

La revue  
des spécialistes de  
l'environnement  
au Québec

Volume 51 • Numéro 2  
Juin 2018

# Vecteur

## Environnement



DOSSIER  
**LA RECONNAISSANCE DES  
COMPÉTENCES : UN ÉLÉMENT CLÉ  
DANS LA PROTECTION  
DE L'ENVIRONNEMENT**

- Commission d'agrément de l'AQVE : des certifications pertinentes et reconnues
- Vérification et évaluation environnementales : le travail des professionnels agréés
- Professionnels agréés en environnement : les avantages pour les donneurs d'ordre
- Le rehaussement des compétences dans le secteur de l'eau : une question de santé publique

PUBLIÉE PAR :

 **Réseau**  
Environnement



Nous savons que votre défi est d'optimiser l'efficacité des installations dans le respect des normes et des exigences légales.

# RESPECTER + ÉCONOMISER

Vous atteignez vos objectifs d'efficacité et réduisez vos coûts sans compromis sur la qualité de l'eau.

**Endress+Hauser vous aide à améliorer vos process :**

- Grâce à des procédures de maintenance optimisées via l'autodiagnostic
- Grâce à une gamme complète d'instruments de mesure et des prestations de service adaptées
- Grâce à une solide expertise des applications

Vous voulez en savoir plus ?  
[www.ca.endress.com/fr/expertise-industrie/eaux-eaux-usees](http://www.ca.endress.com/fr/expertise-industrie/eaux-eaux-usees)

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

## CHRONIQUES

Emploi vert	31
Communications	32
Tour d'horizon	40
SWANA	48
WEF	50
Exploitant	54
Actualité internationale	56
À lire	57
À l'agenda	58

# 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 Benabidés, secteur Matières résiduelles  
Joëlle R. Chiasson  
Marie-Hélène Gravel, secteur Matières résiduelles  
Joëlle Roy Lefrançois, secteur Biodiversité  
Céline Vaneckhaute, secteur Eau

**Collaborateurs**

Marion Audouin, Pascale Biron, Thomas Buffin-Bélanger,  
Micheline Caron, Yves Comeau, Geneviève David Watson,  
Sylvio Demers, Eric Desbiens, Dominique Dodier, Guy Duquet,  
Francis Fortin, Stéphanie Fortin, Marc Hébert, Isabelle Laforest-  
Lapointe, Charles Moquin, Daniel Morin, Eric Morissette, Katherine  
Ness, Stéphanie Petit, Simon Poitras, Céline Vaneckhaute.

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

## La reconnaissance des compétences : un élément clé dans la protection de l'environnement

### COMMISSION D'AGRÈMENT DE L'AQVE

Des certifications pertinentes et reconnues

5

### VÉRIFICATION ET ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALES

Le travail des professionnels agréés

8

### PROFESSIONNELS AGRÉÉS EN ENVIRONNEMENT

Les avantages pour les donneurs d'ordre

12

### LE REHAUSSEMENT DES COMPÉTENCES DANS LE SECTEUR DE L'EAU

Une question de santé publique

14

### ENTREVUE

Rencontre avec Antoine Laporte

Une carrière exceptionnelle dédiée à l'eau

18

### BIODIVERSITÉ

Arbres et microbes

À qui la feuille?

20

### MATIÈRES RÉSIDUELLES

Chaîne de valorisation des matières résiduelles

Un outil d'aide à la décision pour son optimisation

22

### EAU

Petite histoire du recyclage des biosolides municipaux au Québec

Partie 1 : de 1967 à 2004

24

### EN RÉGION

Organismes durables et collectivités mobilisées

Pour une meilleure gestion des matières résiduelles

28

### ARTICLE TECHNIQUE

La restauration de l'habitat du poisson en rivière

L'angle de l'hydrogéomorphologie

34

Photo de la couverture  
iStock

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-acès 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

