatineau.

En plus d'obtenir l'autorisation d'installer des compteurs d'eau, des efforts ont été réalisés sur le plan des communications aux citoyens. En effet, une importante campagne de sensibilisation relative à l'interdiction de l'usage d'eau potable à l'extérieur pour une grande partie de la Ville a été menée à la fin de l'été 2017,

« Ces efforts de collaboration entre les citoyens, les ICI, les organismes environnementaux et les différents services au sein de la Ville de Gatineau ont permis de diminuer la consommation d'eau à une valeur de 366 litres par personne par jour au Bilan de l'eau 2017, alors qu'elle variait entre 402 et 406 litres par personne par jour depuis 2013. Cette valeur de consommation d'eau est la plus basse jamais mesurée à Gatineau. »

et cela, avec la collaboration des services chapeautant le projet de modernisation de l'usine de production d'eau potable de Hull. Ces efforts de collaboration entre les citoyens, les ICI, les organismes environnementaux et les différents services au sein de la Ville de Gatineau ont permis de diminuer la consommation d'eau à une valeur de 366 litres par personne par jour au Bilan de l'eau 2017, alors qu'elle variait entre 402 et 406 litres par personne par jour depuis 2013 (voir la figure 1). Cette valeur de consommation d'eau est la plus basse jamais mesurée à Gatineau. Afin de maintenir ce bon résultat, une campagne ciblée sur l'arrosage des pelouses a été lancée pour la saison estivale de 2018. Cette campagne se veut ludique, et permet de rappeler à la population que l'arrosage de la pelouse n'est pas essentiel et – surtout – qu'il faut respecter la réglementation municipale quant aux heures d'arrosage.

### Promotion de l'eau potable municipale

Dans le cadre du Plan de gestion de l'eau, des actions sont prévues afin de mettre en valeur l'eau potable produite par la municipalité, et ce, avec l'aide de divers outils. La première fut la mise à jour du site Web de la Ville de Gatineau, dont le but était de regrouper tous les renseignements au sujet de l'eau sous un même onglet et d'ajouter les informations manquantes, dont celles sur la qualité de l'eau produite par la Ville et sur sa participation au Programme d'excellence en eau potable, volet traitement (PEXEP-T) de Réseau Environnement. Un kiosque de dégustation a également été construit pour la patrouille environnementale, afin d'offrir aux citoyens une dégustation d'eau pour comparer trois eaux différentes, soit celle produite par la municipalité, une eau de source et une eau embouteillée à partir de l'eau d'aqueduc.

FIGURE 1

Consommation moyenne d'eau des citoyens de la Ville de Gatineau, entre 2001 et 2017 (en litres par personne par jour).

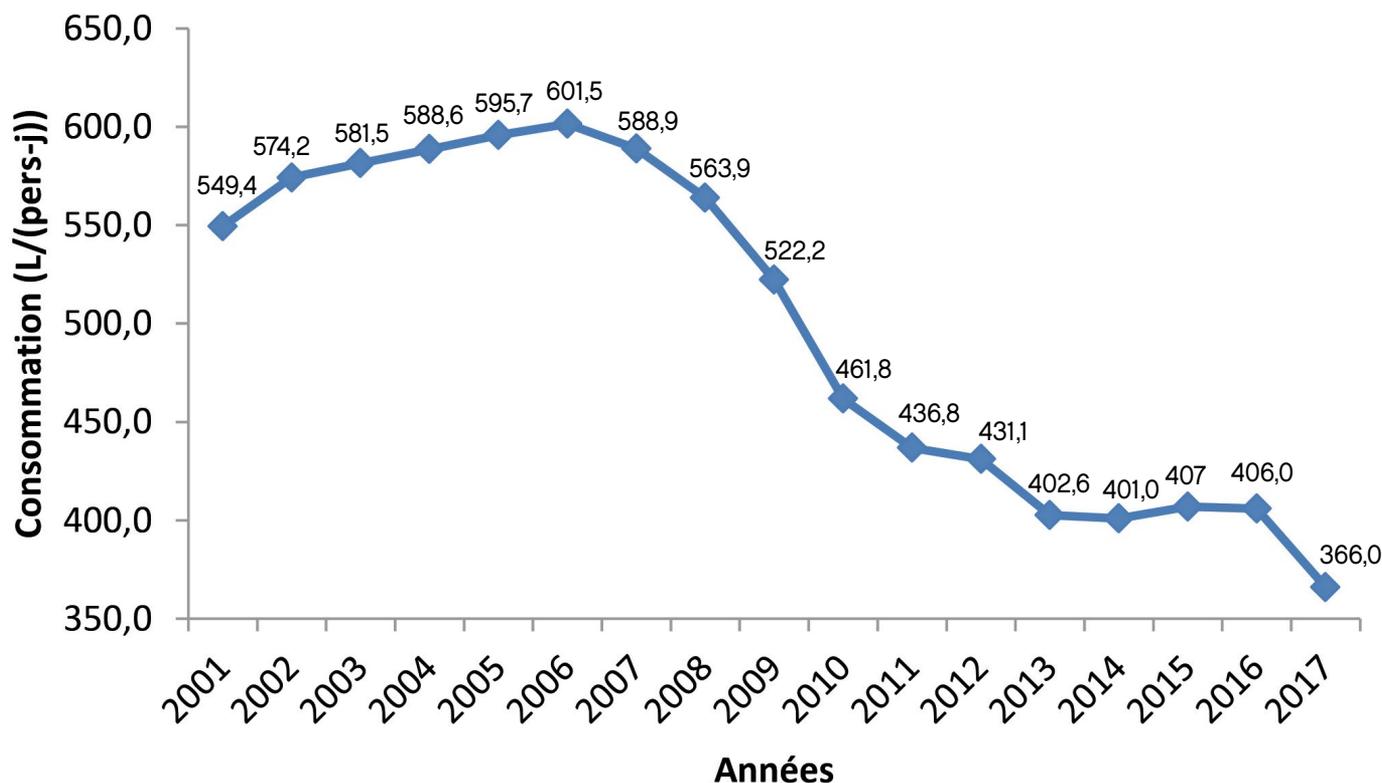


FIGURE 2

Campagne de sensibilisation sur l'arrosage des pelouses (saison estivale 2018).



Lors des différents événements où le kiosque de dégustation a été utilisé, les citoyens n'arrivaient pas à distinguer l'eau potable municipale des eaux embouteillées. Les participants sont ainsi arrivés à la conclusion qu'il n'est pas nécessaire de payer pour de l'eau en bouteille, puisque l'eau potable municipale est d'excellente qualité, en plus d'être économique.

### Des projets pour l'avenir

Le Plan de gestion de l'eau 2017-2021, même s'il en est à ses tout débuts, démontre déjà une influence sur l'ensemble des partenaires internes et externes à la municipalité. Des projets visant l'économie d'eau sont sur le point de voir le jour, dont un projet de mise en valeur des fontaines d'eau potable présentes dans les édifices municipaux, afin d'éliminer l'offre de breuvages sucrés ainsi que l'eau embouteillée. En tant que municipalité productrice d'eau potable, la Ville de Gatineau se doit de promouvoir cette richesse afin que tout un chacun puisse en prendre soin à sa juste valeur. ●



Kiosque de dégustation d'eau, où les citoyens pouvaient comparer trois eaux différentes.

« Le Plan de gestion de l'eau 2017-2021, même s'il en est à ses tout débuts, démontre déjà une influence sur l'ensemble des partenaires internes et externes à la municipalité. »

# Changement de paradigme

# Une mise en valeur locale des plastiques médicaux!



PAR **JÉRÔME RIBESSE**  
M. Sc., directeur général,  
Synergie Santé Environnement  
jribesse@ssequebec.org



ET PAR **NATHALIE ROBITAILLE**  
Inhalothérapeute, directrice adjointe,  
Synergie Santé Environnement

**Les hôpitaux sont de gros générateurs de plastiques auxquels les centres de tri s'intéressent peu ou pas. Résultat? Ils sont bien souvent éliminés. En partenariat avec RECYC-QUÉBEC et deux centres intégrés de santé et de services sociaux (CISSS), Synergie Santé Environnement (SSE) travaille étroitement avec des conditionneurs de plastiques québécois afin de récupérer ces plastiques dans une logique d'économie circulaire.**

Dans les hôpitaux, les unités médicales utilisent beaucoup de produits en plastique. Considérés comme des déchets ultimes, ils sont la plupart du temps envoyés à l'enfouissement ou incinérés, alors qu'ils sont généralement de très bonne qualité, quasi stériles, et ont dès lors un bon potentiel de recyclage. Plusieurs raisons peuvent expliquer cet état de fait :

- Impression de la part des récupérateurs que les plastiques générés par les activités médicales sont souillés et de piètre qualité;
- Idée préconçue que le personnel de la santé, en particulier les équipes médicales, ne triera pas ses matières résiduelles en raison d'un manque de temps et d'intérêt;
- Méconnaissance de l'industrie du recyclage (recycleurs et conditionneurs) de la part du personnel et des gestionnaires des établissements de santé et de services sociaux.

## Un premier projet pilote voit le jour

Disposant de peu de données permettant de quantifier de façon précise les plastiques générés par les hôpitaux, SSE a mené –



© CISSS de Laval

entre 2014 et 2016 – un projet pilote d'une durée de 18 mois en partenariat avec trois hôpitaux de la grande région de Montréal (Hôpital Jean-Talon – 200 lits; Hôpital Pierre-Boucher – 350 lits; et Hôpital de la Cité-de-la-Santé de Laval – plus de 500 lits), cofinancé par Environnement et Changement climatique Canada et RECYC-QUÉBEC. Les objectifs poursuivis étaient de :

- Obtenir, grâce à des caractérisations, un portrait précis de la génération de plastiques (type et poids) pour chacun des départements de ces trois hôpitaux;
- Dresser une liste aussi exhaustive que possible des récupérateurs et des conditionneurs de plastiques au Québec;
- Présenter à ces récupérateurs/conditionneurs les résultats des caractérisations (tableau 1) ainsi que des échantillons de plastiques médicaux;
- Identifier un ou plusieurs récupérateurs/conditionneurs intéressés par ces plastiques;
- Démontrer l'intérêt financier de récupérer les plastiques médicaux, tant pour un hôpital que pour un récupérateur/conditionneur;
- Sensibiliser le personnel hospitalier à la valeur sanitaire, environnementale, sociale et économique de la récupération des plastiques.

Ces caractérisations de plastiques, associées aux caractérisations globales réalisées précédemment par SSE, ont permis de dresser le portrait spécifique de la composition des matières résiduelles générées par un hôpital de soins généraux (tableau 1).

« L'objectif était de mettre en place – en approche participative avec des récupérateurs/conditionneurs et les différentes parties prenantes internes des hôpitaux – un système de récupération des plastiques médicaux adapté à la réalité de chaque installation. »

TABLEAU 1

**Composition des matières\* résiduelles générées par un hôpital de soins généraux.**

MATIÈRES RÉSIDUELLES	POURCENTAGE DE POIDS TOTAL	
Déchets ultimes	27 %	
Plastiques	23 %	
N° 1	3,8 %	
N° 2	32,3 %	
N° 3	12,1 %	
N° 4	2,1 %	
N° 5	20,4 %	
N° 6	3,9 %	
N° 7	0,2 %	
Non identifiés (majoritairement le n° 4)	25,1 %	
Résidus alimentaires	14,8 %	
Papiers	12,8 %	
Cartons ondulés	10,8 %	
Papiers essuie-mains	7,5 %	
Métal	2,4 %	
Verre	1,7 %	

\* Sont exclus les déchets biomédicaux et pharmaceutiques, les déchets dangereux et les matières assujetties à la responsabilité élargie des producteurs (données compilées à partir de plusieurs caractérisations réalisées par SSE entre 2010 et 2016).

Bien que ces données soient possiblement sous-estimées en raison de la méthodologie participative utilisée, cela a permis à SSE d'aller à la rencontre des acteurs de la récupération des plastiques au Québec, chiffres en main. À l'issue de ce premier projet pilote, aucun partenariat n'a pu être conclu, puisque les conditions exigées par les récupérateurs n'étaient pas adaptées au milieu hospitalier.

**Développement d'un système de récupération**

Déterminés à trouver des solutions pour éviter l'élimination et à développer un système de saine gestion de ces plastiques, SSE, RECYC-QUÉBEC, le CISSS de Laval (hôpitaux Cité-de-la-Santé et Juif de réadaptation) et le CISSS de la Montérégie-Est (hôpitaux Pierre-Boucher, Honoré-Mercier et Hôtel-Dieu de Sorel) ont établi un partenariat, RECYC-QUÉBEC soutenant financièrement SSE dans la réalisation d'une phase 2 au projet. L'objectif était de mettre en place – en approche participative avec des récupérateurs/conditionneurs et les différentes parties prenantes internes des hôpitaux – un système de récupération des plastiques médicaux adapté à la réalité de chaque installation. Après plusieurs mois de recherche et d'échanges, deux conditionneurs (Groupe Gagnon et Ced-Lo) se sont montrés très intéressés et volontaires, et différents projets pilotes ont vu le jour.

Il est important de souligner que l'ensemble des démarches et des actions ont été réalisées dans une perspective de santé environnementale, et avec une volonté d'agir sur les quatre sphères suivantes : social, santé, environnement et économie. Ainsi, deux hôpitaux participants ont utilisé des plateaux de travail en réinsertion socioprofessionnelle qui, tout en ayant des impacts sociaux positifs, contribuent à favoriser une meilleure santé globale des personnes atteintes de problématiques en santé mentale (réduction de la prise de médicament et de journées d'hospitalisation, meilleure estime de soi, autonomie, etc.).



© Nathalie Robitaille

Stagiaires du plateau de travail à l'Hôpital Pierre-Boucher, encadrés par l'organisme D'un couvert à l'autre.

Pour les établissements de santé, la récupération des plastiques permet de réaliser des économies en coûts d'élimination et, dans certains cas, d'obtenir des redevances. La récupération des plastiques médicaux en est à ses balbutiements, mais – déjà ! – certains plastiques ainsi récupérés sont soit granulés et lavés pour être vendus à des recycleurs pour ensuite entrer dans la fabrication de nouveaux produits en plastique recyclé, soit intégrés dans une recette de béton léger, représentant jusqu'à 50 % du poids du produit fini. Le béton léger servira à

« Il est important de souligner que l'ensemble des démarches et des actions ont été réalisées dans une perspective de santé environnementale, et avec une volonté d'agir sur les quatre sphères suivantes : social, santé, environnement et économie. »

produire du mobilier urbain que les établissements pourront acheter dans une perspective d'économie circulaire, ce qui est logique pour les représentants des établissements participants, puisqu'ils seront ainsi en mesure de voir concrètement ce que seront devenus les plastiques qu'ils auront mis au bac de récupération!

Le système de récupération des plastiques médicaux est en cours de déploiement dans les cinq hôpitaux participants. D'ores et déjà, des départements – tels que le bloc opératoire, l'urgence, l'hémodialyse, les laboratoires, l'hygiène et salubrité, l'hémodynamie, la pharmacie, l'unité de retraitement des dispositifs médicaux et l'endoscopie – récupèrent une partie de leurs plastiques médicaux. Afin de faciliter la tâche des équipes médicales, des affiches présentant des photos des types de plastiques acceptés (dans une première phase) par les conditionneurs ont été développées et présentées à l'ensemble des employés impliqués (figure 1). Progressivement, de nouveaux départements vont s'ajouter et, selon le conditionneur impliqué, de nouveaux types de plastiques pourront être inclus à la lumière de la recherche et développement.

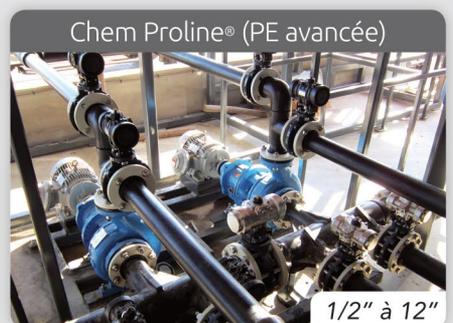
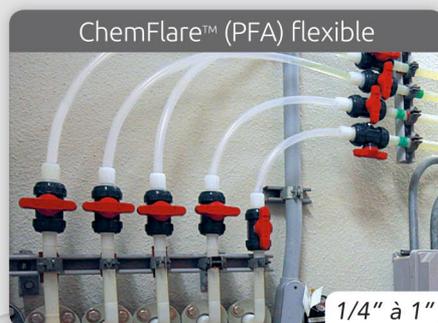
### Réalisation d'un guide destiné aux hôpitaux

Dans le cadre du partenariat établi avec RECYC-QUÉBEC, SSE a également pour mandat de documenter les solutions mises en place dans chaque hôpital, afin de produire un guide opérationnel pouvant être utilisé par d'autres hôpitaux ailleurs au Québec. Ce guide sera accessible dans le courant de l'année 2019 sur le site de SSE. Restez à l'affût! ●

FIGURE 1  
Affiches informatives sur les plastiques à recycler utilisées au sein des cinq hôpitaux participants.



## Alternatives sans fuites pour les systèmes des produits chimiques



- Pour l'alimentation chimique d'hypochlorite de sodium et d'autres produits chimiques difficiles
- Sans fuite ou entretien, remplace la tuyauterie en PVC qui fuit
- Les systèmes comprennent vannes, raccords et tuyauterie
- Tuyauterie simple ou à confinement double disponible

50 Années  
1968 • 2018

**CHEMLINE**  **PLASTIQUES**  
SOLUTIONS SUPÉRIEURES DE DÉBIT

APPELEZ-NOUS POUR PLUS D'INFORMATION: 1.800.930.CHEM | www.chemline.com |



# ASSISES QUÉBÉCOISES DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

5 décembre 2018

Palais des congrès de Montréal

Événement phare pour l'économie circulaire au Québec, les Assises seront une occasion unique pour faire un état de situation, partager les initiatives innovantes et identifier les opportunités à saisir collectivement. **Soyez-y !**

Visitez notre [site web](#) pour tous les détails concernant la programmation et les inscriptions.



## UNE NOUVELLE RÉFÉRENCE PROFESSIONNELLE EN CHANGEMENTS CLIMATIQUES



# PHARE

Inspirer | Agir | Prospérer

## Vous participez au changement?

Inspirez le Québec en partageant  
votre initiative en environnement  
[phareclimat.com](http://phareclimat.com)



Regroupement national  
des conseils régionaux  
de l'environnement



FONDS D'ACTION  
QUÉBÉCOIS POUR LE  
DÉVELOPPEMENT DURABLE

AGIR ET RÉUSSIR, ENSEMBLE



ASSOCIATION QUÉBÉCOISE  
POUR LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

# L'utilisation du biocharbon en agriculture Pour lutter contre les changements climatiques



PAR GUILLAUME ROY  
Journaliste



Texte tiré du site  
Unpointcinq.ca

**Alors que le charbon a bien mauvaise presse, son pendant bio – le charbon à usage agricole – est un moyen efficace et reconnu pour lutter contre les changements climatiques. En séquestrant ainsi le carbone dans le sol, on augmente du même coup la fertilité des terres et le rendement des cultures.**

Le biocharbon est en plein essor sur la scène internationale, car les technologies qui permettent de carboniser le bois en absence d'oxygène sont maintenant matures. Au Québec, entrepreneurs, chercheurs et municipalités souhaitent le valoriser pour améliorer la fertilité des sols, tout en luttant contre les changements climatiques.

Alors que la demande pour le papier est en chute libre, de plus en plus d'entrepreneurs québécois cherchent de nouveaux débouchés pour les copeaux de bois, qui sont en fait les résidus produits dans les usines de sciage. Selon l'Association des producteurs de copeaux du Québec (APCQ), les régions du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau généreront un surplus de 250 000 tonnes métriques de copeaux cette année. Faute de débouchés, les scieries sont incapables de vendre leurs copeaux, qui représentent près de 15 % de leurs revenus.

Pour remédier à la situation, la MRC du Domaine-du-Roy et Pekuakamiulnuatsh Takuhikan (communauté innue de Mashteuiatsh), dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, misent sur le biocharbon avec la création de l'entreprise BioChar Borealis.

Le plan : valoriser la biomasse forestière et les résidus de scieries en les convertissant en biocharbon. Pour y arriver, l'entreprise achètera le « biochar » qui sera produit par Agrinova, un centre de recherche en innovation et en agriculture qui exploitera une vitrine technologique de production de biocharbon à



© Guillaume Roy, Unpointcinq

Mashteuiatsh. Agrinova mise sur une technologie de pyrolyse qui chauffe la biomasse à des températures supérieures à 250 °C, en absence d'oxygène. « Ce procédé produit trois extrants, soit du biocharbon, de la biohuile et du gaz de synthèse », explique Serge Simard, directeur de l'économie, de l'emploi et des partenariats stratégiques à Pekuakamiulnuatsh Takuhikan et responsable de projet pour la communauté de Mashteuiatsh.

## BBQ « agricole »

Alors que le biocharbon peut être utilisé pour faire des barbecues ou encore pour la fabrication de composantes en caoutchouc, BioChar Borealis souhaite mettre en valeur le produit issu de la forêt boréale en agriculture, tout en faisant des projets de recherche et développement avec Agrinova.



L'entreprise BioChar Borealis construit une véritable vitrine technologique à Mashteuiatsh.

© BioChar Borealis

« En plus de séquestrer le carbone atmosphérique dans le sol, le biocharbon permet de réduire la consommation d'eau et l'apport en fertilisant à 50 % de la dose recommandée, tout en augmentant les rendements de 28 % en tomates et de 20 % en poivrons (...). »

Fort de son expertise dans le milieu agricole, Agrinova cherchera des débouchés pour le biocharbon dans les domaines de l'agriculture, de la remédiation des sols pauvres et de la foresterie. « Le biocharbon permet d'augmenter la rétention d'eau et d'améliorer les échanges d'éléments nutritifs dans le sol », précise Régis Pilote, chargé de projet en recherche et innovation pour Agrinova. « Comme le carbone est stabilisé dans le biocharbon, il peut prendre des dizaines, voire des centaines d'années avant de se décomposer », ajoute ce dernier. « L'utilisation du biocharbon est considérée comme un moyen de lutter contre les changements climatiques, tout en améliorant la fertilité des sols et le rendement des cultures », dit-il.