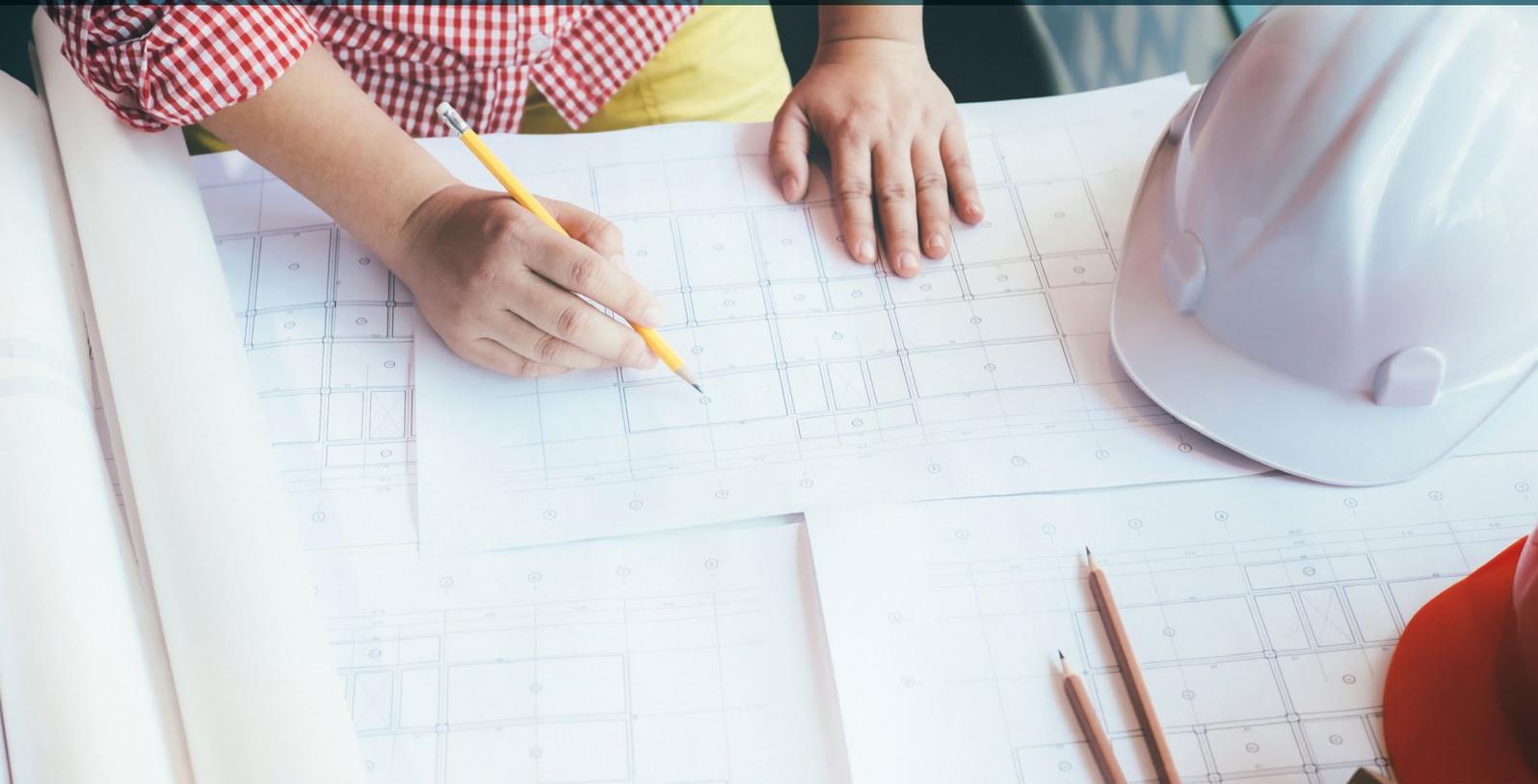


# La reconnaissance des compétences

## Un élément clé dans la protection de l'environnement

Chaque domaine a ses compétences clés dans un contexte souvent normalisé et encadré sur le plan réglementaire. La reconnaissance des compétences en environnement permet de structurer les pratiques et de développer une main-d'œuvre qualifiée. Ainsi, les processus de certification et d'agrément permettent de maintenir les plus hautes exigences et de mettre en valeur l'excellence des professionnels certifiés. Par ailleurs, le partage d'expertise et de connaissances ainsi que la mise en place de communautés de pratique structurées permettent également de garantir un niveau de pratique optimal, et de profiter d'un apprentissage continu qui assure le rehaussement des compétences.

Ce dossier présente des certifications et des programmes bien établis permettant de reconnaître et de rehausser les compétences dans les professions liées à l'évaluation et à la vérification environnementales, ainsi qu'à la gestion de l'eau. Il fait un tour d'horizon de ces métiers dont les compétences sont standardisées selon les meilleures pratiques, pour ultimement mieux protéger l'environnement et la santé publique.



## Commission d'agrément de l'AQVE

# Des certifications pertinentes et reconnues

L'Association québécoise de vérification environnementale (AQVE) est née en 1992 de la volonté de donneurs d'ordre, de conseillers en environnement, d'institutions financières, d'assureurs, de cabinets d'avocats, de comptables et de registraires, afin de combler un besoin essentiel d'encadrement et d'uniformisation dans le domaine de la vérification et de l'évaluation environnementale au Québec. Étant le seul organisme de certification reconnu au Canada, l'AQVE a à cœur de promouvoir la pratique de la vérification environnementale et de faire connaître les compétences des professionnels agréés.