En plus de séquestrer le carbone atmosphérique dans le sol, le biocharbon permet de réduire la consommation d'eau et l'apport en fertilisant à 50 % de la dose recommandée, tout en augmentant les rendements de 28 % en tomates et de 20 % en poivrons, peut-on lire dans une étude réalisée par Vicky Lévesque, doctorante en microbiologie alimentaire à l'Université Laval.

« Étonnamment, les travaux de recherche ont démontré que l'augmentation des rendements n'était pas occasionnée par une amélioration de la nutrition de la plante, mais plutôt par une meilleure activité microbienne dans le substrat amendé avec le biocharbon d'érable produit à 700 °C », est-il mentionné en complément.

### Une filière à exploiter

À l'Université du Québec à Chicoutimi, Claude Villeneuve et son équipe de chercheurs envisagent une série d'expériences dans les forêts expérimentales de l'université – en lien avec le projet Carbone boréal –, sur des terres agricoles et des parcs à résidus miniers pour pouvoir développer un protocole sur le marché volontaire de séquestration du carbone.

« Et même si la construction de la vitrine technologique de Mashteuiatsh n'est pas terminée, le travail de recherche est déjà commencé », ajoute pour sa part Réal Bouchard, directeur général d'Alliance bois Saguenay–Lac-Saint-Jean, un regroupement des producteurs de bois de la région.

« Pour accélérer le développement de la filière du biocharbon et développer de nouvelles applications pour les sous-produits de sciage, des industriels de la région – tels que la Coopérative forestière de Petit Paris, le Groupe Lignarex, les Scieries Lac-Saint-Jean, le Groupe Martel et la Scierie Girard – se sont regroupés afin d'analyser les possibilités et les applications du biocharbon produit à partir des essences de bois disponibles dans la région pour optimiser la chaîne de valeur », remarque monsieur Bouchard.

Par exemple, un certain pourcentage de biocharbon pourrait être utilisé dans la fabrication de terreau horticole ou de terreau à plants forestiers pour le reboisement, pour l'enrichissement de sols très pauvres afin qu'ils retiennent plus d'eau et qu'ils soutiennent la croissance de la végétation, ou encore pour la



© Guillaume Roy, Unpointcinq

Les vertus du biocharbon en agriculture sont nombreuses.

restauration de sites miniers par la rétention de métaux lourds. Les tests préliminaires, effectués avec des partenaires européens, laissent par ailleurs entrevoir un excellent potentiel agronomique.

Dans un premier temps, BioChar Borealis compte s'approvisionner exclusivement auprès des scieries, mais rien ne l'empêcherait d'utiliser les résidus forestiers au besoin. La vitrine technologique étant fonctionnelle depuis l'été 2018, les recherches pourront maintenant se poursuivre sur des applications spécifiques, mais aussi sur la valorisation des biohuiles et des gaz synthétiques, deux sous-produits du biocharbon.

Au total, neuf millions de dollars sont investis dans le projet qui créera dans un premier temps une douzaine d'emplois. ●

### UNPOINTCINQ.CA, LE MÉDIA DE L'ACTION EN CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUÉBEC

Unpointcinq.ca est un média Web non militant, non partisan et sans but lucratif qui présente au grand public québécois les actions menées par les organisations et les entreprises contre les changements climatiques. Vous avez un projet qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou à notre adaptation? Contactez l'équipe d'Unpointcinq à [info@unpointcinq.ca](mailto:info@unpointcinq.ca)!

# Petite histoire du recyclage des biosolides municipaux au Québec

## Partie 2 : de 2005 à aujourd'hui



PAR MARC HÉBERT  
M. Sc., agr., expert-conseil et formateur  
MHexpert@videotron.ca

Dans le premier article, soit la partie 1 publiée en juin dernier, il était question des événements clés du recyclage des boues d'épuration au Québec de 1967 à 2004 (Hébert, 2018). À cette époque, les taux de valorisation par épandage direct et par compostage demeuraient limités, mais stables. Toutefois, la vague de controverses sur les matières organiques qui a suivi a mis en péril non seulement l'épandage agricole des biosolides, mais aussi l'industrie du compostage. Tour d'horizon des événements, de 2005 à aujourd'hui!

### 2006 : *Tabou(e)!* s'en mêle!

Au printemps 2006, le documentaire *Tabou(e)!*, commandé par Télé-Québec, viendra « jeter un pavé dans la marde », selon un quotidien de Québec. D'après ce film pamphlétaire, même le compost de boues était à rejeter, et il fallait se tourner vers la destruction thermique au plasma – une forme d'incinération alors à l'échelle expérimentale.

Fort heureusement, la diffusion du film a été suivie d'un débat télévisé, animé par la journaliste Anne-Marie Dussault, et au cours duquel des chercheurs de trois universités ont pu remettre les pendules à l'heure : le risque pour la santé était faible. La raison et la science expérimentale venaient contredire l'intuition et, disons-le, les préjugés face à cette matière organique « taboue ».

N'empêche, le gouvernement devait aussi réagir, car à la suite de la diffusion du documentaire, un nombre grandissant de municipalités édictaient des règlements « antiboues » sur leur territoire, en invoquant le « principe de précaution »; cela laissait craindre un retour massif à l'enfouissement des boues municipales et de papetières, avec les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées, ce qui n'irait pas dans le sens du Protocole de Kyoto, signé une décennie plus tôt et fondé sur ce fameux principe.



© Sébastien Hue, Viridis Environnement

### La réponse s'organise

En environnement, comme dans la vie, les épreuves peuvent être des occasions de croissance. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a rapidement mis en ligne un document de vulgarisation scientifique de 25 questions et réponses après la diffusion de *Tabou(e)!*. Ce texte, abondamment appuyé sur la littérature scientifique du Québec, a d'ailleurs contribué à calmer les craintes – il sera actualisé dix ans plus tard (MDDELCC, 2016a).

En 2007, le ministère modifiera aussi sa réglementation agricole afin de lancer un message clair que l'épandage des boues est interdit pour fertiliser les cultures destinées à l'alimentation humaine, sauf s'il s'agit de boues certifiées conformes par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ). Cela a contribué à rassurer l'opinion publique et les consommateurs qui, paradoxalement, sont aussi les principaux générateurs de biosolides municipaux!

RECYC-QUÉBEC a également saisi la balle au bond pour organiser, à l'automne 2006, une conférence sur les biosolides qui a réuni plus de 150 participants à Saint-Hyacinthe. La société d'État intégrera de plus en plus ce gisement organique urbain dans ses activités de sensibilisation.

En contrepartie, des groupes de citoyens opposés à l'épandage s'organisèrent en Montérégie-Est, alertés par le film *Tabou(e)!* et par des réseaux ontariens et américains actifs sur la toile. Puis, en septembre 2009, coup de théâtre : la Cour supérieure du Québec permettra à la petite municipalité d'Elgin de bannir

l'épandage sur son territoire. Le suspens durera jusqu'en mai 2011, lorsque la Cour d'appel du Québec invalidera le jugement de première instance; Elgin dut abroger sa réglementation, ce qui mit fin à la saga suscitée par *Tabou(e)!* cinq ans plus tôt.

## Début des années 2010 : la croissance

Les nouvelles statistiques prouvèrent que la filière de l'épandage des biosolides municipaux avait passé l'épreuve du feu; non seulement l'épandage agricole n'avait pas régressé, mais il avait même crû de plus de 50 % en quelques années, notamment en Montérégie. Mais comment expliquer cette nouvelle popularité du résidu de la « quatrième voie »?

Outre la réponse gouvernementale efficace à *Tabou(e)!*, le coût de l'enfouissement avait augmenté drastiquement avec les nouvelles exigences pour les lieux d'enfouissement technique et par l'introduction d'une redevance à l'élimination. Ces deux réglementations tant attendues et relativement simples, selon l'approche de la carotte et du bâton, ont fait plus pour le recyclage que bien des programmes complexes basés sur le volontariat et l'image verte. La nouvelle « taxe » à l'élimination allait même doubler quelques années plus tard, ce qui permettra de financer le Programme de traitement des matières organiques par biométhanisation et compostage. C'était aussi une application concrète du principe du pollueur-payeur.

Ces réglementations ont également favorisé le recyclage des boues agroalimentaires, de sorte qu'on a presque atteint l'enfouissement zéro pour ce gisement. Par contre, les nouvelles réglementations ne s'appliquaient pas aux papetières, et le taux de valorisation des biosolides papetiers plafonne toujours à environ 30 % du gisement, incluant le recyclage en sylviculture et en sites dégradés.

Fait intéressant à noter pour le milieu urbain : le recyclage des boues a progressé plus rapidement qu'avec les résidus de table. Cela s'explique notamment du fait que moins du tiers des municipalités est desservi par une collecte des matières organiques (Delainey, 2018), alors que pour les boues – depuis

des décennies – la collecte se fait par le réseau d'égouts, et le traitement est réalisé par près de 800 stations d'épuration. Autrement dit : « Pour ce type de recyclage, parfois controversé, pas besoin d'un nouveau contenant à la maison : c'est le recours au traditionnel « bac blanc » de porcelaine et à la chasse d'eau chromée! » (Robert, 2014). À cela, il faut ajouter le fait que la grande majorité des boues d'épuration satisfait aux exigences de qualité, notamment pour les plastiques.

L'agronomie n'était pas en reste dans ce succès. La nouvelle édition des grilles de fertilisation (CRAAQ, 2010) fera une mise à jour complète des règles de l'art pour l'épandage des fumiers animaux et humains, avec des mesures complémentaires à la réglementation, favorisant un meilleur recyclage des nutriments.

## Crises ailleurs au Canada

Les autres provinces canadiennes ont aussi connu des controverses. À Toronto et à Ottawa, où l'on avait opté pour d'excellentes technologies de traitement des boues (digestion anaérobie et centrifugation haute vitesse), cette combinaison gagnante « sur papier » favorisa plutôt la reprise d'odeurs sulfurées avec un effet « bombe puante ». La Nouvelle-Écosse, championne du compostage des résidus de table, a également vécu une grave crise d'acceptabilité sociale avec les biosolides. Ironiquement, les odeurs à l'origine de cette crise provenaient plutôt d'un compost de résidus alimentaires non mûre et odorant... que les citoyens de Halifax confondirent avec les boues! La dernière crise majeure au Canada est survenue en 2015, dans la région de Vancouver, avec un site de compostage de boues mal géré.

## Vision canadienne

Face à ces difficultés d'acceptabilité sociale, le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est venu conforter les efforts des provinces et des villes par la mise à jour d'études scientifiques confirmant les faibles teneurs des boues en contaminants d'intérêt émergent. Le CCME a aussi démontré l'avantage marqué de l'épandage en matière de réduction des émissions de GES, comparativement à l'enfouissement (émissions fugitives de méthane [ $\text{CH}_4$ ]) et à l'incinération (émissions d'oxyde nitreux [ $\text{N}_2\text{O}$ ]), et cela, malgré les distances de transport aux sites d'épandage parfois importantes. Autrement dit, l'épandage agricole allait dans le sens du principe de précaution – et non le contraire. Ces résultats ont été présentés à un colloque canadien sur les boues, tenu à Québec en 2011, organisé conjointement avec Réseau Environnement.

La démarche a culminé par la publication d'une approche pancanadienne (CCME, 2012), endossée par Québec, et qui était aussi une première en Amérique du Nord. Elle recommandait de délaisser l'enfouissement et de favoriser l'épandage, ainsi que des formes d'incinération avec faible empreinte carbone et recyclage des cendres. Plusieurs villes du Québec étaient à ce moment déjà engagées dans ces formes d'économie circulaire des nutriments. En effet, l'azote, le phosphore et les autres éléments fertilisants contenus dans les biosolides stimulent la production de végétaux qui, une fois consommés, seront transformés en fumier animal, en fumier humain et en composts de résidus de table! Leur épandage retournera les nutriments au sol, bouclant la boucle et réduisant le besoin d'importer des engrais minéraux coûteux.



© Edith Mercier, Englobe

Stockage au champ d'un biosolide municipal, le Gran-mix, produit par la Ville de Laval. Ce biosolide séché, riche en azote et en phosphore, est l'un des seuls à être certifié par le BNQ.

« La majeure partie des boues recyclées en 2015 l'ont été sur 1,5 % des sols agricoles, impliquant près de 600 entreprises agricoles participantes. Les quantités incinérées demeuraient toutefois très importantes dans trois agglomérations urbaines : Montréal, Québec et Longueuil. »

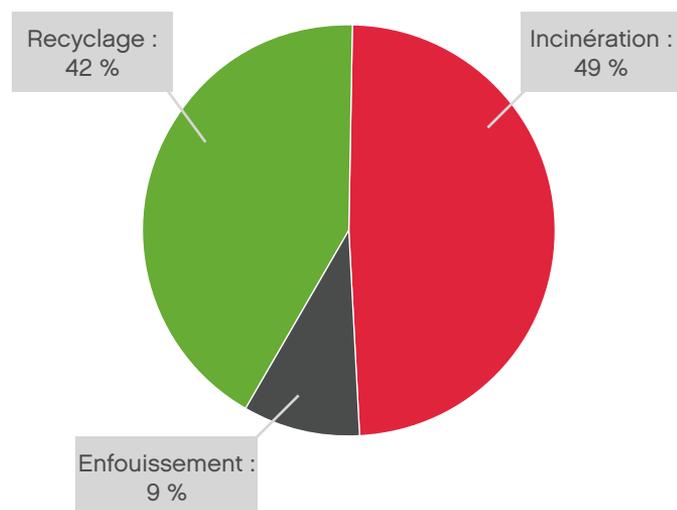
### Milieu des années 2010 : petit train va loin

Le recyclage des biosolides municipaux a poursuivi sa croissance au Québec, de sorte qu'en 2015, moins de 10 % des tonnages étaient enfouis (figure 1). La majeure partie des boues recyclées en 2015 l'ont été sur 1,5 % des sols agricoles, impliquant près de 600 entreprises agricoles participantes. Les quantités incinérées demeuraient toutefois très importantes dans trois agglomérations urbaines : Montréal, Québec et Longueuil.

Outre les avantages économiques de l'épandage pour les municipalités et les agriculteurs receveurs, cette pratique pouvait désormais se faire au moyen d'un avis de projet signé par un agronome dès 2014. Bien qu'il s'agissait d'un assouplissement administratif, le taux de conformité à la ferme continua de demeurer très élevé (MDDELCC, 2016b). Cette approche sera d'ailleurs citée comme modèle pour d'autres secteurs d'activité durant les travaux de révision de la Loi sur la qualité de l'environnement amorcés en 2015.

En 2016, 10 ans après *Tabou(e)!*, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a confirmé le caractère sécuritaire et prudent du cadre québécois de recyclage des biosolides municipaux (Samuel et collab., 2016). Cette position émanant

FIGURE 1  
Répartition de la gestion des quelque 700 000 tonnes de boues municipales (base humide) générées au Québec en 2015 (adapté de MDDELCC, 2016b).



des autorités sanitaires allait, en principe, conforter le recyclage agricole pour les années à venir. La même année, Montréal sera l'une des premières villes au Canada à réaliser l'épandage agricole à échelle commerciale d'une partie des cendres riches en phosphore, une ressource minérale qui, selon plusieurs observateurs, se raréfie sur le plan mondial.

### 2018 : un vent d'incertitude

Malgré la position rassurante de l'INSPQ, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) prépublia, en février 2018, deux projets de règlements resserrant grandement les règles de l'épandage des matières résiduelles fertilisantes. Selon plusieurs mémoires déposés, dont celui de Réseau Environnement, les nombreux resserrements, s'ils étaient adoptés, pourraient entraîner une baisse du recyclage, et autrement dit un retour à l'enfouissement de la matière organique. Heureusement, le 19 juillet 2018, le ministère a annoncé un report de l'échéancier réglementaire afin de pouvoir tenir compte des nombreuses recommandations et critiques reçues.

### Et puis après ?

Si tout va pour le mieux, la prochaine grande contribution au recyclage des biosolides viendra probablement de la Ville de Québec. En 2022, on prévoit que les quelque 95 000 tonnes de boues actuellement incinérées chaque année seront alors traitées dans une nouvelle usine subventionnée. Le biométhane sera injecté dans le réseau gazier et le digestat désodorisé sera épandu, principalement en agriculture. Sur le plan mathématique, cela permettra enfin d'atteindre – pour ce gisement – l'objectif provincial de 60 % de valorisation, soit l'objectif qui était initialement prévu pour 2015.

Reste ensuite à savoir ce que fera Montréal. L'actuel incinérateur de boues en fin de vie sera-t-il remplacé par un équipement de nouvelle génération, avec recyclage accru du phosphore ? Ou ira-t-on plutôt vers une méga-usine pour traiter et épandre les quelque 250 000 tonnes de boues produites annuellement (Labbé, 2018) ? Chose certaine, il y aura des audiences publiques et un débat de société qui risque d'être passionnant !

Cela étant dit, bien qu'il y ait encore beaucoup de place pour le recyclage en agriculture, en sylviculture et en sites dégradés, cette filière restera toujours vulnérable à l'opinion publique, notamment pour les biosolides provenant des grandes villes. En effet, ces biosolides sont présumés (à tort!) plus contaminés que les boues des petites villes, et suscitent davantage de méfiance. À cela s'ajoute la connotation fécale des boues qui en fera toujours un mouton noir du recyclage.

Il faudra donc que la nouvelle génération d'intervenants et d'agronomes prenne à son tour le flambeau de la main des anciens. Il faudra rappeler les nombreux bienfaits de ce recyclage de proximité, notamment sur le plan des GES, tout en favorisant la certification du BNQ et les technologies de désodorisation, surtout avec les grandes villes. Comme toujours, la recherche devra se poursuivre, ne serait-ce que parce qu'on oublie trop souvent les recherches passées... et les leçons de l'Histoire. ●

Photo de la page 24 : Végétalisation de haldes minières à Thetford Mines à l'aide de biosolides et d'autres matières résiduelles fertilisantes.

## Références

CCME. (2012). *Approche pancanadienne pour la gestion des biosolides issus de l'épuration des eaux usées*. PN 1478, 9 p. En ligne : [www.ccme.ca/files/Resources/fr\\_waste/fr\\_biosolids/pn\\_1478\\_biosolids\\_cw\\_approach\\_fr.pdf](http://www.ccme.ca/files/Resources/fr_waste/fr_biosolids/pn_1478_biosolids_cw_approach_fr.pdf).

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). (2010). *Guide de référence en fertilisation*, 2<sup>e</sup> édition. ISBN : 978-2-7649-0231-8, 473 p.

Delainey, M.-L. (2018). *Le Québec encore loin de sa cible en matière de compostage*. Société Radio-Canada, 27 mai 2018. En ligne : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1103487/collecte-matieres-putrescibles-quebec-composte-bacs-bruns>.

Hébert, M. (2018). « Petite histoire du recyclage des biosolides municipaux au Québec – Partie 1 : de 1967 à 2004 ». *Vecteur Environnement*, vol. 51, n° 2, juin 2018, p. 24-27.

Labbé, J. (2018). *Montréal veut rendre moins polluante sa principale station d'épuration d'eau*. Société Radio-Canada, 6 juin 2018. En ligne : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1105368/jean-r-marcotte-usine-eau-potable-montreal>.

MDELCC. (2016a). *Questions et réponses sur le recyclage agricole des boues d'épuration municipales*. Auteur : Marc Hébert. En ligne : [www.mdelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/boues-epuration/faq-recyclage-municipales.htm](http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/boues-epuration/faq-recyclage-municipales.htm).

MDELCC (2016b). *Bilan 2015 du recyclage des matières résiduelles fertilisantes*. Auteur : Marc Hébert. ISBN 978-2-550-76831, 32 p. En ligne : [www.mdelcc.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/fertilisantes/Bilan2015.pdf](http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/Bilan2015.pdf).

Robert, M.F. (2014). *Le chrétien et sa poubelle – solutions éthiques et pratiques*. Actualités bibliques. Janvier-juin 2014, vol. 39, n° 1. En ligne : [https://biblesociety.ca/newsletters/Winter2014AB/feature\\_\\_2927.html](https://biblesociety.ca/newsletters/Winter2014AB/feature__2927.html).

Samuel, O., M. Gagné, M.-H. Bourgault, P. Chevalier, L. St-Laurent et M. Valcke. (2016). « Risques pour la santé associés à l'épandage de biosolides municipaux sur des terres agricoles ». *Bulletin d'information en santé environnementale*, INSPQ, juin 2016. En ligne : [www.inspq.qc.ca/bise/risques-pour-la-sante-associes-l-epandage-de-biosolides-municipaux-sur-des-terres-agricoles](http://www.inspq.qc.ca/bise/risques-pour-la-sante-associes-l-epandage-de-biosolides-municipaux-sur-des-terres-agricoles).

Remerciements : L'auteur tient à exprimer ses remerciements à M. Michel S. Cournoyer, ing., M. Denis Potvin, agr., et Mme Sophie St-Louis, agr., pour leurs commentaires sur les manuscrits.

# HOSKIN SCIENTIFIQUE

Expertise. Diversité de produits. Services spécialisés.

Distributeur d'instruments de mesure,  
d'échantillonnage et de surveillance depuis 1946



[www.hoskin.ca](http://www.hoskin.ca) | [salesm@hoskin.ca](mailto:salesm@hoskin.ca)  
Vancouver | Burlington | Montréal

Les plans régionaux des milieux humides et hydriques

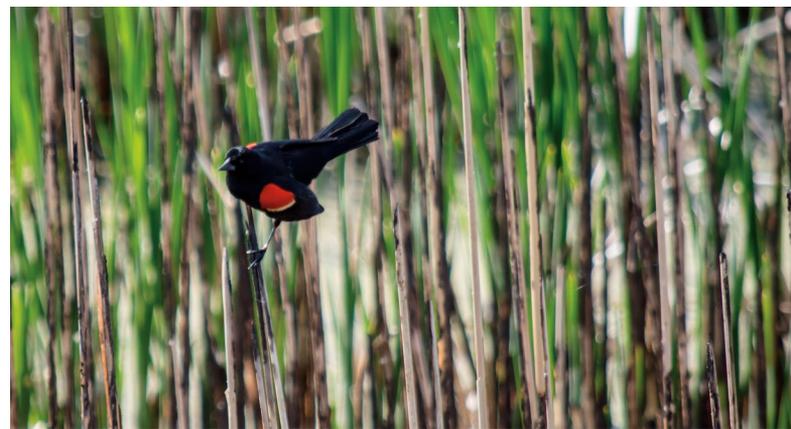
# Un nouvel outil pour l'aménagement durable du territoire



PAR GOULWEN DY  
Biol., chargé de projet Conservation des milieux humides et hydriques, MDDELCC



PAR MYRIAM MARTEL  
Urb., spécialiste en aménagement du territoire et urbanisme et en gestion des plaines inondables, MDDELCC



**Les plans régionaux des milieux humides et hydriques (PRMHH) constituent un nouvel outil de planification territoriale au Québec. Ils reposent sur un diagnostic environnemental rigoureux et scientifique permettant d'identifier et de prioriser les milieux humides et hydriques (MHH) à conserver ou à restaurer sur la base de critères environnementaux. Cette approche permet de dresser un portrait objectif des MHH présents sur le territoire, afin de faire des choix de conservation éclairés et réalistes qui répondent à la vision de développement des parties prenantes.**

Le 16 juin 2017, l'Assemblée nationale du Québec adoptait et sanctionnait la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques. Celle-ci apportait des modifications à la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés, réaffirmant le partenariat privilégié du gouvernement avec le monde municipal, notamment en confiant la réalisation des PRMHH aux municipalités régionales de comté (MRC). Afin de soutenir les MRC dans cet exercice, un guide d'élaboration a été mis en ligne le 19 juin 2018 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

## Raison d'être

Les MHH remplissent des fonctions écologiques essentielles au maintien d'écosystèmes fonctionnels, et rendent de nombreux services écologiques à la population. Ils jouent un rôle clé dans la prévention des inondations, la protection des sources d'eau potable, le maintien de la biodiversité, ainsi que dans une panoplie d'autres enjeux auxquels sont confrontées les MRC. Le plan régional devient alors un outil privilégié afin de développer une vision d'ensemble de la présence et de l'état de ces milieux sur le territoire d'une MRC, de leurs fonctions et des problématiques qui s'y rattachent. Le PRMHH est un exercice itératif, avec une réévaluation aux dix ans.

## Trois principes à prendre en compte

Trois grands principes doivent guider l'élaboration des plans régionaux :

1. Favoriser l'atteinte du principe d'aucune perte nette de MHH : la MRC évalue, à la mesure des connaissances disponibles, quelles priorités établir pour conserver certains milieux d'intérêt, et identifie de quelle façon elle pourra compenser les pertes inévitables de MHH par la restauration et la création d'écosystèmes similaires. Ce principe ne vise pas à figer l'aménagement du territoire, mais à mieux équilibrer les pertes et les gains écologiques reliés aux activités humaines;

2. Assurer une gestion cohérente de l'eau par bassin versant : la MRC analyse les problématiques environnementales reliées à la ressource en eau et aux fonctions hydrologiques des MHH à l'échelle des bassins versants sur son territoire ;
3. Tenir compte des enjeux liés aux changements climatiques : la MRC évalue les menaces découlant des changements climatiques, lesquelles peuvent être atténuées par la conservation ou la restauration de certains MHH.

### Démarche d'élaboration

La démarche proposée par le guide comporte cinq étapes : l'étape préparatoire, le portrait du territoire, le diagnostic des MHH, les engagements de conservation des MHH et la stratégie de conservation.

- L'étape préparatoire est l'occasion de recueillir les données existantes et d'organiser le processus de consultation des parties prenantes, incluant les organismes de bassins versants (OBV), les conseils régionaux de l'environnement et les tables de concertation régionales (TCR).
- Le portrait du territoire cartographie et décrit les MHH présents sur le territoire ainsi que les problématiques en lien avec ces milieux. Le portrait expose également les informations du contexte d'aménagement que la MRC juge pertinentes, telles que la croissance démographique, la planification des équipements d'utilité publique ou la cohabitation des usages.
- Le diagnostic vise à déterminer les enjeux environnementaux et à comprendre comment la conservation des MHH, selon les fonctions écologiques qu'ils remplissent et les services qu'ils rendent, pourrait contribuer de manière positive à la collectivité. En fonction des enjeux environnementaux ciblés, la MRC élabore une méthode de priorisation des MHH afin d'identifier lesquels sont d'intérêt pour la conservation ou la restauration.
- Les engagements de conservation sont déterminés en tenant compte des MHH d'intérêt et des contraintes d'aménagement du territoire. La MRC analyse les secteurs nécessitant une conciliation des usages, et identifie les MHH qu'elle s'engage à conserver sur son territoire. Plus précisément, elle détermine les MHH à préserver dans leur état, ceux voués à une utilisation durable, à restaurer ou à créer de manière à favoriser le principe d'aucune perte nette.
- Enfin, la stratégie de conservation vient déterminer le plan d'action et les mesures de suivi cohérentes à mettre en place pour atteindre les résultats escomptés.

### Mise en œuvre

C'est par le biais de son plan d'action que le plan régional identifie les mesures qui seront mises de l'avant par la MRC afin de conserver les MHH d'intérêt sur son territoire. Plusieurs moyens sont à la disposition des MRC afin de favoriser cette conservation : planification du territoire, réglementation, acquisition de connaissances, éducation et sensibilisation, etc. Les actions qui concernent directement l'aménagement du territoire seront intégrées dans un Règlement de contrôle intérimaire (RCI), puis au schéma d'aménagement et de développement de la MRC. En ce sens, il est primordial que la réalisation du plan d'action découlant du PRMHH tienne compte de l'ensemble des contraintes d'aménagement, ainsi que des orientations gouvernementales en aménagement du territoire (OGAT).

### Une démarche collaborative

Bien que les MRC soient responsables de l'élaboration d'un plan régional, elles peuvent compter sur la collaboration de plusieurs organismes afin de les soutenir dans cet exercice. Elles ont notamment la possibilité de se regrouper entre elles, à l'échelle d'un même bassin versant, afin de réaliser un plan régional conjoint. Les organismes œuvrant à la gestion intégrée des ressources en eau sur le territoire (OBV, TCR) sont également une source d'information et d'expertise pertinente. Finalement, le gouvernement accompagnera les MRC dans l'élaboration des plans régionaux. Le MDDELCC rendra disponibles les données les plus à jour permettant aux MRC de réaliser l'exercice, et procédera à l'acquisition de connaissances pertinentes pour combler certaines lacunes. Dans le cadre du Plan économique du Québec 2018-2019, le gouvernement a prévu soutenir la mise en place de cette planification de la conservation des milieux humides et hydriques, notamment en prévoyant un montant de 16,2 millions de dollars sur cinq ans.

Le plan régional constitue un véhicule de choix pour concilier le développement humain et la conservation de la biodiversité. Il permet d'acquérir une vision d'ensemble des milieux humides et hydriques sur le territoire d'une MRC, tout en appréciant leur rôle à l'échelle du bassin versant. Il permet de partager, avec l'ensemble des acteurs concernés, une vision et une stratégie communes de conservation. En fonction des différentes problématiques, le contenu du diagnostic et du plan d'action pourra être adapté, ce qui en fait un outil flexible sur lequel les MRC peuvent miser afin d'effectuer des choix d'aménagement éclairés et de partager leurs priorités avec les partenaires concernés. ●

UDES

# ÉTUDIER EN ENVIRONNEMENT

## à Longueuil



**Programmes de 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycle**

- Temps partiel et temps complet
- Cours et programmes à distance

USherbrooke.ca/environnement


# Économie collaborative

## Exemple d'une solution de transport en milieu rural



**PAR BENOIT DELAGE**  
 Directeur général, Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais (CREDDO)



**ET PAR EMMANUEL PION**  
 M. Sc. Adm., chargé de projet en transport, CREDDO



**Chaque jour, au Québec, 25 millions de sièges de voiture sont disponibles et en mouvement. Si la recette miracle pour remplir tous ces sièges n'a pas encore été trouvée, des solutions innovantes émergent à travers la province. En Outaouais, un projet de transport en milieu rural pourrait contribuer à la transition vers une nouvelle mobilité.**

Plus loin que l'introduction forcée de Uber dans l'industrie du taxi, ou du succès de tous les Airbnb de ce monde, l'économie collaborative peut être perçue comme l'utilisation de la capacité excédentaire. En juin dernier, le Groupe de travail sur l'économie collaborative, présidé par Guillaume Lavoie de l'École nationale d'administration publique, déposait son rapport : douze recommandations y sont présentées, et les gains pour l'environnement – notamment dans le domaine des transports – sont explicites (MESI, 2018).

### Le transport évolue

Le secteur du transport est le principal émetteur de gaz à effet de serre du Québec (41 %). Alors que plusieurs pays s'engagent à cesser la vente de véhicules à essence entre 2025 et 2040, plus de 22 000 véhicules électriques (VE) circulent déjà sur nos routes, soit une progression de près de 60 % par rapport à l'année précédente. Nous disposons de près de 1 400 bornes de recharge, majoritairement dans les centres urbains et le long des axes de transit. La tendance des ventes de VE est exponentielle. L'électrification des transports est en train de prendre de l'ampleur et représente une occasion d'affaires pour

les porteurs de projet. Toutefois, cette transition énergétique ne peut se faire qu'avec les investissements en infrastructures nécessaires. Le gouvernement souhaite appuyer ce changement et se fixe comme objectif de voir un million de VE au Québec en 2030. Il faudra toutefois se donner les moyens de ses ambitions en soutenant les innovations.

Plusieurs dispositifs d'autopartage sont apparus ces dernières années. Comme pour l'électrification, c'est une nouvelle offre de mobilité qui gagne en popularité, tant auprès des utilisateurs (leur nombre double chaque année) que des responsables politiques (la Ville de Montréal vient d'élargir la zone de stationnement de ces véhicules). À l'instar des bornes de recharge, ces dispositifs d'autopartage sont jusqu'à présent réservés aux centres urbains. Pourtant, il existe aussi des solutions de mobilité innovantes en milieu rural et en périphérie des villes.

### SAUVÉR en Outaouais

Depuis 2017, le projet pilote SAUVÉR – développé par la société YHC Environnement – permet à des municipalités en région

« Plusieurs dispositifs d'autopartage sont apparus ces dernières années. Comme pour l'électrification, c'est une nouvelle offre de mobilité qui gagne en popularité (...) »

« Depuis 2017, le projet pilote SAUVÉR – développé par la société YHC Environnement – permet à des municipalités en région de pouvoir bénéficier d'une nouvelle solution de mobilité : l'autopartage de VE entre les agents publics et les citoyens. »

de pouvoir bénéficier d'une nouvelle solution de mobilité : l'autopartage de VE entre les agents publics et les citoyens. Le principe consiste à rendre disponibles à la population, les soirs et les fins de semaine, les véhicules utilisés en journée par les fonctionnaires, et ce, grâce à une application mobile. La gestion est assurée directement par les villes. Déjà implanté dans six municipalités au Québec (Bromont, Nicolet, Rivière-du-Loup, Sainte-Julienne, Témiscouata-sur-le-Lac et Plessisville), le concept séduit de plus en plus (Dumont, 2017). Il s'agit d'un exemple d'économie de partage et de consolidation d'une volonté nationale, en initiative locale.

Également séduit par le projet SAUVÉR, le Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais a l'ambition de le propulser de l'échelle municipale en un vaste réseau d'autopartage à travers le milieu rural. Ce projet pourra inspirer les autres régions; en plus de contribuer activement à la transition énergétique, son déploiement à l'échelle du Québec permettrait à la province de se positionner comme un leader dans le domaine.

### Un projet collaboratif

En Outaouais, six municipalités sont engagées (Maniwaki, MRC de Pontiac, Val-des-Monts, Thurso, L'Ange-Gardien, Chelsea). Elles auront prochainement un rôle central à jouer pour pérenniser les investissements (bornes, stations de recharge, VE). Le portage politique est un élément clé de la réussite (Recommandation n° 12 du rapport sur l'économie collaborative : « Appuyer et engager le monde municipal » [MESI, 2018]).

Dans le concept initial de SAUVÉR, les municipalités sont propriétaires des véhicules et gèrent elles-mêmes les réservations avec les citoyens. Un déploiement régional nécessiterait une expertise avancée avec une gestion mutualisée entre les municipalités. La prochaine étape du projet consistera à définir la gouvernance de ce réseau régional.

Les citoyens joueront un rôle central dans la planification de ce réseau. Le projet se veut exemplaire en matière d'économie de partage, de mutualisation des biens et de gestion durable, en plus de l'image écologique qu'il véhicule. L'objectif est de pouvoir offrir une réelle solution en milieu rural, notamment dans des secteurs où le transport en commun est peu accessible et le revenu moyen plus faible. Il s'agit de changer le modèle économique de la voiture individuelle, tout en contribuant à la

vitalité et à l'attractivité des centres villageois, en collaboration avec les acteurs du milieu et les citoyens.

Transcollines – la Régie intermunicipale de transport des Collines-de-l'Outaouais qui est en pleine croissance – sera l'un de ces acteurs. Lauréat du mérite Ovation municipale aux dernières assises de l'Union des municipalités du Québec dans la catégorie « Transport », ce service de transport en commun se démarque par sa capacité à offrir des solutions innovantes pour favoriser la mobilité en milieu peu dense. L'association du projet SAUVÉR avec les compétences d'une société de transport rurale permettrait de développer le microtransit, une solution additionnelle aux modes de transport habituels, qui propose des trajets complémentaires adaptés aux besoins des usagers et en cohérence avec la demande.

Ainsi, les municipalités de l'Outaouais ont l'ambition de redéfinir nos modes de déplacement en milieu rural. Le concept SAUVÉR déployé à l'échelle d'une région propose une solution concrète pour utiliser la capacité excédentaire, en mutualisant les véhicules entre les travailleurs et les citoyens, qu'ils se rendent au travail, à l'épicerie ou à des activités de loisirs. Une solution adaptée aux besoins individuels, dans un environnement confidentiel et géré collectivement... Il s'agit peut-être d'un début de réponse à la mobilité de demain! ●

### Références

Dumont, M.-C. (2017). « Plessisville – Leader de la lutte locale contre les changements climatiques ». *Vecteur Environnement*, vol. 50, n° 3, p. 26-27.

Laviolette, J., M. Imbert, M.-A. Ducas et P.-O. Girard. (2018). « Congestion routière : 25 millions de sièges vides à combler ». *La Presse+*. En ligne : [http://plus.lapresse.ca/screens/137061c1-190c-4359-aa1a-d77f13d8918d\\_\\_\\_7C\\_\\_\\_0.html](http://plus.lapresse.ca/screens/137061c1-190c-4359-aa1a-d77f13d8918d___7C___0.html).

Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI). (2018). *Rapport final du GTEC – Comprendre. Encadrer. Accompagner*. 44 p. En ligne : [www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents\\_soutien/entrepreneuriat/economie\\_collaborative/rapport\\_gtec.pdf](http://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/entrepreneuriat/economie_collaborative/rapport_gtec.pdf).

Toronto Atmospheric Fund et Coop Carbone. (2016). *Microtransit: An assessment of potential to drive greenhouse gas reductions*. Avec le soutien de l'Agence métropolitaine de transport et l'Institut de l'énergie Trottier, 59 p. En ligne : [www.marsdd.com/wp-content/uploads/2016/12/Microtransit-report-2016.pdf](http://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2016/12/Microtransit-report-2016.pdf).

# La communication persuasive en matière de changements climatiques

## Où en sont nos organismes québécois ?



PAR MARIE-PHILIPPE CHOUINARD  
B.A. Psychologie et M. Env.  
marie-philippe.chouinard@usherbrooke.ca



ET PAR VALÉRIANE CHAMPAGNE ST-ARNAUD  
M. Env., candidate Ph. D.

**Malgré l'urgence d'agir au regard des changements climatiques, les actions pro-environnementales demeurent difficiles à instaurer auprès de la population. Une approche communicationnelle adaptée au public cible est donc essentielle pour promouvoir l'adoption de nouveaux comportements. Cet article pose donc un regard critique sur les stratégies de communication utilisées par les organismes environnementaux québécois dans leurs projets visant l'adoption de nouveaux comportements dans la lutte contre les changements climatiques.**

Au Québec comme ailleurs, les méthodes communicationnelles utilisées pendant plusieurs années pour promouvoir l'adoption de nouveaux comportements semblent avoir eu une portée limitée pour contrer l'inertie. Les communicateurs du domaine ont tenté, entre autres, d'augmenter le niveau d'information véhiculée, de susciter le sentiment de peur et d'appréhension d'une catastrophe, de diffuser des données scientifiques pour aborder le sujet et de communiquer l'information massivement (Möser et Dilling, 2011). Selon les connaissances actuelles sur la communication environnementale, il existe plusieurs options – autres que les approches traditionnelles – permettant d'engager davantage la population dans des comportements pro-environnementaux. Cet article, basé sur l'essai de maîtrise intitulé « Les différentes stratégies de communication favorisant les changements de comportements en matière de changements climatiques », propose un portrait des connaissances actuelles des organismes environnementaux québécois au sujet des



stratégies de communication. À la suite de ce constat, les avenues à envisager pour consolider davantage l'approche communicationnelle des organismes auprès du public seront proposées.

### L'origine de l'inaction et les stratégies de communication

#### Les facteurs de l'inaction

Avant de développer une stratégie de communication, il est essentiel de déterminer les facteurs qui freinent l'adoption du comportement désiré. Les facteurs d'inaction sont multiples et peuvent être expliqués en partie par différentes branches

« Selon les connaissances actuelles sur la communication environnementale, il existe plusieurs options – autres que les approches traditionnelles – permettant d'engager davantage la population dans des comportements pro-environnementaux. »

« Pour être efficaces, les stratégies de communication adoptées doivent non seulement jouer sur les causes de l'inertie, mais également influencer l'intention d'agir. »

du domaine de la psychologie cognitive, évolutionniste et sociale. Lorsqu'un comportement souhaité ne concorde pas avec les actions posées, un état de dissonance peut être vécu (Festinger, 1957). Pour retrouver l'équilibre, des justifications seront probablement utilisées; par exemple, croire que les conséquences apparaîtront dans plusieurs années et affecteront davantage d'autres pays, ce qui correspond au biais de proximité temporelle et géographique. Il existe une panoplie de biais cognitifs justifiant l'état d'inaction (Möser et Dilling, 2004; Stoknes, 2015). Dans le contexte des changements climatiques, des processus mentaux hérités du passé – comme l'importance de l'intérêt personnel – peuvent également expliquer les difficultés pour l'espèce humaine d'adopter des comportements pro-environnementaux (Salmon et Crawford, 2008). En effet, les communicateurs véhiculent bien souvent des messages impersonnels qui abordent des enjeux distants qui ne viennent pas solliciter positivement l'intérêt personnel. L'image de l'ours polaire sur un glacier qui fond en est un bon exemple. D'un point de vue social, la présence réelle ou imaginaire d'individus influence les sentiments et la pensée d'autrui, ainsi que les comportements (Vallerand, 2006). Dans ce cas, le respect des normes sociales constitue un facteur déterminant. En effet, si un citoyen croit que de composter ses matières organiques constitue une norme de la ville respectée par la majorité des citoyens, son intention d'effectuer un tel comportement sera stimulée. Les facteurs énumérés représentent quelques exemples non exhaustifs.

### Les stratégies de communication persuasives

Les stratégies de communication abordées dans cet article peuvent être regroupées dans deux catégories, soit les cadrages thématiques et les procédés persuasifs. Dans le cadre d'un projet, il est essentiel de cibler l'approche la plus prometteuse en fonction des enjeux du public cible, et de l'intégrer lors des communications auprès de la population.

D'une part, un cadrage thématique désigne la façon dont un sujet est communiqué pour susciter une certaine interprétation ou perspective chez l'auditoire (Goffman, 1974). Un message sur les changements climatiques peut donc, entre autres, être formulé selon un cadre environnemental, économique, de santé ou moral. Chacun de ces cadrages peut comporter des avantages et des inconvénients. Un message environnemental pourrait être « Changer les réfrigérateurs âgés de 10 ans et plus permet de réduire 300 kg de CO<sub>2</sub> par année », comparativement à une formulation économique qui serait plutôt « Installer une pomme de douche à faible débit est un geste qui permet d'économiser environ 100 \$ par année » (Steinhorst et collab., 2015). Dans cet exemple, la complexité du phénomène des changements climatiques, qui constitue un facteur d'inaction, est grandement atténuée grâce à la formulation utilisée. En effet, un lien concret est établi avec le quotidien des gens, soit de changer un électroménager que tous les ménages possèdent et l'impact sur la production de gaz à effet de serre. Par contre, dans le cas d'une thématique économique, si l'incitatif externe disparaît, le comportement associé risque de disparaître par la même occasion (Steinhorst et Klöckner, 2017). D'un autre côté,

un cadrage axé sur la santé permettrait plus facilement d'établir un lien tangible entre les conséquences des changements climatiques et l'impact sur des problèmes familiaux comme l'asthme ou les allergies. De plus, la population semble être réceptive à ce type d'approche et y réagit positivement (Maibach et collab., 2010; Myers et collab., 2012). Le cadrage moral suscite, quant à lui, les valeurs de justice et d'éthique, un dénominateur commun chez une partie de la population. Il demeure important de stimuler ces valeurs en favorisant un message précis, par exemple en abordant l'impact des changements climatiques sur la progéniture du public cible (Markowitz et Shariff, 2012).

D'autre part, les procédés persuasifs consistent, entre autres, à susciter une émotion, à activer la notion de gains ou de pertes, à exploiter la comparaison sociale et à développer l'autonomisation. Les émotions positives, comme l'espoir ou la fierté, sont à privilégier dans les communications des projets environnementaux, plutôt que la peur ou la culpabilité. En effet, les émotions négatives sont à utiliser avec parcimonie, puisqu'elles peuvent engendrer un état d'inaction. La notion de gains et de pertes, pour sa part, s'explique comme l'ajout d'un bénéfice ou le retrait d'un coût dans un message véhiculant un gain, tandis que la perte peut être représentée par l'ajout d'un coût ou le retrait d'un bénéfice. Dans une stratégie de communication environnementale, il serait préférable d'avoir recours à la notion de perte. En effet, celle-ci stimulerait davantage l'importance du message. En ce sens, un message pourrait être formulé de la façon suivante : « Les ampoules énergivores augmentent la consommation d'énergie d'un ménage, de même que la production de gaz à effet de serre. Un geste simple et efficace pour l'environnement consiste à changer ces dernières » (Cheng et collab., 2011).

La comparaison sociale peut aussi devenir un motivateur à adopter des comportements pro-environnementaux. Ce qui est perçu comme étant la norme du groupe de référence viendra moduler les comportements. Concrètement, lorsqu'un groupe s'évalue positivement en comparaison à un autre, par exemple un groupe qui a de moins bonnes performances sur le plan environnemental, il y aurait un impact positif sur l'intention d'agir, et les membres ont ainsi plus de chance de s'identifier à des valeurs pro-environnementales. D'un autre côté, lorsqu'un groupe se compare négativement à un autre, il y aurait un effet négatif sur l'intention d'agir (Rabinovich et collab., 2011). Afin de mieux illustrer ce propos, la comparaison sociale serait sollicitée en soulignant que les citoyens génèrent en moyenne deux fois plus de déchets solides que les habitants des milieux ruraux. Si le message s'adresse aux citoyens des villes, leur intention d'agir risque de diminuer selon la logique expliquée précédemment. Finalement, l'autonomisation réfère à un processus qui permet d'accroître les habiletés personnelles, affectant ainsi le sentiment de contrôle et de compétence vis-à-vis une situation (Eisen, 1994). Un message encourageant l'engagement consisterait à promouvoir la capacité de chacun à effectuer le comportement, tout en soulignant l'ampleur de l'implication des différents acteurs dans le comportement souhaité (Zimmerman et Rappaport, 1988).

### Le modèle des comportements autorégulés

Pour être efficaces, les stratégies de communication adoptées doivent non seulement jouer sur les causes de l'inertie, mais également influencer l'intention d'agir. À cet égard, la littérature scientifique propose plusieurs modèles de changements de comportements pouvant être utiles pour planifier les stratégies de communication (modèle transthéorique du comportement, théorie du comportement planifié, modèle d'activation des normes, etc.) (Klößner, 2015; Prochaska et DiClemente, 1982; Steg et Nordlund, 2013). Ces derniers peuvent être séparés en deux catégories, soit ceux qui expliquent les différentes étapes menant aux changements et ceux qui identifient les variables influençant la transition d'une étape à l'autre.

L'essai réalisé inspirant cet article se base sur le modèle des comportements autorégulés. Celui-ci est divisé selon les quatre étapes du changement de comportement : précontemplation, contemplation, préparation/action et maintien. Chaque étape comprend différentes variables menant à la création d'un objectif (Bamberg, 2013); ce modèle a donc été choisi puisqu'il intègre plusieurs variables des différents modèles, augmentant ainsi sa valeur prédictive. En déterminant à quelle étape une personne ou un public cible se trouve, et les enjeux qui y sont reliés, un communicateur peut choisir les méthodes les plus appropriées pour entraîner un changement de comportement particulier (Steg et Nordlund, 2013). Dans le cadre de l'essai de maîtrise, neuf indicateurs prédictifs du comportement ont été ciblés pour analyser l'efficacité des stratégies communicationnelles liées aux changements climatiques : la conscience du problème, l'attribution de la responsabilité, les normes sociales perçues, les normes morales, le contrôle perçu, les attitudes, la planification des actions, la présence d'une ou de plusieurs stratégies d'adaptation et le sentiment d'efficacité personnelle à l'égard

du maintien du comportement dans le temps. Dans cette perspective, quatre projets d'organismes environnementaux québécois ont été passés sous la loupe.

### Où en sommes-nous ?

Lors de l'analyse des méthodes de communication des projets menés par les quatre organismes qui ont été sélectionnés pour l'essai, des constats intéressants ont émergé. De prime abord, ces organismes ont utilisé des thématiques de cadrage et des procédés persuasifs variés. Ils n'ont donc pas misé sur des approches plus traditionnelles comme l'utilisation d'un discours scientifique ou en suscitant des émotions négatives. En fait, selon leurs commentaires, les communicateurs des projets semblent être conscients des limites reliées à de telles approches, et démontrent une ouverture à vouloir aborder les enjeux environnementaux en adaptant leur discours sous différentes perspectives. Cependant, malgré une bonne diversité des stratégies de communication, il a été noté que la démarche sur l'approche à adopter selon le public demeure intuitive. Afin de pouvoir éventuellement cerner les stratégies les plus efficaces selon le contexte, il serait suggéré que les organismes développent une approche structurée dans leur méthode de communication auprès du public.

Les différentes méthodes utilisées par les communicateurs des projets ont aussi joué, de manière non intentionnelle, sur les indicateurs influençant l'intention comportementale. En effet, ceux-ci demeurent méconnus. De plus, il existe des freins concernant l'application de ces concepts théoriques à une démarche pratique. Par exemple, il est ardu de connaître avec précision la manière dont un indicateur a influencé les changements de comportements observés, car ils sont difficilement mesurables et quantifiables.

TABLEAU 1

### Résumé des recommandations pour optimiser l'utilisation des stratégies de communication dans les projets environnementaux.

<p><b>CONNAISSANCE APPROFONDIE DU PUBLIC CIBLE</b></p>	<p>La segmentation du public cible constitue une méthode intéressante pour optimiser les chances que le projet stimule l'adoption de nouveaux comportements pro-environnementaux. Il est nécessaire de cibler le public, mais cela demeure insuffisant. Il est indispensable de cerner les intérêts, les préoccupations, les valeurs et le mode de vie partagés par le groupe.</p>
<p><b>UTILISER LES CONNAISSANCES THÉORIQUES</b></p>	<p>La littérature scientifique apporte beaucoup de connaissances au sujet des différentes stratégies de communication – que ce soit sur le plan des thèmes de cadrage ou des procédés persuasifs – et de leur portée dans le domaine de l'environnement. Dans l'application concrète, celles-ci sont utilisées sans nécessairement cibler les facteurs d'inaction. Elles pourraient davantage être élaborées dans le but de s'attaquer efficacement aux facteurs d'inaction préalablement ciblés chez l'auditoire.</p>
<p><b>INVENTORIER LES INFORMATIONS RELATIVES AUX COMMUNICATIONS</b></p>	<p>Il est suggéré d'élaborer une méthode de gestion structurée permettant de répertorier toutes les informations relatives aux communications du projet. Un document pourrait simplement regrouper l'information en lien avec le public cible, ses intérêts, ses valeurs, les stratégies de communication qui seront utilisées, etc. Dans une perspective de gestion adaptative, les informations inventoriées et les stratégies communicationnelles choisies devraient être évaluées à des phases stratégiques du projet pour permettre d'intégrer de nouveaux éléments tout au long du processus.</p>
<p><b>ÉLABORER DES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES EN LIEN AVEC LES COMMUNICATIONS</b></p>	<p>La formulation d'objectifs SMART – spécifiquement en lien avec les stratégies de communication et les comportements souhaités – permet de statuer concrètement sur l'efficacité des méthodes de communication utilisées. Une formulation élargie et simplifiée comme « Informer le public sur une problématique particulière » ne fournit aucune information sur les changements de comportements au sein de la population.</p>

## Et maintenant ?

En somme, l'inaction actuelle de la population en ce qui a trait à la problématique des changements climatiques peut être expliquée par plusieurs facteurs psychologiques. Les organismes environnementaux québécois rencontrent donc un défi de taille pour contrer cette inertie en développant des stratégies de communication adaptées. Il est donc essentiel de cibler les facteurs qui influencent l'intention comportementale et de comprendre la façon dont un message peut les stimuler positivement.

À l'heure actuelle, il est difficile de statuer sur les meilleures stratégies de communication à adopter selon le type de projet, puisque celles-ci semblent être utilisées par essais et erreurs, sans réelle structure. Afin de pouvoir éventuellement atteindre cet objectif, ces stratégies doivent faire partie intégrante de l'élaboration du projet. Pour ce faire, il est suggéré d'utiliser les connaissances théoriques sur la communication persuasive, d'approfondir les connaissances au sujet du public cible, d'inventorier les informations relatives aux communications, et d'élaborer des objectifs spécifiques en lien avec les stratégies de communication. Le tableau 1 explique davantage ces recommandations.

Cet article montre un portrait sommaire de la situation québécoise actuelle. De plus amples recherches seraient nécessaires pour obtenir un portrait global des stratégies de communication utilisées par les organismes environnementaux et leur portée réelle sur les comportements de la population.

## Remerciements

L'essai de maîtrise intitulé « Les différentes stratégies communicationnelles favorisant les changements de comportements en matière de changements climatiques » (<http://hdl.handle.net/11143/12164>), sur lequel est basé cet article, a été réalisé grâce au soutien du Fonds d'action québécois pour le développement durable, qui a contacté les quatre organismes provenant de leur banque de projets. La collaboration des organismes ENvironnement JEUnesse, Nature Québec, le Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire et le Conseil régional de l'environnement de Lanaudière a également été grandement appréciée. ●

## Références

Bamberg, S. (2013). « Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change ». *Journal of Environmental Psychology*, vol. 34, p. 151-159.

Cheng, T., D. Woon et J. Lynes. (2011). « The use of message framing in the promotion of environmentally sustainable behaviors ». *Social Marketing Quarterly*, vol. 17, n° 2, p. 48-62.

Eisen, A. (1994). « Survey of neighborhood-based, comprehensive community empowerment initiatives ». *Health Education Quarterly*, vol. 21, n° 2, p. 235-252.

Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford, Californie, États-Unis : Stanford University Press, 291 p.

Goffman, E. (1974). *Frame analysis: An essay on the organization of experience*. Boston, États-Unis : Northeastern University Press edition, 600 p.

Klöckner, C. (2015). *The psychology of pro-environmental communication: beyond standard information strategies*. Basingstoke, Hampshire, Angleterre : Palgrave Macmillan, 271 p.

Maibach, W., M. Nisbet, P. Baldwin, K. Akerlof et G. Diao. (2010). « Reframing climate change as a public health issue: an exploratory study of public reaction ». *BMC Public Health*, vol. 10, p. 299-309.

Markowitz, E.M. et A.F. Shariff. (2012). « Climate change and moral judgement ». *Nature Climate Change*, vol. 2, p. 243-247.

Möser, S. et L. Dilling. (2004). « Making Climate Hot ». *Environment*, vol. 46, n° 10, p. 32-46.

Möser, S. et L. Dilling. (2011). « Communicating climate change: Closing the science-action gap ». Dans J-S. Dryzek, R-B. Norgaard et D. Schlosberg. *The Oxford Handbook of Climate Change and Society* (p. 161-174). Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.

Myers, T.A., M.C. Nisbet, E.W. Maibach et A.A. Leiserowitz. (2012). « A public health frame arouses hopeful emotions about climate change ». *Climatic Change*, vol. 113, n° 3-4, p. 1105-1112.

Prochaska, J.O. et C. DiClemente. (1982). « Trans-Theoretical Therapy: Toward a More Integrative Model of Change ». *Psychotherapy Theory Research and Practice*, vol. 19, n° 3, p. 276-288.

Rabinovich, A., T.A. Morton et C.C. Duke. (2011). « Collective Self and Individual Choice: The Role of Social Comparisons in Promoting Public Engagement with Climate Change ». Dans L. Whitmarsh, S. O'Neill et I. Lorenzoni (dir.). *Engaging the Public with Climate Change: Behaviour Change and Communication* (p. 67-83). Washington, États-Unis : Earthscan.

Salmon, C. et C. Crawford. (2008). « Evolutionary Psychology: The Historical Context ». Dans C. Crawford et D. Krebs (dir.). *Foundations of Evolutionary Psychology* (p. 1-24). New-York, États-Unis : Taylor and Francis Group.

Steg, L. et A.M. Nordlund. (2013). « Models to explain environmental behaviour ». Dans L. Steg, A. Van Den Berg et J. De Groot (dir.). *Environmental Psychology: An Introduction* (p. 185-195). Chichester, West Sussex, U.K: BPS Blackwell.

Steinhorst, J., C. Klöckner et E. Matthies. (2015). « Saving electricity: For the money or the environment? Risks of limiting pro-environmental spillover when using monetary framing ». *Journal of Environmental Psychology*, vol. 43, p. 125-135.

Steinhorst, J. et C. Klöckner. (2017). « Effects of monetary versus environmental information framing: Implications for long-term pro-environmental behavior and intrinsic motivation ». *Environment and Behavior*, p. 1-35.

Stoknes, E. (2015). *What We Think About When We Try Not To Think About Global Warming*. White River Junction, Vermont, États-Unis : Chelsea Green Publishing.

Vallerand, R. (2006). « Les attitudes – La relation attitude-comportement ». Dans R. Vallerand (dir.). *Les fondements de la psychologie sociale* (2<sup>e</sup> édition, p. 282-288). Canada : Gaëtan Morin éditeur.

Zimmerman, M.A. et J. Rappaport. (1988). « Citizen Participation, Perceived Control, and Psychological Empowerment ». *American Journal of Community Psychology*, vol. 16, n° 5, p. 725-750.

# Tatouage en milieu de travail

## Comment est-il perçu ?



PAR DOMINIQUE DODIER  
B.A. CRIA, directrice générale,  
EnviroCompétences

**Le tatouage est pratiqué dans le monde entier depuis la nuit des temps. Il est réalisé pour différentes raisons : symboliques, religieuses ou esthétiques. Soulignons que depuis les années 2000, la mode du tatouage est devenue une forme d'expression, une distinction face aux autres, une marque de commerce personnelle et même un art. Comment ce dernier est-il perçu dans votre milieu de travail ?**

En 2014, selon la firme de sondage Ipsos Reid, un Canadien sur quatre était tatoué. Le Québec est classé en 2<sup>e</sup> position des provinces canadiennes quant au nombre de personnes ayant des tatouages, tandis que chez nos voisins des États-Unis, 21 % de la population en possède plusieurs (Ipsos, 2012).

Dans certains cas, cette forme d'expression peut être perçue de manière négative, notamment en raison d'anciens usages et d'associations à des groupes issus du crime organisé. Cependant, aujourd'hui, cette forme d'expression revêt une tout autre signification.

### Différentes perceptions selon les milieux

Dans les milieux de travail, le tatouage peut provoquer de la discrimination, des préjugés ou tout simplement ne pas être autorisé pour diverses raisons. Une chose est sûre : il peut susciter des questionnements de la part des organisations et des gestionnaires. En effet, dans certains milieux, le tatouage peut être perçu comme un manque de sérieux ou de l'anticonformisme. Les qualificatifs et les préjugés ne manquent pas, alors que dans d'autres milieux ce phénomène est bien présent et valorisé, comme celui de la mode, de la restauration – quel grand chef

« En 2014, selon la firme de sondage Ipsos Reid, un Canadien sur quatre était tatoué. »



« Selon un sondage mené par l'Ordre des conseillers en ressources humaines agréés (CRHA, 2013), 25 % des entreprises ont des politiques sur le sujet. »

aujourd'hui ne porte pas de tatouage ? –, des arts de la scène, etc. Votre patron en a peut-être plusieurs sans que vous le sachiez ! Alors, soyons de notre temps : ne faisons pas de lien entre le tatouage et la qualité de la personne, du professionnel ou de vos futurs employés.

### Pour une politique claire et objective

Selon un sondage mené par l'Ordre des conseillers en ressources humaines agréés (CRHA, 2013), 25 % des entreprises ont des politiques sur le sujet. Si vous avez une politique sur le code vestimentaire et que vous pensez à y inclure un article sur les tatouages, certaines précautions sont à prendre dans le libellé de votre politique pour ne pas discriminer les individus. Vous devez définir un objectif précis et légitime. Les motifs de refus doivent être clairs, non subjectifs et non arbitraires.

Votre politique ne doit pas être rédigée sur une évaluation subjective ou basée sur des préjugés. Il n'existe pas un très grand nombre de jurisprudences sur le sujet, mais vous pouvez en trouver si vous voulez comprendre les litiges et les jugements des tribunaux avant de rédiger votre politique. Lors de la conception, on recommande ainsi de prendre tous les moyens nécessaires afin qu'elle détienne un lien rationnel, que celle-ci ne porte

« Une chose est sûre : soyez prudent dans vos politiques en général ; elles doivent être arrimées à une certaine réalité du marché du travail et aux tendances actuelles, et être exemptes de discrimination. »

pas atteinte aux droits de liberté d'expression et aux droits individuels de l'employé et, enfin, qu'elle soit proportionnelle entre la restriction et l'objectif.

Avant de rédiger votre politique, composez un comité de rédaction représentant les différents types d'emplois de votre entreprise. Ensuite, réfléchissez ensemble à certains éléments, tels que les emplois restreints par la politique, le type de tatouage toléré, les parties du corps interdites, la grosseur des tatouages, les messages interdits (ex. : images à connotations négatives), etc. Par exemple, certaines grandes chaînes de restauration acceptent le tatouage, mais ils ne doivent pas véhiculer des messages haineux ou obscènes.

Lorsque la nouvelle politique sera rédigée, assurez-vous que vos employés en soient bien informés, et insérez-la dans vos processus d'embauche. Un candidat informé de cette politique sera en mesure de bien comprendre votre philosophie d'entreprise et de prendre une décision basée sur ces informations. Par mesure de prévention, vous pouvez également demander un

avis juridique sur la nature de votre politique et de son libellé. Vous pouvez également décider de ne pas rédiger de politique sur ce sujet jusqu'à ce que la situation se présente.

Il se peut que les tatouages ne soient pas jugés dans votre milieu de travail ou au sein de votre organisation, et c'est bien comme ça. Il est tout à fait réaliste de penser que si la tendance se maintient, on ne parlera plus d'un Canadien sur quatre, mais plutôt d'un sur deux ! Une chose est sûre : soyez prudent dans vos politiques en général ; elles doivent être arrimées à une certaine réalité du marché du travail et aux tendances actuelles, et être exemptes de discrimination. ●

#### Références

CRHA. (2013). *Sondage : Tatouage au travail : tabou ou accepté?*. En ligne : [http://www.portailrh.org/futurs/fiche\\_blogue\\_114703.aspx?f=114703](http://www.portailrh.org/futurs/fiche_blogue_114703.aspx?f=114703).

Ipsos. (2012). *Two in Ten Canadians (22%), Americans (21%) Have a tattoo*. En ligne : [www.ipsos.com/en-ca/news-polls/two-ten-canadians-22-americans-21-have-tattoo](http://www.ipsos.com/en-ca/news-polls/two-ten-canadians-22-americans-21-have-tattoo).



**1<sup>er</sup> site d'emplois**

*ee*

**ENVIROEMPLOIS**

- Plus de **50 000 visiteurs**
- **Offres d'emploi spécialisées en environnement et développement durable**
- Tarif de 299,95 \$ (abonnement d'un an et nombre illimité d'affichages).
- Accès illimité aux curriculum vitæ de la banque
- Dépôt gratuit de candidatures

**1<sup>er</sup> site d'emplois spécialisés en environnement et développement durable au Québec.**

[www.enviroemplois.org](http://www.enviroemplois.org)

En partenariat avec



Enviro Compétences  
COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'ŒUVRE DE L'ENVIRONNEMENT



Réseau Environnement

# Installations septiques en milieu riverain

## Caractérisation des eaux souterraines

Une étude des eaux souterraines riveraines du lac à la Tortue a été réalisée dans le but de caractériser les écoulements hydriques souterrains entre les installations septiques des résidences et les eaux riveraines du lac. Les résultats obtenus suggèrent que les eaux du lac seraient affectées par les installations septiques en raison de résurgences en surface causées par la remontée du niveau d'eau du lac au printemps, ou lors de fortes précipitations.



PAR PIERRE BERTRAND  
M. Sc., consultant  
info@pierrebertrand.ca

### Contexte

L'eutrophisation demeure la principale cause de dégradation des lacs, et la présence du phosphore en trop grande quantité dans les eaux lacustres est reconnue comme étant le principal facteur à l'origine de cette eutrophisation. Les apports de phosphore dans les lacs peuvent provenir de plusieurs sources naturelles (atmosphère, milieu humide, forêt) ou anthropiques (agriculture, lessivage des milieux urbains, étangs aérés, installations septiques désuètes).

L'éclosion récurrente et massive de communautés phytoplanctoniques (dont les cyanobactéries) dans plusieurs lacs du Québec a amené plusieurs riverains et organismes de protection de lacs à chercher les sources potentielles des apports de phosphore dans leurs plans d'eau. C'est dans ce contexte que les installations septiques des riverains sont



devenues des cibles privilégiées de suspicion, alors qu'au Québec – fait surprenant! –, il existe peu d'études sur le sujet (Bourget, 2013).

L'objectif du présent article est de présenter les résultats obtenus lors de la réalisation d'une des rares études de nature hydrogéologique à avoir été produite autour d'un lac au Québec, dans le but de vérifier l'impact des installations septiques sur la qualité de son eau.

« L'éclosion récurrente et massive de communautés phytoplanctoniques (dont les cyanobactéries) dans plusieurs lacs du Québec a amené plusieurs riverains et organismes de protection de lacs à chercher les sources potentielles des apports de phosphore dans leurs plans d'eau. C'est dans ce contexte que les installations septiques des riverains sont devenues des cibles privilégiées de suspicion, alors qu'au Québec – fait surprenant! –, il existe peu d'études sur le sujet. »

Retenons que la quantité de phosphore (P) potentiellement rejetée dans un lac par une installation d'assainissement individuelle résulte de la charge en phosphore de la source (habituellement des résidences individuelles), moins toute quantité de phosphore retenue par la fosse septique, le champ d'évacuation et le sol sous-jacent non saturé du double point de vue hydrique et géochimique. À la suite de l'infiltration dans le sol de la solution en provenance des installations septiques, plusieurs facteurs édaphiques interviennent, telle la nature granulométrique et géochimique du sol (fer et aluminium), ainsi que le niveau de la nappe phréatique. Ces facteurs jouent un rôle prédominant dans l'adsorption ou non du phosphore par le média filtrant.

### Caractéristiques du lac

Le lac étudié est le lac à la Tortue situé sur le territoire de la Ville de Shawinigan dans la région de la Mauricie. La superficie du lac est de 3,3 km<sup>2</sup> et occupe à peine 20 % de son bassin versant, qui lui est caractérisé par la présence d'une immense tourbière ombrotrophe qui occupe plus 25 % de la superficie. La profondeur moyenne du lac est de 2,5 mètres, ce qui correspond à la profondeur de sa transparence. Le lac à la Tortue est donc un lac peu profond présentant une qualité d'eau fortement influencée par la nature de ses sédiments de fond (Bertrand, 2016). La morphologie du lac, son contour et

sa bathymétrie résultent des activités intenses d'extraction du fer par dragage des sédiments qui ont eu lieu au tournant du 19<sup>e</sup> siècle (Béland, 1961 ; Caron, 2012). Encore aujourd'hui, le fer et son corollaire géochimique – l'aluminium – sont omniprésents dans les sédiments avec des teneurs respectives de 24 000 et 2 660 mg/kg. Les concentrations moyennes en phosphore sont respectivement de 12 µg/l au centre du lac et de 22 µg/l dans les eaux riveraines, et d'une teneur de 624 mg/kg dans les sédiments (EXP, 2015).

Le lac comporte cinq tributaires. Des mesures de débit effectuées sur chacun d'eux, en parallèle aux analyses physico-chimiques réalisées (débit massique), ont permis de réaliser qu'ils ont un rôle négligeable dans le bilan massique du lac, sauf pour celui qui draine la tourbière (voir la figure 1 à la page 40, Pt-32). Pour cette raison, et pour ne pas alourdir inutilement le présent article, nous avons fait le choix de ne pas présenter les résultats obtenus pour ces tributaires.

Enfin, notons qu'une grande partie des rives sont constituées de terrains bas et plats, régulièrement inondés au printemps ou lors de fortes pluies, de sorte que la nappe phréatique affleure régulièrement à la surface des terrains. Le niveau d'eau du lac est régi par un barrage qui a été construit en 1995 dans le but d'élever le niveau d'eau et de favoriser la circulation des embarcations motorisées, dans un contexte d'une forte



Le lac à la Tortue et son environnement biophysique.

présence de plantes aquatiques dans le lac. Les informations connues font état de plus de 1 300 installations septiques dans le bassin versant immédiat du lac (EXP, 2015).

### Méthodologie

Pour réaliser l'étude, des mois de mai à octobre 2012, 14 puits d'observation (piézomètres) ont été installés autour du lac selon trois transects – et échantillonnés mensuellement –, permettant d'étudier l'impact du milieu bâti (résidences permanentes et saisonnières), de l'agriculture ou de la tourbière sur la qualité de l'eau souterraine et sur la qualité de l'eau du lac. Trois des 14 piézomètres ont été installés directement dans le lac de manière à pouvoir mesurer les résurgences de l'eau souterraine riveraine dans le lac au droit des transects (Richelieu Hydrogéologie, 2012).

En complément de l'échantillonnage des eaux centrales du lac (cinq stations), une campagne d'échantillonnage de l'eau riveraine de surface a été réalisée à partir de 40 transects disposés tout autour du lac et le long desquels l'eau devait être prélevée à différentes profondeurs. L'échantillonnage de l'eau souterraine « superficielle » sur les terrains riverains, soit à moins d'un mètre de la surface entre les installations septiques et le lac, a été réalisé à l'aide d'une série de pointes filtrantes à 11 stations (Richelieu Hydrogéologie, 2012). Ces différentes stations d'échantillonnage sont présentées à la figure 1.

Outre la température, l'oxygène (O<sub>2</sub>) dissous et le pH qui ont été mesurés in situ, huit paramètres physico-chimiques (carbone organique dissous, absorbance UV 254-eau filtrée, SUVA-eau filtrée (*specific UV absorbance*), chlorure, conductivité, nitrite-nitrate, phosphore dissous, coliformes fécaux), plusieurs métaux majeurs (Na, Ca, K) et à l'état de traces (Fe, Cu, Zn, Pb, Sr, etc.) ont été analysés en laboratoire selon les méthodes standards (tableau 1).

### Principaux résultats et interprétations

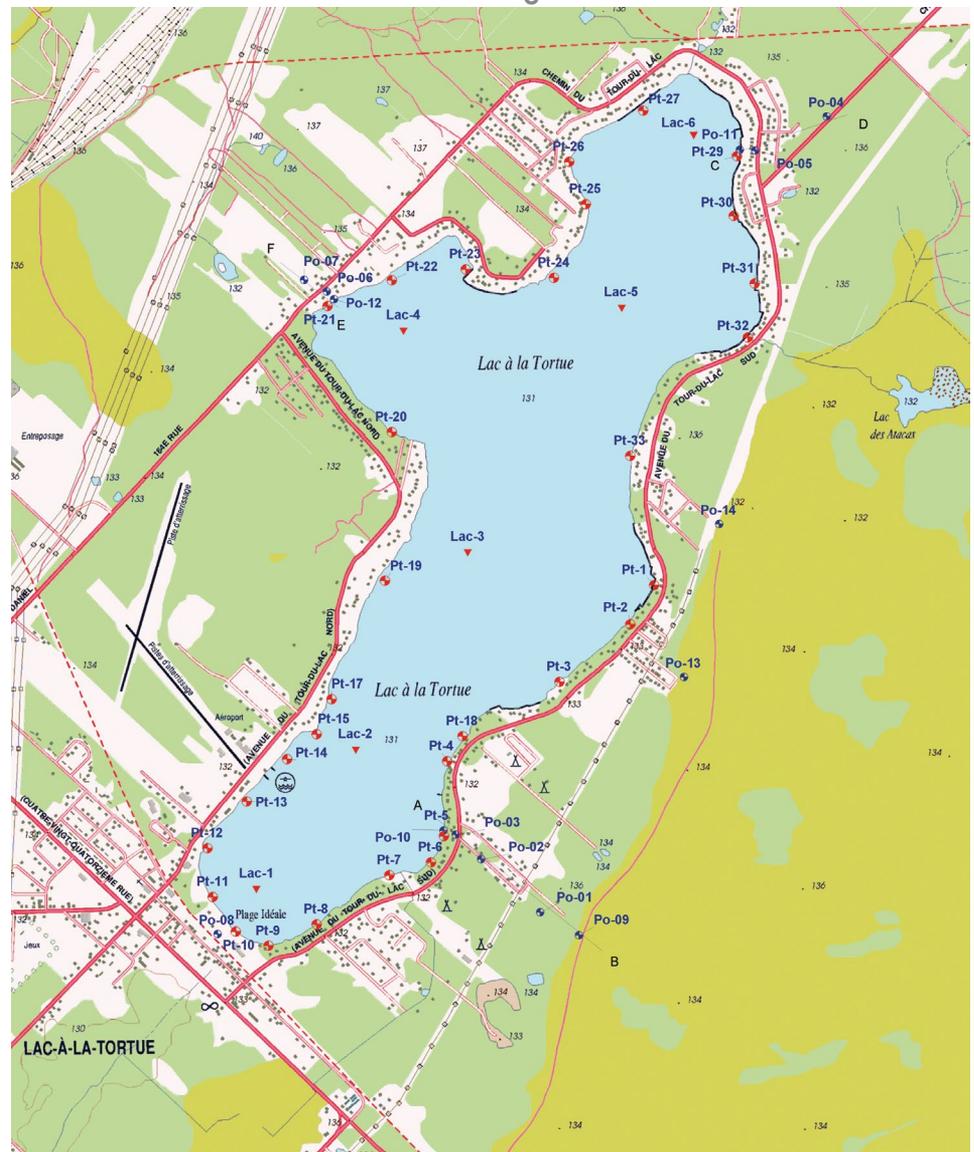
La réalisation d'une caractérisation systématique des eaux de surface, riveraine et souterraine a permis d'obtenir une base de données de 3 585 entrées, et de tracer un portrait

détaillé et global de la qualité des eaux du lac à la Tortue. Dans le cadre du présent article, nous ne présentons qu'une synthèse des résultats (tableaux 1 et 2, p. 41 et 42).

Les jeux de données obtenues suggèrent que le lac se présente en deux parties : une au nord et l'autre au sud, avec une frontière qui sépare le lac en son centre et en deux parties pratiquement égales.

Pour les eaux de surface, la partie sud se distingue de la partie nord par des concentrations moindres en carbone organique dissous (COD), en phosphore total (P total) et en fer (Fe) dissous. De plus, la matière organique détectée est moins humique, alors

FIGURE 1  
Localisation des stations d'échantillonnage.



LÉGENDE  
 ● Puits d'observation  
 ▲ Point d'échantillonnage du lac  
 ● Point d'échantillonnage d'eau souterraine et de surface  
 --- Profil hydrostratigraphique

TABLEAU 1

**Méthodes d'analyse physico-chimiques des échantillons d'eau.**

PARAMÈTRES	MÉTHODES	LIMITES DE DÉTECTION
Phosphore total et dissous	MA. 303 – P 5.1	2 µg/l
Coliformes thermotolérants (fécaux)	MA. 103 – % TUV 1.0	0 UFC / 100 ml
Absorbance UV 254	MA. 103 – % TUV 1.0	0,005 unité/cm
Carbone organique total et dissous	MA. 300 – C 1.0	0,2 mg/l
Chlorures	MA. 303 – Anions 1.0	0,06 mg/l
Conductivité	MA. 303 – Titr Auto 2.0	0,7 mg/l
pH	MA. 303 – Titr Auto 2.0	2,0
Métaux communs totaux et dissous Fer Manganèse Sodium	MA. 203 – Mét. 3.2	0,001 mg/l 0,0002 mg/l 0,02 mg/l
Nitrites-nitrates totaux et dissous	MA. 303 – NO3 1.1	0,02 mg/l
Solides en suspension	MA. 104 – S.S. 1.1	3 mg/l

que les concentrations en phosphore dissous sont semblables. En ce qui concerne les eaux souterraines superficielles, la partie sud du lac se distingue de la partie nord par des concentrations moindres en COD, en coliformes fécaux et en fer dissous, mais plus en phosphore dissous et en nitrite-nitrate (surtout pour la rive sud-ouest). La matière organique est tout aussi humique. On remarque par contre des apports très importants dans la partie nord-est, au droit du tributaire drainant la tourbière (figure 1, Pt-32).

Les résultats obtenus suggèrent que le lac à la Tortue est grandement affecté au nord par l'arrivée des eaux de drainage de l'immense tourbière qui occupe une portion importante de son bassin versant (tableau 1). Les concentrations en matière organique d'origine végétale (SUVA) dans les eaux de surface et souterraines y sont anormalement élevées. Il en est de même des concentrations en phosphore. Rien d'étonnant puisque les concentrations en phosphore soluble des eaux de la tourbière varient de 60 à 200 µg/l (Andersen et collab., 2011). Aussi, il ne fait aucun doute que la tourbière joue un rôle important dans la dégradation de la qualité de l'eau du lac. Elle est une source importante d'apports de COD, et surtout une source continue d'apport de phosphore soluble par les eaux souterraines. Cette situation semble confirmer qu'une trop forte présence de milieux humides dans le bassin versant d'un lac constitue un facteur majeur de dégradation de celui-ci (Gartner Lee Ltd, 2005).

Les résultats obtenus pour les nitrites-nitrates et l'indice SUVA (tableau 1) suggèrent des apports significatifs provenant des installations septiques. Bien que les résultats soient plus probants pour la partie sud du lac, il est estimé que ce sont les apports humiques (SUVA) provenant de la tourbière qui viennent masquer les indices d'apports anthropiques dans la partie nord, car aucune donnée ne nous permet d'éliminer cette option. Autrement dit, les apports importants de matière organique provenant de la tourbière par les eaux de surface et souterraines dans la partie

nord dopent l'indice SUVA au point de minimiser les apports organiques d'origine anthropique.

De plus, les résultats ont démontré que les eaux souterraines profondes (5 à 6 mètres) qui s'écoulent entre les quartiers résidentiels et le lac présentent, de l'amont vers l'aval, un faible enrichissement chimique et microbiologique (tableau 2, p. 42). L'eau est même d'une excellente qualité (Richelieu Hydrogéologie, 2012). Étonnamment, il en est de même – ou presque – pour les eaux superficielles (< 1 mètre) (EXP, 2015).

Le lac à la Tortue, rappelons-le, a été exploité pour son fer de lac et de marais (Béland, 1961). Comme le fer est le principal élément d'échange et d'adsorption du phosphore, l'absence de ce dernier dans les eaux souterraines suggère que le sol, de par sa nature géochimique, joue un rôle important dans la rétention du phosphore, bien que la forte présence de matière

« Aussi, il ne fait aucun doute que la tourbière joue un rôle important dans la dégradation de la qualité de l'eau du lac. Elle est une source importante d'apports de COD, et surtout une source continue d'apport de phosphore soluble par les eaux souterraines. »

TABLEAU 2

## Caractéristiques statistiques de la qualité de l'eau de surface en pourtour du lac.

PARAMÈTRES	MOYENNE	ÉCART-TYPE	MIN.	MÉDIANE	MAX.	PARTIE SUD DU LAC <sup>4</sup> – MOYENNE	PARTIE NORD DU LAC <sup>5</sup> – MOYENNE
Température <sup>1</sup>	20,1	0,9	18,3	20,3	21,3	20	20,2
O <sub>2</sub> dissous <sup>1</sup>	6,1	1,5	1,1	6,1	8,4	6,3	6,0
Conductivité <sup>1</sup>	96	24	32	92	187	102	90
pH <sup>1</sup>	6,7	0,4	5,7	6,8	8,0	6,9	6,6
UV 254-eau non filtrée	0,36	0,09	0,24	0,35	0,59	0,29	0,44
UV 254-eau filtrée	0,31	0,9	0,17	0,31	0,58	0,25	0,34
COD	7,9	1,4	6,0	7,7	11,7	6,9	9,1
COT	8,0	1,5	5,9	7,6	12,3	6,9	9,3
SUVA <sup>2</sup>	3,86	0,58	2,60	3,92	4,93	3,63	4,15
MES	9,5	8,3	3	8	35	7	12
NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> <sup>3</sup>	0,05	0,07	0,02	0,04	0,42	0,07 <sup>6</sup>	0,04
P dissous	0,005	0,001	0,002	0,005	0,010	0,005	0,006
P total	0,022	0,015	0,006	0,017	0,078	0,014	0,033
Chlorure	17	2,4	12	17	22	19	15
Coliformes fécaux	108	172	5	44	800	82	141
Ca total	6,3	0,9	5,1	6,1	7,8	6,4	6,2
Na total	12,5	1,7	11	12	16	14	11
K total	1,4	0,2	1,2	1,3	1,9	1,4	1,4
Fe total	1,14	0,78	0,58	0,86	4,20	0,83	1,52
Mn total	0,10	0,04	0,06	0,09	0,25	0,08	0,12
Cl/Na	1,39	0,07	1,09	1,40	1,50	1,38	1,39

1. Paramètre mesuré sur le terrain.

2. *Specific UV absorbance* = (UV 254-eau filtrée x 100)/COD. Plus SUVA est > 3, plus la matière organique est d'origine humique.

3. Exprimé sous forme N.

4. Stations 2 à 19 incluses (figure 1).

5. Station 1 + stations 20 à 33 incluses (figure 1).

6. La moyenne tombe à 0,05 si on exclut la valeur aberrante de la station 3 (0,42 mg/l).

Tous les paramètres sont exprimés en mg/l à l'exception de : température (en °C); conductivité (en microSiemens/cm); pH (sans unité); UV 254 (en cm<sup>-1</sup>); SUVA (en l/mg.m); coliformes fécaux (en UFC/100 ml); Cl/Na (sans unité).

organique dans les eaux souterraines et les conditions anoxiques qui en résultent sont propices à la désorption du phosphore.

Les résultats obtenus pour les coliformes fécaux ne permettent pas d'associer les résultats obtenus pour les eaux souterraines (tableau 1, p. 41) à ceux des eaux riveraines (tableau 2), puisque les coliformes fécaux ne se reproduisent pas dans l'eau et que leur présence indique une contamination récente ou continue. La forte présence faunique associée aux herbiers riverains pourrait expliquer les résultats obtenus pour les coliformes fécaux dans les eaux riveraines (EXP, 2015).

## Conclusion

L'étude de caractérisation des eaux souterraines et de surface a démontré que la migration des contaminants entre les installations septiques et les eaux du lac ne s'effectuait pas selon le modèle attendu – un écoulement horizontal de l'amont vers l'aval –, soit des résidences vers le lac par la nappe phréatique. En effet, aucune station d'échantillonnage des eaux souterraines

« L'étude de caractérisation des eaux souterraines et de surface a démontré que la migration des contaminants entre les installations septiques et les eaux du lac ne s'effectuait pas selon le modèle attendu – un écoulement horizontal de l'amont vers l'aval –, soit des résidences vers le lac par la nappe phréatique. »

TABLEAU 3

## Caractéristiques statistiques de la qualité de l'eau souterraine en pourtour du lac.

PARAMÈTRES	MOYENNE	ÉCART-TYPE	MIN.	MÉDIANE	MAX.	PARTIE SUD DU LAC <sup>4</sup> – MOYENNE	PARTIE NORD DU LAC <sup>5</sup> – MOYENNE
Température <sup>1</sup>	19,2	1,3	16,4	19,2	21,7	18,7	19,9
O <sub>2</sub> dissous <sup>1</sup>	5,6	1,2	2,6	5,7	7,9	5,1	6,1
Conductivité <sup>1</sup>	213	113	94	170	510	231	192
pH <sup>1</sup>	6,1	0,3	5,6	6,1	6,9	6,2	6,1
UV 254-eau filtrée	0,34	0,31	0,03	0,22	1,40	0,31	0,39
COD	7,2	4,1	1,2	7,0	21,0	6,3	8,2
SUVA <sup>2</sup>	4,28	2,20	1,48	3,86	11,75	4,33	4,21
NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> <sup>3</sup>	0,47	0,80	0,02	0,04	3,70	0,50	0,43
P dissous	0,018	0,019	0,002	0,007	0,069	0,019	0,016
Chlorure	40	32,5	5	35	130	43	36
Coliformes fécaux	29	28	2	23	> 120	25	34
Ca dissous	12,3	8,1	2,7	10	36	12,9	11,6
Na dissous	23,4	16,6	4,9	17	79	26,2	20,0
K dissous	2,28	1,23	0,82	2,00	6,70	2,43	2,09
Fe dissous	1,25	2,05	0,02	0,49	9,40	1,13	1,40
Mn dissous	0,26	0,35	0,01	0,15	1,60	0,26	0,27
Cl/Na	1,71	0,82	0,45	1,37	4,09	1,64	1,80

1. Paramètre mesuré sur le terrain.

2. *Specific UV absorbance* = (UV 254-eau filtrée x 100)/COD. Plus SUVA est > 3, plus la matière organique est d'origine humique.

3. Exprimé sous forme N.

4. Stations 2 à 19 incluses (figure 1).

5. Station 1 + stations 20 à 33 incluses (figure 1).

Tous les paramètres sont exprimés en mg/l à l'exception de : température (en °C); conductivité (en microSiemens/cm); pH (sans unité); UV 254 (en cm<sup>-1</sup>); SUVA (en l/mg.m); coliformes fécaux (en UFC/100 ml); Cl/Na (sans unité).

n'a montré les traces d'une dégradation significative qui serait causée par la présence des installations septiques, alors que les résultats obtenus pour les eaux du lac indiquent pourtant le contraire.

Ce constat suggère que les apports dans les eaux du lac provenant des installations septiques seraient modulés en fonction des fluctuations verticales de la nappe phréatique; celles-ci limitent grandement l'efficacité de l'élément épurateur qui exige un minimum de 60 à 90 centimètres de sols non saturés.

Il est possible de formuler l'hypothèse que les fluctuations verticales de la nappe phréatique, engendrées par les apports hydriques reliés à la fonte printanière et aux fortes pluies, poussent les eaux usées des installations septiques riveraines à ressurgir en surface des terrains riverains. Il en résulte, par la suite, l'écoulement d'eaux usées plus ou moins traitées en direction du lac par le ruissellement en surface de terrains saturés en eau. Dans ce contexte, le relèvement du niveau du lac lié à la réfection du barrage à des fins récréatives, en 1995, a certainement exacerbé ce processus et accéléré notamment les apports de phosphore au lac. ●

## Références

Anderson, R., L. Rochefort et J. Landry. (2011). « La chimie des tourbières du Québec : synthèse de 30 années de données ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 135, n° 1, p. 5-14.

Béland, J. (1961). *Région de Shawinigan – Rapport géologique n° 97*. Ministère des Richesses naturelles, Québec, 59 p.

Bertrand, P. (2016). « Lacs du Québec méridional : perspectives de protection et de restauration ». *Vecteur Environnement*, mars 2016, vol. 49, n° 2, p. 60-64.

Bourget, S. (2013). *Revue de littérature sur le risque d'eutrophisation lié aux installations septiques situées en bordure de lac*. Département de biologie, Université Laval.

Caron, N. (2012). *Deux voyages sur le Saint-Maurice*. P.V. Ayotte, éd. 1889.

EXP. (2015). *Plan directeur de lac : lac à la Tortue*. Ville de Shawinigan.

Gartner Lee Ltd. (2005). *Recreational Water Quality Management in Muskoka*. The Department of Planning and Economic Development, The District Municipality of Muskoka.

Richelieu Hydrogéologie. (2012). *Étude hydrogéologique – Lac à la Tortue*.

## UNE RENTRÉE ÉLECTORALISTE

La rentrée 2018 sera particulièrement mouvementée avec la campagne électorale provinciale. Les discussions s'animeront autour des grands enjeux, dont l'environnement, et nous suivrons de près les débats et les discussions. La crise du recyclage, la redevance de l'eau, la traçabilité et l'économie circulaire, le climat et la biodiversité sont certaines des thématiques dont il devrait être question tout au long de la campagne.

Dès l'élection du nouveau gouvernement, nous garderons l'œil sur l'évolution des projets de règlements nécessaires à l'application de la nouvelle Loi sur la qualité de l'environnement, ainsi que sur la sortie de la Stratégie d'économie d'eau potable – laquelle permettra au Québec de réduire sa consommation d'eau potable –, qui assure des mesures d'accompagnement pour les municipalités pour établir un bilan et mieux gérer l'eau.



© Jean-Christophe Blanchet

### Perfectionnement

Cette année encore, nous convions les membres et les autres professionnels du milieu aux colloques sectoriels de l'Association, lesquels se tiendront à Saint-Hyacinthe (Eau et Matières résiduelles), à Québec (Sols et Eaux souterraines) et à Orford au cours de l'automne. Le Colloque Air et Changements climatiques, qui se tiendra à Orford en pleine saison des couleurs, évolue en proposant 16 conférences à l'intention des acteurs du domaine et des autres professionnels du développement durable et de l'environnement. De plus, des formations en partenariat avec la Solid Waste Association of North America et Québec'eau seront proposées aux municipalités tout au long de l'année.

Bonne rentrée à tous et au plaisir de vous voir cet automne!



Jean Lacroix  
Président-directeur général  
de Réseau Environnement



Karine Boies  
Présidente du conseil d'administration  
de Réseau Environnement

### Lancement de Phare, un nouvel outil de référence en ligne sur les questions climatiques

Le 21 juin dernier, à la Maison du développement durable, Réseau Environnement s'est joint à l'Union des municipalités du Québec (UMQ) et au Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ), en collaboration avec la Fédération canadienne des municipalités (FCM), le Fonds d'action québécois pour le développement durable (FAQDD) et l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME), pour lancer la plateforme Phare, un outil de référence en

matière de changements climatiques ([www.phareclimat.com](http://www.phareclimat.com)). Destinée à tous les professionnels, les décideurs, les élus ou les dirigeants municipaux, elle vise à valoriser les nombreuses actions d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques au Québec, et à créer un effet multiplicateur par le partage d'expérience.



De gauche à droite : Marc Bureau, président du RNCREQ; Jean Lacroix, président-directeur général de Réseau Environnement et de l'AQME; Suzanne Roy, mairesse de Sainte-Julie et présidente du Comité sur les changements climatiques de l'UMQ; Nicolas Girard, directeur général de la FAQDD; Nikki Lulham, conseillère à la FCM; Caryl Green, mairesse de Chelsea.

© Philippe Bergeron

## La municipalité de Saint-Étienne-des-Grès intègre le programme PEXEP-D



© Pier-Olivier Gagnon

Déjà membre du programme Municipalité Écon'eau – le programme de reconnaissance et d'échange en économie d'eau –, la municipalité de Saint-Étienne-des-Grès a annoncé lors d'une conférence de presse son adhésion au Programme d'excellence en eau potable, volet distribution (PEXEP-D), poursuivant ainsi ses objectifs de performance en gestion de l'eau. Il s'agit de la première municipalité de moins de 5 000 habitants à intégrer le programme. En plus de répondre aux exigences de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, notamment à travers la gestion des pertes d'eau dans les réseaux de distribution, le PEXEP-D vise à assurer l'amélioration de la qualité de l'eau potable distribuée, et l'obtention des plus hauts standards de qualité pour fournir un service aux citoyens « 100 % qualité 100 % du temps ».

De gauche à droite : Jean-René Duplessis, directeur des travaux publics; Nathalie Vallée, directrice générale; Alain Lalumière, chargé de projet, Réseau Environnement; et Robert Landry, maire de Saint-Étienne-des-Grès.



© MIDELEC

## Traces Québec poursuit son développement

Le 24 mai dernier, la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Isabelle Melançon, en compagnie de Jean Lacroix et du président et chef de la direction de la Société de développement Angus, Christian Yaccarini, a annoncé la tenue d'un deuxième projet pilote de traçabilité utilisant Traces Québec sur le territoire de la Ville de Montréal. Celui-ci se tiendra au Technopôle Angus dans le cadre du développement de son écoquartier.

D'autre part, un projet pilote de formation et de certification du personnel technique travaillant sur les terrains contaminés a été annoncé. Assurée par Réseau Environnement, la formation permettra de rehausser la qualification de la main-d'œuvre travaillant sur les chantiers où se trouvent les sols contaminés. L'Association québécoise de vérification environnementale sera responsable de certifier les travailleurs formés.

De gauche à droite : Jean Lacroix, président-directeur général de Réseau Environnement; Isabelle Melançon, ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques; et Christian Yaccarini, président et chef de la direction de la Société de développement Angus.

## Réseau Environnement a accompagné les municipalités sur le terrain au cours de l'été!

Les agents de sensibilisation du Programme d'économie d'eau potable et de Tri-logique de Réseau Environnement ont accompagné près de 100 municipalités sur le terrain, pour sensibiliser leurs citoyens à la réduction de la consommation d'eau potable et à la saine gestion des matières résiduelles.

Les campagnes de sensibilisation estivales ont été déployées de mai à août sur les thématiques « Quand on se compare, on coupe! » et « Le tri, c'est logique! ». Cette année, 104 visites ont eu lieu dans les camps de jour, les écoles, les événements publics ainsi que lors du porte-à-porte, et ce, dans plusieurs régions du Québec. Les nouveaux outils de sensibilisation ont connu une grande popularité et ont été distribués à travers la province!



© Geneviève David Watson

Les agents des campagnes de sensibilisation 2018 de Réseau Environnement (de gauche à droite) : Dominique Adam, Joannie Paquette, Gabriel Dubois, Anaïs Poitras et Arianne Lefebvre.



© Ville de Montréal

Le nouveau centre de formation Maxim'eau de la Ville de Montréal.

## Visite du centre de formation Maxim'eau

Lors de la rencontre printanière des membres du Programme d'excellence en eau potable, volet distribution (PEXEP-D), une trentaine de participants ont eu l'occasion de visiter le centre de formation Maxim'eau de la Ville de Montréal. Inauguré en février dernier, il est dédié à la formation des 300 employés municipaux sur l'entretien des réseaux d'eau. Développée en collaboration avec les arrondissements, cette formation continue de plus de 200 heures est axée sur la pratique et la simulation sur de véritables conduites et équipements au sein d'un centre technique aménagé en plusieurs zones, permettant de travailler sur un vaste réseau de surface et souterrain. À long terme, le centre Maxim'eau permettra également l'évolution des méthodes et des compétences dans une optique d'amélioration continue.

## Une première édition du Défi Changements Climatiques (D2C) réussie!

Du 11 au 13 mai dernier, à HEC Montréal, a eu lieu la première édition du D2C, qui a regroupé 40 jeunes professionnels et étudiants au sein de 10 équipes. L'objectif? Promouvoir l'esprit d'initiative et la créativité en matière de lutte aux changements climatiques et de développement durable, tout en répondant à un enjeu réel et concret. Les 10 équipes participantes ont ainsi été invitées à proposer un plan d'affaires pour aider Énergir à assurer le succès de la filière de biométhanisation agricole, afin que ce type de matières organiques résiduelles soit valorisé sous forme de gaz naturel renouvelable. Après un marathon d'analyse et de tempêtes d'idées d'une durée de 40 heures, l'équipe « CNCS » a remporté les honneurs du D2C. Elle était composée de Simon Amiot, étudiant-chercheur à Polytechnique Montréal, de Jonathan Bouchard, responsable au soutien aux élus de l'arrondissement Sud-Ouest à la Ville de Montréal, de Marc-André Legault, chargé de projet à la Commission scolaire de Montréal, et de Thierry Morel-Laforce, consultant. Le Défi Changements Climatiques a été rendu possible grâce à la participation d'Énergir, de HEC Montréal et de Unpointcinq.ca, partenaire média.



© Claudine Benoit-Denault

### En haut :

Bachir Mouhyi, cofondateur, CAP Développement Durable; Philippe Lanthier, conseiller développement durable, Énergir; Sylvain Audette, professeur invité, HEC Montréal; Mathieu Johnson, directeur développement des affaires GNR, Énergir; Nicolas Eyssallenne, responsable des partenariats avec le milieu privé, CAP Développement Durable; Jean Lacroix, président-directeur général, Réseau Environnement; Julien Sauvé, conseiller développement et gaz naturel renouvelable, Énergir; Geneviève David Watson, coordonnatrice communications, sensibilisation et relève, Réseau Environnement; Kim Cornelissen, consultante et propriétaire, Cornelissen Konsult.

### En bas :

Marc-André Legault, chargé de projet, Commission scolaire de Montréal; Thierry Morel-Laforce, consultant; Simon Amiot, étudiant-chercheur, Polytechnique Montréal.

## Rencontre annuelle entre le MDDELCC et les secteurs Matières résiduelles et Sols et Eaux souterraines

Comme les années passées, au mois de juin, les membres des secteurs Matières résiduelles et Sols et Eaux souterraines de Réseau Environnement ont eu l'occasion de rencontrer des représentants du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Cette rencontre est l'occasion de revoir les dossiers et les enjeux actuels des deux secteurs, de mieux planifier les prises de position de l'Association, ainsi que de rapporter les problématiques et les succès réalisés sur le terrain!

## Consultation élargie sur la collecte sélective

Le 30 mai dernier s'est tenu une consultation sur la collecte sélective, organisée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et RECYC-QUÉBEC. L'objectif de la journée – à laquelle ont participé Jean Lacroix, président-directeur général de Réseau Environnement, et Marie-Caroline Bourg, vice-présidente du secteur Matières résiduelles – était d'identifier des pistes de solution face à la crise qui secoue le Québec et le reste du monde à la suite de la fermeture des frontières de la Chine à certaines matières issues des centres de tri.

## Récentes prises de position de Réseau Environnement

### Mémoire sur le projet de règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques

Réseau Environnement a déposé, le 29 juin dernier, un mémoire concernant le projet de règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques. Ce règlement fait suite à la publication de la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques, adoptée l'an dernier. Ce document est l'une des clés de voûte du concept de zéro perte nette prôné par le gouvernement; en effet, il fixe les compensations financières dont devront s'acquitter les promoteurs.

### Consultation fédérale – Direction : zéro déchet de plastique au Canada

Le secteur Matières résiduelles de Réseau Environnement a participé aux consultations publiques du gouvernement du Canada concernant la gestion des déchets de plastique. L'Association a fait part de sa vision à long terme sur le plan de la réduction et du recyclage des déchets de plastique, et a proposé quelques pistes de solution, telles que la traçabilité des matières.

### Réseau Environnement soutient l'économie verte

Dans le cadre du budget provincial annoncé le 27 mars dernier, Réseau Environnement s'est joint à Écotech Québec et à 56 autres signataires pour mettre de l'avant des recommandations visant une économie verte et prospère dans une lettre destinée au ministre des Finances, M. Carlos Leitão. Réseau Environnement soutient ainsi les recommandations qui sont présentées dans cette lettre, notamment le concept d'exemplarité où le gouvernement sert de banc d'essai et de vitrine technologique, et où l'identification et l'adoption de technologies propres québécoises visant à réduire leur empreinte environnementale sont favorisées. De plus, les efforts mis dans la recherche et le développement sont des éléments clés dans le processus d'innovation et de bonnes pratiques que défend Réseau Environnement.

---

## DEVENEZ MEMBRE DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

---



## COMITÉS RÉGIONAUX

### 41<sup>e</sup> conférence de la région Bas-Saint-Laurent / Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

Cette conférence, qui regroupe les intervenants municipaux et les professionnels de la région œuvrant dans les domaines du traitement de l'eau potable, des eaux usées, de la gestion des matières résiduelles et de plusieurs autres domaines liés à l'environnement, s'est déroulée le 17 mai 2018. Cet événement a permis aux participants d'échanger sur une multitude de sujets, dont des dossiers d'actualité, des expériences régionales inspirantes et des solutions à des défis actuels et futurs. L'événement, qui comporte un salon d'exposition et plusieurs conférences, a une fois de plus été un franc succès avec plus de 150 participants.



© Amélie Dionne

### 34<sup>e</sup> journée-conférence au Saguenay-Lac-Saint-Jean



Le 19 avril dernier, le comité directeur de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean présentait sa 34<sup>e</sup> journée-conférence intitulée *Mesures compensatoires et réhabilitation de sites dégradés*. C'est la première fois que ce thème était abordé dans le cadre des activités de la région. Les participants ont pu assister à des présentations portant sur les processus d'autorisation pour la réhabilitation de sites (incluant la compensation des milieux humides), sur la réhabilitation de sites miniers et la lutte aux changements climatiques, ainsi que sur les méthodes de traitement in situ. Une visite de la mine Niobec s'est déroulée en après-midi afin de présenter des exemples de revégétalisation et de décontamination écologique réalisés dans un parc à résidus. La journée s'est terminée avec un cocktail de réseautage avant la tenue d'un souper spectacle. Aux dires des participants, la journée fut un véritable succès!



### Un nouveau président pour le comité régional de l'Outaouais

Réseau Environnement accueille monsieur Benoit Delage au sein de son conseil d'administration. Directeur général du Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais, monsieur Delage agira à titre de président du comité régional de l'Outaouais.

# Formulaire de l'usage de l'eau

## Les bons chiffres pour les bonnes actions



PAR DIDIER THEVENARD  
Chargé de projet, Nordikeau  
dthevenard@nordikeau.com

Comme annoncé dans la démarche progressive de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable (la Stratégie), le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) prévoit l'installation de compteurs d'eau dans les immeubles non résidentiels et l'estimation de la consommation résidentielle pour les municipalités dont les objectifs ne sont pas atteints au dernier bilan de l'usage de l'eau potable. Avec ces actions concrètes demandées, il est essentiel que les municipalités comprennent bien les éléments à l'origine de ces obligations.

### Portrait d'une petite municipalité

Le cas réel d'une municipalité de 378 habitants est présenté ici ; pour respecter son anonymat, celle-ci n'est pas citée. Dans une si petite organisation municipale, la gestion de l'eau n'est pas l'unique chapeau de l'employé affecté au Service des travaux publics ou de l'environnement, et quand vient le temps de remplir le formulaire de l'usage de l'eau, l'exercice – a priori fort simple – comporte son lot d'éléments importants à considérer si on ne souhaite pas mettre en place des actions non fondées.

Dans le cas présenté, malgré seulement 277 personnes raccordées sur un réseau d'aqueduc de 6 kilomètres de long, la consommation d'eau annuelle approchait 100 000 mètres cubes en 2014, pour s'établir à environ 75 000 mètres cubes en 2015 et en 2016, impliquant une quantité d'eau distribuée par personne deux fois supérieur à la quantité de comparaison (figure 1).

Avec l'obligation d'installer des compteurs d'eau dans ses neuf industries, commerces et institutions (ICI), et dans un certain pourcentage de ses résidences au 1<sup>er</sup> septembre 2018, l'investissement s'estimerait à 20 000 dollars.

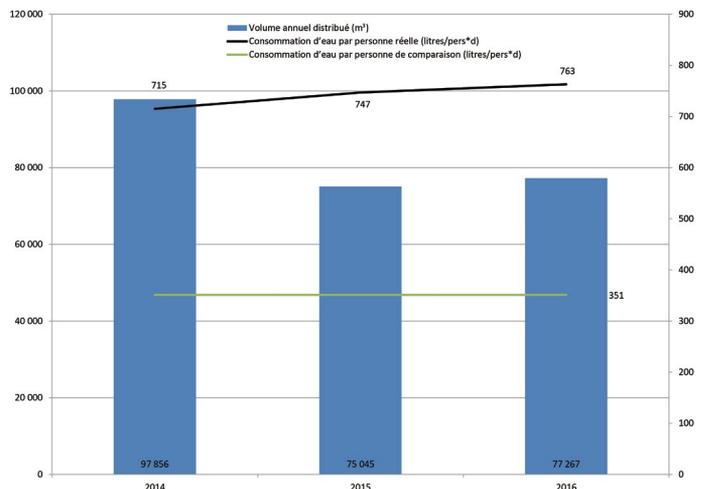
La municipalité a ainsi réalisé l'importance du formulaire de l'usage de l'eau. Elle a donc décidé de ne pas installer immédiatement



© Nordikeau

des compteurs, mais plutôt de se faire accompagner pour remplir le formulaire afin d'en valider les conclusions. En effet, il s'agit d'un formulaire automatique; si les données saisies sont approximatives, les conclusions le seront tout autant. La fiabilité des données est essentielle dans une démarche de bilan, et cela devient absolument déterminant lorsque toutes

FIGURE 1  
Volume annuel distribué et le volume d'eau par personne pour une petite municipalité de 378 habitants.



les données utilisées proviennent d'un seul et même instrument, soit le débitmètre à la distribution dans notre cas.

## Appliquer les bonnes pratiques

### Le débitmètre a-t-il été vérifié ?

Depuis le commencement de la Stratégie, il est demandé aux municipalités de vérifier annuellement l'erreur de mesure de tous les débitmètres dont les données sont utilisées dans le formulaire. Avec une tolérance de  $\pm 5\%$  sur chacun des débits vérifiés, l'objectif est de valider que le travail d'interprétation automatique des données dans le bilan sommaire soit basé sur des données fiables. Ainsi, la première des questions à se poser concerne le débitmètre à la distribution : a-t-il été vérifié ? Si la réponse est « oui », il faut ensuite se demander : comment et avec quelle fiabilité ? La méthode à prioriser (simple, fiable et économique) pour la vérification des débitmètres est la volumétrie lorsque celle-ci est applicable, c'est-à-dire dès qu'il y a présence d'un réservoir d'eau à proximité immédiate.

### Calcul du débit minimum nocturne (DMN)

Utiliser des données vérifiées ne garantit pas pour autant le succès de l'exercice. C'est la raison pour laquelle – depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014 – tous les instruments dont les données sont utilisées dans le bilan sommaire du formulaire de l'usage de l'eau doivent être raccordés à un enregistreur de données. Cette notion d'enregistrement de données permet de ne pas simplement pouvoir visualiser une charte graphique sur quelques jours, mais bien de disposer – sous un format numérique de type Excel – des données des mois antérieurs. Cela s'applique aussi bien aux débitmètres à la distribution qu'aux sondes de mesure de niveau des réservoirs déportés si elles sont impliquées dans le calcul du DMN. En complément, il est donc essentiel de retenir le DMN du réseau lors de la période annuelle de consommation minimum, typiquement observée à l'automne lorsque les usages liés à la période estivale ont cessé et que la période de gel impliquant que certains résidents laissent couler l'eau n'est pas encore arrivée.

### Et les fuites ?

Avec ce faible linéaire de réseau en fonte, la recherche de fuites paraît aisée. Toutefois, avec seulement 20 bornes d'incendie disponibles à écouter, ainsi qu'avec du personnel et des outils non spécialisés, il est possible de passer à côté de l'essentiel. Ainsi, même si l'écoute des 20 bornes d'incendie a déjà été effectuée, le réseau peut comporter des fuites « historiques ». Il est bon de savoir qu'une fuite sur une conduite d'aqueduc métallique présente une meilleure propagation de son énergie (bruit de fuite) que sur un réseau plastique. Toutefois, c'est avant tout l'expérience du chercheur de fuites qui permet d'interpréter le bruit assimilable à une fuite sur un point éloigné du point d'écoute.

## Reprendre le bilan sommaire point par point

Comme expliqué précédemment, les trois indicateurs se calculent automatiquement en fonction des informations saisies dans le bilan sommaire ; il est donc important d'apporter une attention particulière à chaque valeur saisie, car chaque approximation consentie dans cet onglet aura son impact.

### Vérification du débitmètre

Une vérification par comparaison à un débitmètre de référence à débit moyen uniquement avait été effectuée dans le passé. Considérant que le débitmètre en place est localisé à la sortie

du réservoir, la mise en place d'une vérification à débit minimum, moyen et maximum par volumétrie a permis de démontrer une erreur de mesure acceptable à débit moyen et maximum, mais supérieur à 5 % pour le débit minimum de nuit. Considérant cette faible erreur (entre 5 % et 10 %) à débit minimum et après prise en considération des volumes produits à l'eau brute, on peut commencer l'interprétation des indicateurs de performance.

### Données enregistrées plutôt que données instantanées

Après la mise en place d'un enregistreur de données pour établir une tendance de consommation nocturne fiable et ainsi mettre à jour les données saisies antérieurement, on voit clairement sur la figure 2 (p. 52) que les indicateurs dépassent leur valeur de comparaison. On peut donc en conclure que le ou les éléments causant ce dépassement ont un caractère permanent. Ainsi, tout porte à croire que l'on recherche une ou des fuites sur le réseau malgré le fait que la recherche de fuites a été réalisée sur 100 % du réseau comme le demande le MAMOT. Que signifie alors faire de la recherche de fuites sur 100 % du réseau ? Procéder à une simple écoute des bornes d'incendie avec le personnel local non spécialisé est-il suffisant ?

### La recherche de fuites par écoute systématique

Ce type de recherche de fuites consiste à écouter le maximum d'éléments en contact avec le réseau d'aqueduc afin de maximiser les chances d'entendre les bruits assimilables à des fuites. Les points d'écoute ne se limitent alors pas aux bornes d'incendie et à leur vanne d'isolement, mais à toutes les vannes du réseau d'aqueduc et – le plus important – à toutes les entrées de service. Cette façon de faire est de coutume réservée en dernier recours aux réseaux en matériaux plastiques, mais permet en contrepartie de mobiliser des ressources pas toujours spécialisées, ainsi que des équipements abordables que sont les amplificateurs acoustiques électroniques (comparativement aux corrélateurs acoustiques).

Cette approche avec du personnel formé, mais non spécialisé, permet avant tout de valider la présence d'une fuite dans le périmètre rapproché de l'entrée de service, c'est-à-dire entre le raccordement sur la conduite principale et l'immeuble résidentiel ou commercial. Ce type d'écoute est très rapide et extrêmement efficace pour déceler les fuites, mais le plus gros du travail se fait en amont pour localiser et rendre accessibles les entrées de service. Rappelons que dans le cadre d'une saine gestion du réseau d'aqueduc, il est recommandé d'écouter au minimum 100 % du réseau d'aqueduc une fois par année. Cette écoute peut augmenter à 200 % ou à 300 % du réseau, correspondant à plusieurs campagnes d'écoute réparties dans l'année, tout en priorisant les secteurs dits fuyards.

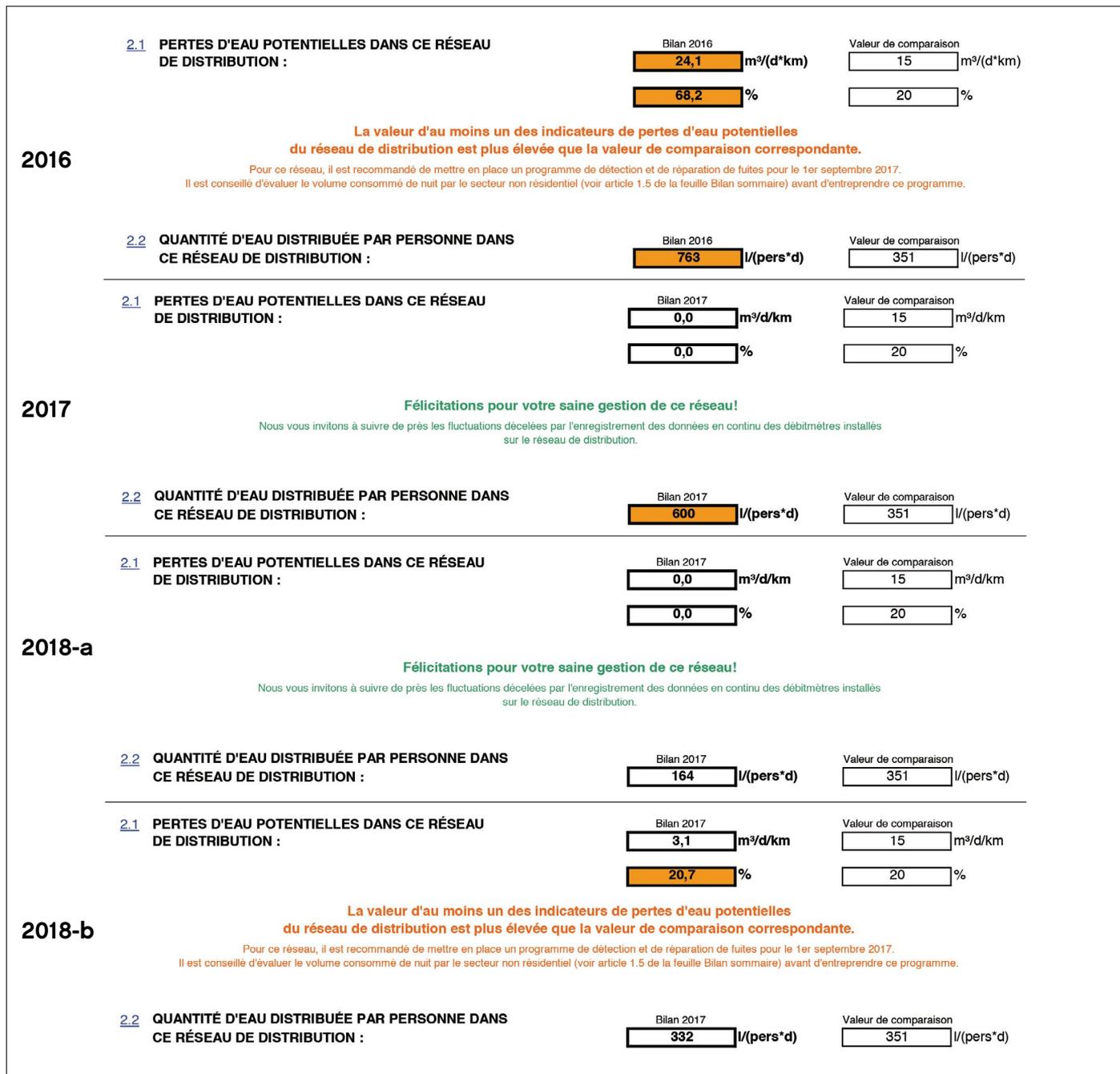
## Les résultats

Dans cette étude, entre novembre 2016 et septembre 2017, 17 fuites ont été localisées et réparées ; 16 d'entre elles se trouvaient directement sur l'entrée de service de l'immeuble. Malgré ce nombre important de réparations, le profil de consommation restait trop élevé, et c'est à ce moment que l'implication du chercheur de fuites est déterminante pour ne plus simplement chercher des fuites, mais chercher une fuite (figure 2, p. 52).

Considérant que tout ce qu'il était possible d'écouter avait été fait, du personnel spécialisé avec un corrélateur acoustique a été mobilisé sur un tronçon du réseau où un bruit suspect

FIGURE 2

## Indicateurs de performance du formulaire de l'usage de l'eau 2016, 2017 et prospection 2018.

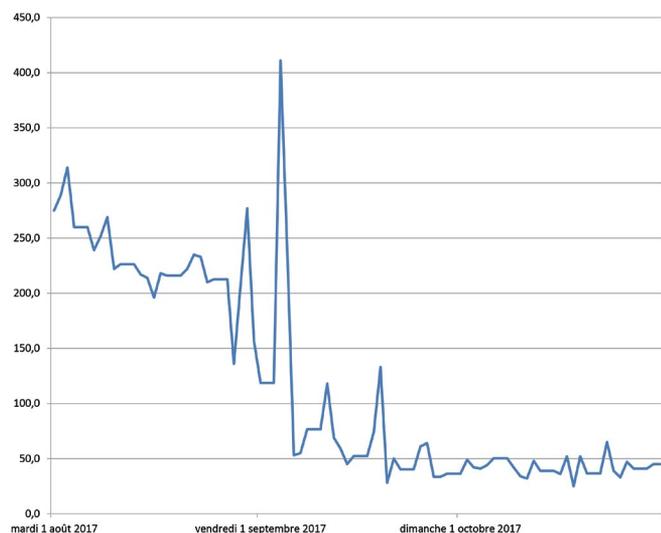


persistait. Un pic de corrélation est ressorti et s'est avéré être une entrée de service non écoutée, car elle était non recensée et non accessible du fait qu'elle alimentait des bâtiments démolis dans le passé. La fermeture de cette vanne s'est alors résumée par une importante baisse du débit distribué à la sortie du réservoir (figure 3).

Avec une telle baisse de la consommation, il est important de regarder l'impact sur les indicateurs du bilan sommaire. L'étape consécutive à l'isolement de cette fuite a été le recalcul des indicateurs, démontrant bien l'impact du nouveau DMN (figure 2 – 2017). Les valeurs utilisées étaient celles du débitmètre en place, considérant qu'il avait été vérifié conforme à deux des trois débits. Ainsi, la quantité d'eau distribuée par personne fléchit, mais reste

FIGURE 3

### Débit journalier moyen à la sortie du réservoir.



forte puisqu'elle est uniquement basée sur le volume annuel distribué, et que le DMN n'a aucune incidence sur cet indicateur.

Dans le but d'anticiper les obligations auxquelles aura à faire face la municipalité, les données de distribution d'octobre à décembre 2017 ont été extrapolées sur 12 mois afin d'évaluer à quoi pourrait ressembler le bilan sommaire 2018. À la suite du calcul, des indicateurs radicalement différents sont apparus (figure 2 – 2018-a).

### Vérification des valeurs

Il est à noter que les valeurs de nuit issues de l'enregistreur de données sont à 0 pendant les périodes de calcul du DMN entre 2 h et 4 h du matin. Ainsi, suivant le nouveau profil de consommation après isolement de la fuite, il est impératif de procéder de nouveau à la vérification du débitmètre à la distribution et de vérifier les données composant le bilan.

Lors d'une procédure de vérification par débitmètre de référence, un ensemble d'éléments peuvent influencer l'incertitude de mesure de ce débitmètre. Au-delà des conditions d'installation, il est essentiel de considérer la vitesse d'écoulement dans la conduite à chacun des essais. Ainsi, la vérification à débit minimum peut être conforme au mois de juillet, mais non conforme si elle est effectuée au mois d'octobre en raison des consommations plus faibles à cette période de l'année.

Pour être représentative, la vérification à débit minimum devrait toujours être effectuée dans une période de consommation similaire au débit minimum nocturne déclaré au bilan sommaire du formulaire de l'usage de l'eau. Au terme des essais de vérification du débitmètre en place par volumétrie, il a été

démonstré que ce dernier avait un sous-comptage de l'ordre de 90 % pendant la phase de débit minimum, et de 7 % pendant la phase de débit moyen.

Seule la phase de débit maximum démontrait une erreur de mesure conforme inférieure à 5 %. L'utilisation d'un débitmètre de référence n'aurait donné aucun résultat probant considérant les très faibles vitesses d'écoulement à débit minimum et moyen. Avec des erreurs de mesures de cet ordre, les données de l'instrument deviennent inutiles, et il convient de trouver une solution pour remplir le bilan sommaire. La configuration du réseau étant propice, c'est donc le volume produit d'octobre à décembre 2017 qui a été extrapolé pour avoir une idée du bilan sommaire 2018 (figure 2 – 2018-b).

L'usage de ces données démontre bien le travail accompli et le retour à des valeurs probantes en considérant comme valeur du DMN les données mesurées lors des essais de vérification du débitmètre par volumétrie, et non pas celles du débitmètre en place qui a été démontré non conforme.

Sur les cinq premiers mois de l'année 2018, le volume d'eau brute prélevé a baissé en moyenne de 130 % comparativement à l'année précédente, et le volume d'eaux usées a quant à lui baissé de 20 % en moyenne. Suivant ces résultats, il n'est plus demandé à la municipalité d'installer des compteurs d'eau, mais elle devra de nouveau procéder à une campagne de recherche de fuites en lien avec l'indicateur de pertes d'eau potentielles qui dépasse la valeur de comparaison. Des gains financiers concrets découlent d'une telle baisse de la consommation d'eau.

### Approche avantageuse pour les petites municipalités

Le formulaire de l'usage de l'eau, qui doit être rempli avec attention, peut fournir des indicateurs de gestion intéressants qui – par le biais des valeurs de comparaison – donnent un cadre à la consommation d'eau au Québec. L'approche de recherche de fuites par écoute systématique ne représente pas toujours une solution pertinente pour les moyennes et les grandes municipalités, mais il s'agit définitivement d'une avenue intéressante et payante pour 49 % des municipalités du Québec qui comptent moins de 1 000 habitants. ●

### Références

Gouvernement du Québec. (2011). *Stratégie québécoise d'économie d'eau potable*. En ligne : [www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands\\_dossiers/strategie\\_eau/strategie\\_eau\\_potable.pdf](http://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/grands_dossiers/strategie_eau/strategie_eau_potable.pdf).

Pelletier, É. et A. Dumouchel. (2016). « Guide d'achat de compteur d'eau ». *Magazine Source*, vol. 12, n° 1, p. 8-18.

Réseau Environnement. (2018). *L'économie d'eau potable et les municipalités*. Vol. 1, 6<sup>e</sup> éd., 220 p.; Vol. 2, 4<sup>e</sup> éd., 185 p. En ligne : [www.reseau-environnement.com/leconomie-deau-potable-dans-les-municipalites-volume-1-et-2](http://www.reseau-environnement.com/leconomie-deau-potable-dans-les-municipalites-volume-1-et-2).

StaRRE québécoises

# Technologies prometteuses de mise à niveau et aux normes



PAR YVES COMEAU  
Ing., M. Sc. A., Ph. D., directeur Water  
Environment Federation (WEF)  
de Réseau Environnement



**Les stations de récupération des ressources de l'eau (StaRRE) assurent la récupération de l'eau (notamment par son épuration), mais possiblement aussi de l'énergie, des nutriments (surtout l'azote et le phosphore) et des biosolides. L'augmentation des charges hydrauliques et massiques liée au développement urbain et l'imposition de nouvelles normes de rejet exigent la mise à niveau et aux normes des StaRRE. À cette fin, il est utile de considérer non seulement les biotechnologies conventionnelles, mais aussi d'autres technologies innovantes de procédés à biofilms et à membranes.**

En plus de permettre de respecter les normes de demande biochimique en oxygène, de matières en suspension et de non-toxicité aiguë de l'effluent (typiquement due à l'ammoniaque), les importants investissements financiers dans la mise à niveau et aux normes des StaRRE municipales permettront d'obtenir des cobénéfices comme l'enlèvement de l'azote total par dénitrification, l'enlèvement de composés organiques traces et la récupération de plus de ressources de l'eau. Voici une revue des différents procédés s'offrant aux gestionnaires, aux consultants et aux exploitants.

## Procédés à biofilms et à membranes

- Les **lits bactériens** (*trickling filters*) ont été parmi les premiers procédés à biofilms développés dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.



Les conditions climatiques hivernales québécoises et divers problèmes d'exploitation ont fait que cette technologie est très peu utilisée au Québec.

- Les **biofiltres** (ex. : Biofor, Biocarbone, Biodrof, Biostyr) sont des procédés à biofilms relativement compacts qui ont été installés dans un peu plus d'une dizaine de municipalités québécoises. Les procédés Biofor (Suez) et Biostyr (Veolia) sont encore offerts par leurs fournisseurs respectifs.
- Les **bioréacteurs à lit mobile** (BRLM; *moving bed bioreactors*) utilisent des biobilles (*carriers*) maintenues en suspension dans un bioréacteur par mélange mécanique ou aération. Cette approche peut être intégrée à un procédé de boues activées pour en accroître la capacité (*integrated fixed-film activated sludge*).
- Les **boues granulaires aérobies** (*aerobic granular sludge* [AGS]) constituent un procédé relativement nouveau de traitement de type réacteur biologique séquentiel. Il permet de réaliser à la fois l'oxydation de la matière organique, la nitrification-dénitrification simultanée et la déphosphatation biologique en modulant le débit d'air fourni pendant la période d'aération. Les boues granulaires produites décantent très rapidement, permettant de ne pas requérir de décanteur secondaire pour la séparation des boues. Actuellement, seul le procédé Nereda d'origine hollandaise offre cette technologie (AquaNereda en Amérique du Nord).

- Les **bioréacteurs à membranes** (BRM) utilisent typiquement l'ultrafiltration avec un procédé de boues activées. La séparation membranaire supprime les contraintes habituelles liées à la décantation des boues par clarification gravitaire, et ce couplage permet de produire un effluent dont la concentration de matières en suspension (MES) est pratiquement nulle. Les coûts de capitalisation et de fonctionnement (énergie et remplacement des membranes) de cette technologie performante demeurent encore assez élevés. Toutefois, pour des exigences de rejet très sévères en MES ou en phosphore, ou dans une perspective de réutilisation de l'eau, cette technologie est intéressante, possiblement en amont d'autres procédés avancés (ex. : oxydation, adsorption, osmose inverse).
- Les **bioréacteurs à membranes aérées** (*membrane aerated bioreactors*) utilisent des membranes similaires aux BRM qui sont utilisées non pas pour filtrer l'eau, mais pour injecter de l'air dans le bioprocédé. Une culture fixée se développe sur les membranes, et en contrôlant le débit d'air fourni, il est possible de réaliser l'oxydation de la matière organique et la nitrification-dénitrification simultanée. L'efficacité de transfert d'oxygène y est très élevée, soit de l'ordre de 50 % à 90 %. De grosses bulles d'air sont aussi injectées sous les membranes pour les faire bouger, accroître les réactions et favoriser le détachement de biofilm en excès. Des modules membranaires peuvent être ajoutés dans des cuves existantes de procédés de boues activées pour en accroître la performance de traitement par augmentation de la concentration de biomasse active.
- La **digestion anaérobie** des boues produites (primaires et secondaires) est une approche intéressante de valorisation de la matière organique en méthane pouvant être utilisée pour chauffer le digesteur et la StaRRE. Avec l'ajout d'autres sources de matières organiques (ex. : rejets alimentaires), il est même possible de produire de l'électricité ou – comme à la StaRRE de la Ville de Saint-Hyacinthe – assez de gaz naturel pour qu'il puisse être purifié et injecté dans un réseau comme celui d'Énergie.
- La **déphosphatation chimique** par ajout de coagulant (fer ou aluminium) peut être réalisée avec chacune des technologies présentées précédemment, soit en préprécipitation, en coprécipitation ou en postprécipitation. Pour une concentration cible visée, les dosages les plus faibles sont typiquement obtenus par coprécipitation avec le procédé biologique, le coagulant s'associant à la boue ayant alors un temps de rétention similaire au temps de rétention des boues (et non plus seulement au temps de rétention hydraulique), ce qui lui permet de réagir plus efficacement avec le phosphore. La présence de fer dans un digesteur anaérobie permet de précipiter efficacement le sulfure, limitant la production de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) qui est malodorant et qui favorise la corrosion par production d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) lorsqu'exposé à l'air.
- La **récupération du phosphore et de l'azote sous forme de struvite** (MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>) est typiquement réalisée sur le filtrat du digesteur anaérobie qui contient une forte teneur en ammoniacque et en phosphate. Pour que le phosphate soit

chimiquement disponible pour cette réaction de précipitation, il est préférable de limiter l'utilisation de fer ou d'aluminium dans les procédés. Un procédé de déphosphatation biologique (avec stockage intracellulaire de polyphosphates par les bactéries) serait plus favorable à la récupération de phosphore sous forme de struvite.

- Le procédé d'**oxydation anaérobie de l'ammoniacque** (*anaerobic ammonia oxidation* [anammox]) permet de transformer l'ammoniacque en azote gazeux, notamment pour un filtrat de digesteur anaérobie. Ce procédé est basé sur une oxydation d'une partie de l'ammoniacque (environ 55 %) en nitrite qui, en absence d'oxygène, sert alors à l'oxydation de l'ammoniacque en azote gazeux. Par rapport à la nitrification et à la dénitrification complètes, la demande en matière organique est réduite de 90 % (il y a un peu de nitrate produit à dénitrifier) et la demande en oxygène est réduite de 40 %. La biomasse anammox, dont le taux de croissance est relativement lent, a une couleur rougeâtre typique, et se développe aussi bien en culture en suspension que fixée, soit sur biobilles (ex. : BRM), soit en boues granulaires aérobies (AGS).
- La **désinfection** de l'effluent est typiquement réalisée par rayonnement **UV**, mais l'ajout d'**ozone** a été choisi par la Ville de Montréal dans le but de bénéficier de l'oxydation d'une plus grande proportion de composés organiques traces. Le dosage requis d'ozone pour atteindre les cibles de désinfection est assurément plus élevé sur un effluent primaire que sur un effluent secondaire (traité biologiquement), mais le niveau relatif d'oxydation des composés organiques traces dans ces deux cas mériterait d'être déterminé.

### Des stations conformes aux normes de rejet

Le Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU) ouvre la voie à la réalisation d'importants travaux de modernisation des installations d'épuration des eaux usées sur l'ensemble du territoire québécois. Les municipalités qui ne sont actuellement pas en mesure de respecter les normes de rejet du règlement auront jusqu'au 31 décembre 2020, 2030 ou 2040 pour rendre leurs installations d'assainissement conformes aux nouvelles normes de rejet, selon le risque environnemental qu'elles représentent. ●

« Le Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU) ouvre la voie à la réalisation d'importants travaux de modernisation des installations d'épuration des eaux usées sur l'ensemble du territoire québécois. »

ACE 18

# Plongez au cœur d'une visite virtuelle



PAR YANICK FORTIER  
Directeur, American Water Works Association,  
Section Québec



American Water Works  
Association

The Authoritative Resource on Safe Water™

La conférence annuelle de l'American Water Works Association (AWWA) – ACE – se déroulait cette année à Las Vegas, du 11 au 14 juin 2018. Cet événement majeur en Amérique du Nord est l'occasion de découvrir les dernières innovations du secteur et de renforcer les liens entre la section québécoise et l'Association.

## Le paradoxe de Las Vegas

Las Vegas, cette ville grandiose et pleine de contradictions, est située en plein désert où les sources d'approvisionnement en eau sont peu nombreuses, mais où l'on peut observer des golfs, des piscines et des brumisateurs extérieurs à profusion. Que de gaspillage et d'excès! La vallée de Las Vegas reçoit environ 90 % de son eau du fleuve Colorado, qui a fait face – au cours des dernières années – à la pire sécheresse jamais enregistrée. Confronté à cette situation inquiétante, le district de Las Vegas Valley Water a appliqué des restrictions et des mesures de conservation qui ont permis de réduire la consommation de la rivière Colorado de 28 milliards de gallons entre 2002 et 2017, alors même que la population a augmenté de 660 000 habitants pendant cette période.

## Une conférence « connectée »

Revenons à l'événement en soi. Cette année, la plénière d'ouverture, animée par le président du comité exécutif de l'AWWA, monsieur David LaFrance, a mis l'accent sur la communication et les nouvelles technologies. Afin d'en avoir une démonstration en temps réel, les participants ont été invités à télécharger l'application « Aqueduct VR », et à insérer leur téléphone dans un casque de réalité virtuelle fourni à tous. Dans cette visite virtuelle, un certain nombre de sites sont présentés, tous situés le long du réseau d'aqueduc qui est alimenté par la rivière



Colorado : du départ de l'usine de pompage de Whitsett sur le lac Havasu (à la frontière entre la Californie et l'Arizona) jusqu'au lac Mathews, un réservoir à Riverside. La visite se poursuit ensuite par l'usine de traitement de l'eau, puis en Californie du Sud – destination ultime de cette eau. À chaque point d'intérêt, il est possible d'en apprendre davantage sur le site en écoutant une narration et en explorant la « Photosphère ». Quelle expérience inspirante! Une application semblable pour faire connaître les installations d'eau potable et d'eaux usées aux citoyens, dans le confort de leur salon, est définitivement quelque chose à envisager par les gestionnaires municipaux et les exploitants pour sensibiliser à l'utilisation durable de l'eau.

Une autre découverte technologique intéressante a été celle de la compagnie AVEVA, développée en collaboration avec Schneider Electric, et concerne également la réalité augmentée, mais à un niveau plus avancé. L'outil proposé permet de lire une page de contrôle de procédés et d'interagir avec celle-ci grâce à un capteur capable d'interpréter certains types de mouvements de la main, tout en continuant d'observer l'environnement autour de nous. On peut ainsi naviguer dans



Les participants de la ACE ont eu la chance de faire l'essai de visites virtuelles d'infrastructures en eau.

le système, zoomer, dupliquer des pages, les bouger, activer des pompes ou autres mécanismes, et voir des tendances. Les possibilités sont assez illimitées et laissent croire que le temps des écrans multiples dans une salle de contrôle est compté.

Ces outils de réalité virtuelle permettent également d'intervenir sur l'entretien préventif des infrastructures avec une possibilité d'aide à distance. La deuxième simulation testée présentait une pompe avec un menu contextuel expliquant la façon de faire différents entretiens. Jusque-là, rien de palpitant. Toutefois, dans les diverses étapes, il est possible d'observer le montage et le démontage directement par-dessus un équipement tel qu'une pompe; voilà une belle avancée! Pour aller encore plus loin, si des questionnements subsistent pendant l'opération, il est possible de se connecter avec l'équipementier ou un superviseur pour lui partager ce qui est observé, et celui-ci peut alors – en dessinant sur sa tablette – proposer une solution qui apparaîtra dans le casque par-dessus la pompe. Assister à une telle démonstration a été un privilège, puisque les développeurs avaient le casque entre les mains depuis seulement trois mois.

Enfin, une dernière nouveauté a marqué la conférence annuelle : un protocole de communication spécialement conçu pour la télémétrie, qui commence à faire sa place auprès de plusieurs fournisseurs. Le LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) est un protocole de télécommunication à bas débit, par radio et à faible consommation énergétique. Les antennes sont peu dispendieuses, mais pour le moment il y a peu d'instruments de champs qui communiquent dans ce protocole. Les villes de Terrebonne et de Saint-Eustache disposent d'un réseau LoRa. Les applications sont nombreuses, comme pour la télérelève des multiples données issues d'un réseau fixe de compteur d'eau, et cela, à faible coût.

### Des nouvelles de l'Association

Dossier intéressant du côté de nos amis américains : l'intégration des vétérans dans les métiers de l'eau. En effet, aux États-Unis, plusieurs anciens militaires sont sans emploi et ont beaucoup de difficulté à réintégrer le marché du travail. L'AWWA est d'avis que les militaires sont un bon choix pour le secteur de l'eau, en

raison de leur expertise technique et de leur expérience dans un travail non traditionnel avec un environnement réglementé. Un guichet permettant de mettre en relation les vétérans avec les donneurs d'ouvrage – Veterans Workforce Resources – a donc été créé.

Du côté de l'Association, les finances se portent bien et le nombre de membres atteint est aujourd'hui de 52 000 personnes.

Enfin, le nouveau processus pour occuper un poste de président ou de vice-président a été entériné. Désormais, toutes les personnes ayant siégé au conseil d'administration peuvent postuler, mais doivent se soumettre au nouveau processus d'entrevue. Par la suite, le comité de sélection soumet les deux meilleurs candidats aux membres du conseil afin qu'ils fassent un choix.

### Des prix prestigieux ramenés au Québec

La Ville de Sherbrooke, membre du Programme d'excellence en eau potable – Traitement (PEXEP-T), a remporté la deuxième place de la compétition « Best of the Best Taste Test » à laquelle ont participé 25 municipalités du Canada et des États-Unis. La Ville de Sherbrooke était admissible au concours puisqu'elle avait gagné le prix de la meilleure eau du Québec à l'occasion du Symposium sur la gestion de l'eau, organisé par Réseau Environnement en octobre 2017.



La Ville de Sherbrooke a remporté la deuxième place de la compétition « Best of the Best Taste Test ». De gauche à droite : Michel Cyr, chef de division, Ville de Sherbrooke; Jeanne Bennett-Bailey, présidente sortante, AWWA; Stéphane Cotnoir, chef de section, Ville de Sherbrooke.

En terminant, un petit mot pour féliciter le récipiendaire du George Warren Fuller Award 2018, monsieur Christian Sauvageau de la Ville de L'Assomption; un bel honneur bien mérité. Message de Yanick Fortier à Christian Sauvageau : « Ta plaque t'attend dans mon bureau, au plaisir de te la remettre prochainement! » ●

# Gestion des débris après sinistre

## Planifier, la clé du succès !



PAR MARION AUDOUIN

M. Env., coordonnatrice des secteurs Biodiversité et Matières résiduelles de Réseau Environnement et de la section québécoise de la SWANA  
maudouin@reseau-environnement.com



SECTION QUÉBÉCOISE DE LA  
**SWANA**  
SOLID WASTE ASSOCIATION  
OF NORTH AMERICA

**L'agence américaine de protection de l'environnement (US EPA) encourage depuis plusieurs années les États et les villes à planifier la gestion des débris issus d'éventuelles catastrophes naturelles et industrielles. Au fil des ans, ce processus de planification a démontré sa plus-value, notamment pour la réduction de la durée de réhabilitation. Cette pratique n'échappe plus au Canada et au Québec, qui ont connu – et qui en connaîtront de plus en plus – différents types de catastrophes.**

Il est courant de penser que les catastrophes n'arrivent qu'aux autres, mais la *Base de données canadienne sur les catastrophes*, conçue par le gouvernement du Canada, vient rappeler à tout un chacun que les sinistres peuvent survenir à tout moment – souvent sans préavis –, dans toutes les communautés. Chaque année, au Québec, une multitude d'événements surviennent : le déluge du Saguenay en 1996, les pluies verglaçantes de 1998, le déraillement de train à Lac-Mégantic en 2013, les inondations de 2017, etc. Ces événements ont des conséquences humaines, économiques et environnementales majeures. La récurrence et la force de ces derniers risquent de croître dans les prochaines années, car les changements climatiques et leurs conséquences font dorénavant partie de notre quotidien.



Lorsqu'une région est touchée par un sinistre, l'une des premières actions est de planifier la réponse à apporter aux conséquences, dont la gestion des débris. Toutefois, dans l'urgence, il peut être difficile de saisir l'ensemble des paramètres à prendre en compte pour identifier les meilleures décisions qui permettront une réponse rapide, et ce, à des coûts maîtrisés. De plus, s'appuyer sur les options existantes de collecte, d'entreposage et de transport peut s'avérer insuffisant pour gérer le surplus de matière générée lors d'un sinistre. Ainsi, les organisations municipales font face à différents dilemmes : utilisation des structures existantes, mise en place de structures temporaires, espaces disponibles pour le transfert des matières, etc. Les gestionnaires ont donc besoin de développer des stratégies supplémentaires d'entreposage et de traitement, et d'identifier les meilleures options qui s'offrent à eux. Par exemple, les pluies verglaçantes vont entraîner la chute de nombreux arbres et le bris de poteaux électriques, alors que les inondations vont engendrer la production de débris de construction et de biens personnels, comme de petits et de gros électroménagers. Des

« Lorsqu'une région est touchée par un sinistre, l'une des premières actions est de planifier la réponse à apporter aux conséquences, dont la gestion des débris. Toutefois, dans l'urgence, il peut être difficile de saisir l'ensemble des paramètres à prendre en compte pour identifier les meilleures décisions qui permettront une réponse rapide, et ce, à des coûts maîtrisés. »

formules de calculs existent pour évaluer les tonnages de matières à évacuer ; encore faut-il les connaître le jour J, et avoir l'équipement et les personnes formées sur le terrain ! De plus, qu'en est-il des infrastructures de traitement de la région et de leur capacité de prise en charge ? Enfin, comment procéder pour évacuer la matière ? Voici une multitude de questions qui trouveront des réponses lors du processus de planification.

## Les grandes étapes de la planification

Afin de bien planifier la gestion des débris, trois étapes importantes doivent être prises en considération. La première est d'identifier les parties potentiellement impliquées lors d'une catastrophe. La connaissance de ces parties prenantes facilitera l'écriture d'un guide polyvalent (tout type de catastrophe) et applicable à l'ensemble des joueurs. Différents services au sein même d'une municipalité peuvent être impliqués, comme l'environnement, les travaux publics, les communications, le contentieux, la santé publique, etc. Plusieurs parties prenantes externes peuvent aussi collaborer.

La seconde étape est celle de la planification à proprement parler. Elle comporte diverses actions et pistes de réflexion :

- Identifier et prévoir le type et les quantités de débris ;
- Identifier les règlements et les lois s'appliquant à ce type de situation et à la gestion des matières résiduelles ;
- Inventorier les infrastructures de gestion, leur capacité de traitement et leur route d'accès ;
- Présélectionner les sites de gestion des débris et les sites de transit temporaires potentiels ;
- Évaluer les besoins administratifs et en équipement ;
- Développer un plan de communication rapidement exécutable ;
- Former et entraîner des responsables ;
- Identifier les mesures préventives.

Enfin, la dernière étape consiste à développer une stratégie de ramassage des débris et de gestion pour chaque type de débris, incluant – entre autres – la valorisation de ces matières (lorsqu'applicable) et la gestion sécuritaire des résidus dangereux.

## Les avantages d'un plan de gestion des débris

Élaborer une telle planification permet donc de définir les modes de gestion appropriés pour limiter les conséquences. Les expériences passées ont démontré qu'avoir un plan de gestion des débris après sinistre à jour permet d'accélérer le processus de réhabilitation, de protéger la santé humaine et l'environnement, et d'obtenir un meilleur taux de récupération, tout en conservant une saine gestion des dépenses. Ce type de plan permet également d'augmenter la confiance des citoyens envers les gestionnaires municipaux quant à leur habileté à répondre de façon efficace aux désastres éventuels.

« Les expériences passées ont démontré qu'avoir un plan de gestion des débris après sinistre à jour permet d'accélérer le processus de réhabilitation, de protéger la santé humaine et l'environnement, et d'obtenir un meilleur taux de récupération, tout en conservant une saine gestion des dépenses. »

## Un guide québécois

Le chapitre Northern Lights de la Solid Waste Association of North America (SWANA), regroupant l'Alberta, le Manitoba, la Saskatchewan et les Territoires du Nord-Ouest, a développé une formation destinée aux organisations municipales. La section québécoise s'en est inspirée pour concevoir – en collaboration avec Réseau Environnement – un guide en français qui paraîtra cet automne. Les deux organisations se sont entourées de différents collaborateurs en mesure de bonifier le contenu grâce à leur expertise respective : le Conseil des entreprises en technologies environnementales du Québec, la Fédération de l'industrie de la restauration après sinistre, la Fédération québécoise des municipalités, RECYC-QUÉBEC, le Regroupement des récupérateurs et des recycleurs de matériaux de construction et de démolition du Québec et l'Union des municipalités du Québec. ●

### POURQUOI PLANIFIER ?

Le processus de gestion après sinistre peut prendre du temps – voire des années ! – et avoir des répercussions sociales, économiques et environnementales importantes. Un plan soigneusement préparé peut donc :

- Minimiser la confusion et la prise de décision hâtive ;
- Réduire les coûts de gestion par l'évaluation des différentes options disponibles au préalable ;
- Mettre en place des mesures de mitigation face aux dangers potentiels ;
- Réduire les risques de contamination environnementale et les problématiques sanitaires ;
- Minimiser les répercussions potentielles sur les sites de gestion des matières résiduelles, tels que les lieux d'élimination, les centres de tri, les écocentres, etc. ;
- Développer des relations avec les organisations de secours : premiers répondants, hôpitaux, ministères provinciaux et fédéraux, ainsi que les organisations du secteur privé ;
- Réduire le temps de gestion après sinistre.



### La préservation de l'environnement dans l'article premier de la Constitution française

La France « agit pour la préservation de l'environnement et de la diversité biologique et contre le changement climatique » ; telle est la phrase que la commission des lois de l'Assemblée nationale a intégrée dans l'article premier de la Constitution en adoptant, le 27 juin 2018, un amendement présenté par les députés. L'inscription de ces dispositions dans l'article premier du texte fondateur de la V<sup>e</sup> République est considérée comme un progrès par rapport au projet initial du gouvernement, qui se contentait d'inscrire la lutte contre les changements climatiques dans l'article 34 qui ne fait que délimiter le champ de la loi. Selon les organisations non gouvernementales, cet ajout est donc un symbole fort qui permettra de mieux protéger la planète.



### L'OMS publie sa nouvelle Classification internationale des maladies

La nouvelle Classification internationale des maladies (CIM-11) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sert de base pour établir les tendances et les statistiques sanitaires, partout dans le monde, et contient environ 55 000 codes uniques pour les traumatismes, les maladies et les causes de décès. Elle fournit un langage commun grâce auquel les professionnels de la santé peuvent échanger des informations sanitaires partout dans le monde. La nouvelle CIM comporte de nouveaux chapitres, dont un sur la médecine traditionnelle : alors que des millions de personnes y ont recours dans le monde, elle n'avait jamais été répertoriée dans ce système.



### Nouvelle édition de l'Atlas mondial de la désertification

Le Centre commun de recherche – le service scientifique de la Commission européenne – a publié, le 21 juin dernier, la troisième édition de l'Atlas mondial de la désertification. Selon le document, plus de 75 % de la surface de la Terre est déjà dégradée, et plus de 90 % de la superficie terrestre pourrait l'être d'ici 2050. L'Atlas 2018 indique aussi que chaque année, 4,18 millions de km<sup>2</sup> sont dégradés (principalement en Afrique et en Asie), soit une surface équivalente à la moitié de l'Union européenne. Le rapport indique également que d'ici 2050, les récoltes pourraient être affectées, entraînant

ainsi une diminution des rendements agricoles mondiaux d'environ 10 %, et que 700 millions de personnes pourraient être déplacées.

**Le partage de l'eau – Une réflexion géopolitique**

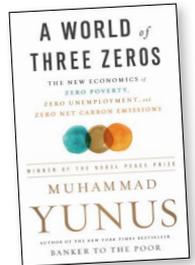
Frédéric Lasserre et Alexandre Brun – Éditions Odile Jacob – 208 pages



La rareté de certaines ressources naturelles devient un problème géopolitique majeur à mesure que croît la population mondiale. Le pétrole en est, depuis quelques décennies, l'exemple type, mais l'eau s'affirme peu à peu comme un ferment de conflits à venir. Longtemps partagée de façon plus ou moins empirique, l'eau des lacs et des fleuves, déterminante pour l'agriculture, est devenue un enjeu crucial dans plusieurs régions du monde. L'assèchement de la mer d'Aral et du fleuve Colorado sont des catastrophes écologiques majeures, tandis que le contrôle des eaux du Nil par l'Égypte aux dépens de l'Éthiopie, de l'Euphrate par la Syrie ou du Jourdain par Israël a eu, et aura encore, des conséquences politiques redoutables, que le réchauffement climatique en cours ne pourra qu'accentuer. Ressource stratégique et écologique majeure, l'eau implique une perception nouvelle : l'urbanisme actuel fait tout – à Londres comme à Paris – pour réconcilier la ville avec son fleuve. Puisse cette démarche inspirer la diplomatie des États contraints à partager cet indispensable bien commun.

**A World of Three Zeros: The New Economics of Zero Poverty, Zero Unemployment, and Zero Net Carbon Emissions**

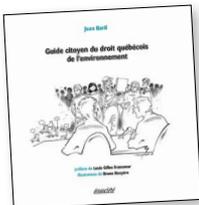
Muhammad Yunus – PublicAffairs – 304 pages



Muhammad Yunus, créateur du microcrédit, inventeur de l'entreprise sociale et récipiendaire du prix Nobel de la paix pour son travail contre la pauvreté, est l'un des critiques sociaux les plus tranchants. Dans ce livre, l'auteur décrit l'émergence de la nouvelle civilisation à partir des travaux qui l'ont inspiré. Il explique comment les compagnies mondiales comme McCain, Renault, Essilor et Danone ont été impliquées dans ce nouveau modèle économique au travers de leurs propres groupes d'action sociale, il décrit l'ingéniosité des nouveaux outils financiers permettant l'expansion des entreprises sociales, et illustre les changements légaux et réglementaires nécessaires pour déclencher la nouvelle vague des innovations sociales. Il invite également les jeunes, les entreprises, les leaders politiques et les citoyens à se joindre au mouvement afin de créer le monde meilleur auquel tout le monde rêve !

**Guide citoyen du droit québécois de l'environnement**

Jean Baril – Éditions Écosociété – 240 pages



Le Québec est un territoire diversifié qui regorge d'importantes richesses naturelles. Si nous sommes de plus en plus conscients que nos modes de consommation et de production ont des conséquences néfastes sur l'environnement, l'argument économique pèse toujours très lourd dans la balance. Gaz de schiste, Énergie Est... La population exige de plus en plus d'être consultée. Elle s'est mobilisée et a forcé le gouvernement à modifier ses intentions ou sa réglementation. Mais la législation environnementale peut être contournée ou inappliquée dans une ignorance presque totale. Ceux et celles qui essaient alors d'attirer l'attention sur ces enjeux se butent à toutes sortes d'obstacles, dont celui d'un très difficile accès à la justice. C'est pour les outiller que Jean Baril a écrit ce *Guide citoyen du droit québécois de l'environnement*.



**Envie de lecture pertinente en environnement ?**

Abonnez-vous à *Vecteur Environnement* pour seulement 55 \$ par année !  
 Vous êtes plutôt du genre techno ?  
 Choisissez la version électronique pour seulement 25 \$.  
 Visitez le [www.reseau-environnement.com](http://www.reseau-environnement.com).

*Vecteur Environnement* est publiée quatre fois par année.

SEPTEMBRE, OCTOBRE ET NOVEMBRE 2018

## QUÉBEC ET CANADA

### Western Canada Water 2018 Annual Conference

Winnipeg (Manitoba)  
18 au 21 septembre  
wcv18.wcwwa.ca

### Congrès annuel de la Fédération québécoise des municipalités

Montréal (Québec)  
20 au 22 septembre  
www.fqm.ca/evenements/congres/2018-2

### Colloque Air et Changements climatiques

Orford (Québec)  
27 septembre  
www.reseau-environnement.com

### Symposium sur la gestion de l'eau

Saint-Hyacinthe (Québec)  
10 et 11 octobre  
www.reseau-environnement.com

### Colloque annuel de l'Association du transport urbain du Québec 2018

Sherbrooke (Québec)  
10 et 11 octobre  
www.atuq.com/fr/evenement/colloque-annuel-de-latuq-2017

### RemTech 2018 – Remediation Technologies Symposium

Banff (Alberta)  
10 au 12 octobre  
www.esaa.org/remtech

### National Water and Wastewater Conference

Montréal (Québec)  
4 au 7 novembre  
www.nwwc2018.ca

### Colloque sur la gestion des matières résiduelles

Saint-Hyacinthe (Québec)  
7 et 8 novembre  
www.reseau-environnement.com

### Water Quality Technology Conference – AWWA

Toronto (Ontario)  
11 au 15 novembre  
www.awwa.org

### INFRA 2018

Québec (Québec)  
18 au 21 novembre  
www.ceriu.qc.ca/congres-2018

### Canadian Stormwater Institute Conference

Calgary (Alberta)  
26 et 27 novembre  
www.csic.wcwea.org/index.php

### Colloque Sols et Eaux souterraines

Québec (Québec)  
28 novembre  
www.reseau-environnement.com

## ÉTATS-UNIS

### 33<sup>rd</sup> Annual WaterReuse Symposium

Austin (Texas)  
9 au 12 septembre  
https://watereuse.org

### Climate Week NYC 2018

New York (New York)  
24 au 30 septembre  
www.climateweeknyc.org

### WEFTEC 2018

Nouvelle-Orléans (Louisiane)  
29 septembre au 3 octobre  
www.weftec.org

## INTERNATIONAL

### The GREEN Expo

Mexico (Mexique)  
4 au 6 septembre  
www.thegreenexpo.com.mx/2018

### IWA World Water Congress & Exhibition 2018

Tokyo (Japon)  
16 au 21 septembre  
www.worldwatercongress.org

### 2018 Climate Alliance International Conference

Barcelone (Espagne)  
1<sup>er</sup> au 3 octobre  
www.climatealliance.org/events/international-conference/2018-conference.html

### 16<sup>th</sup> IWA International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control

Valence (Espagne)  
1<sup>er</sup> au 4 octobre  
www.icws2018.webs.upv.es

### IPC 2018 – 15<sup>th</sup> International Phytotechnology Conference

Novi Sad (Serbie)  
1<sup>er</sup> au 5 octobre  
www.phytosociety.org/events/view/15

### 5<sup>th</sup> World Conference on Climate Change

Londres (Royaume-Uni)  
4 au 6 octobre  
https://climatechange.insightconferences.com

### 4<sup>e</sup> Rencontres francophones de l'écologie industrielle et territoriale

Troyes (France)  
10 et 11 octobre  
www.rfeit.fr

### 15<sup>th</sup> International Specialized Conference on Small Water and Wastewater Systems

Haïfa (Israël)  
14 au 18 octobre  
www.swws2018.org.il

### ISWA 2018 World Congress

Kuala Lumpur (Malaisie)  
22 au 24 octobre  
www.iswa2018.org

### Global Conference on Air Pollution and Health

Genève (Suisse)  
30 octobre au 1<sup>er</sup> novembre  
www.who.int/airpollution/events/conference/en

### WaterEnergyNEXUS

Salerne (Italie)  
14 au 17 novembre  
www.waterenergynexus.org

### Pollutec 2018

Lyon (France)  
27 au 30 novembre  
www.pollutec.com

Source de richesse  
et de fierté pour tous



Stratégie québécoise  
**de l'eau**  
2018-2030

**Assurer** une eau de qualité pour la population

**Protéger et restaurer** les milieux aquatiques

**Mieux prévenir et gérer** les risques liés à l'eau

**Miser** sur le potentiel économique de l'eau

**Promouvoir** une utilisation durable de l'eau

**Acquérir et partager** les meilleures connaissances sur l'eau

**Assurer et renforcer** la gestion intégrée des ressources en eau

# americana

Forum sur l'environnement et Salon international  
des technologies environnementales

**26 AU 28 MARS 2019**  
Palais des congrès de Montréal

**Le plus grand rendez-vous multisectoriel  
des professionnels en environnement  
d'Amérique du Nord.**

- ✓ Eau
- ✓ Matières résiduelles
- ✓ Sols et Eaux souterraines
- ✓ Air et Changements climatiques
- ✓ Biodiversité

*Transformez l'avenir...  
inscrivez-vous à Americana !*

[americana.org](http://americana.org)

Organisé par



Près de  
**10 000**  
participants

Venant de  
**40**  
pays

**350**  
kiosques  
d'exposition

Plus de  
**200**  
conférences



INNOVATIONS ET  
TECHNOLOGIES  
PROPRES



ÉCONOMIE VERTE  
ET CIRCULAIRE



TRANSITION  
ÉNERGÉTIQUE



ADAPTATION AUX  
CHANGEMENTS  
CLIMATIQUES



VILLES  
DURABLES



INVESTISSEMENT  
RESPONSABLE ET  
ÉCOFISCALITÉ