PAR DANIEL MORIN  
M. Sc., EESA®, VEA®, président de  
la Commission d'agrément de l'AQVE  
pcag@aqve.com

### Les origines et la structure de l'AQVE

Dans les années 90, la vérification et l'évaluation environnementale de site (EES) étaient des domaines en développement, dont l'essor a été conditionné par les premières normes canadiennes et internationales dans le domaine de l'environnement, ainsi que par la pression exercée par les institutions financières lors de transactions visant des propriétés commerciales et industrielles.

Après avoir longuement analysé le marché de la vérification environnementale afin d'établir des critères visant à assurer la

plus haute compétence de ses agréés, l'AQVE a décerné ses premiers titres d'Évaluateur environnemental de site agréé (EESA®) et de Vérificateur environnemental agréé (VEA®) en 1995. Plus tard, en 2017, ce sont ajoutés les titres EESA® jr et VEA® jr, visant les professionnels qui désirent se spécialiser dans l'EES et la vérification environnementale rapidement après la fin de leurs études, mais qui ne satisfont pas aux critères d'agrément associés au titre complet.

Le conseil d'administration de l'AQVE regroupe à la fois des agréés EESA® et VEA®, ainsi que des membres professionnels ne détenant pas l'un ou l'autre des titres. Au sein du conseil d'administration siègent des avocats, des donneurs d'ordre, des conseillers en environnement, une université et un laboratoire d'analyses. Cette mixité permet une diversité d'opinions lors de discussions touchant les orientations de l'organisation. Quant à la Commission d'agrément de l'AQVE, elle est dirigée par un agréé détenant les deux titres, et il est épaulé par plus d'une dizaine de membres de l'AQVE pour la préparation et la correction des examens, ainsi que pour l'inspection des agréés.

### Une certification exigeante visant le rehaussement des compétences

C'est en décembre 2006 que l'AQVE obtient du Conseil canadien des normes l'accréditation en vertu de la norme internationale ISO/CEI 17024 *Évaluation de la conformité – Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes*, devenant ainsi le seul organisme de certification reconnu au Canada pour décerner les titres d'EESA®, d'EESA® jr, de VEA® et de VEA® jr. Cette norme a été développée par une communauté internationale d'experts en évaluation des compétences et en vérification de conformité, le tout encadré par un système de gestion de la qualité qui respecte les exigences internationales en matière de certification de personnes. La conformité à la norme internationale ISO/CEI 17024 démontre que l'AQVE a mis en œuvre un processus strict, impartial, reproductible et vérifiable d'évaluation de compétences de professionnels soumis à une surveillance annuelle de ses activités, et ce, pour assurer à long terme la conformité du processus aux exigences de la norme.

Enfin, par le biais d'un mécanisme de protection de la marque, seuls les professionnels agréés par l'AQVE peuvent légalement utiliser les acronymes EESA® et VEA®. Cette même protection pour les acronymes anglais correspondants – CESA™ et CEAT™ – est en cours d'enregistrement.

### Les critères d'agrément

Pour le titre complet (EESA® ou VEA®), les critères d'agrément se rapportent à la formation, à l'expérience de travail appropriée d'au moins cinq années, à la réalisation d'au moins huit EES ou vérifications environnementales complètes pour un minimum de 40 jours, à la formation continue et à la réussite de l'examen. Les professionnels désirant obtenir l'un des titres – qui sont accordés pour une période de trois ans – doivent en outre

passer un examen de contrôle des connaissances techniques et réglementaires, en plus de soumettre chaque année un dossier démontrant qu'ils exercent professionnellement dans leur domaine et qu'ils prennent des mesures pour maintenir leurs connaissances à jour. Des inspections sont également réalisées afin de valider le dossier soumis par l'agréé pour maintenir son agrément (nombre d'études réalisées, contenu des études, preuve de formation continue, etc.). L'examen, le dossier et l'inspection sont, à eux seuls, une garantie de compétence et de suivi des professionnels agréés de l'AQVE. Les critères d'agrément détaillés sont disponibles sur le site Web de l'AQVE à l'adresse [www.aqve.com/fr/agrees/criteres-dagrément](http://www.aqve.com/fr/agrees/criteres-dagrément).

Contrairement à d'autres organismes canadiens de certification de personnes, le processus de l'AQVE est suffisamment exigeant et pertinent pour permettre d'éliminer les professionnels qui font de l'EES ou de la vérification environnementale sans en avoir toutes les compétences. De plus, les professionnels agréés de l'AQVE se réfèrent à un code de bonnes pratiques qui stipule notamment qu'ils doivent être suffisamment qualifiés et posséder les compétences, les connaissances et l'expérience requises pour accomplir les services demandés, et qu'ils doivent informer leurs clients s'ils souscrivent ou non à une assurance professionnelle. Le processus de l'AQVE est donc un atout important dans la protection du public, car il fait en sorte de rehausser les exigences et de mettre en valeur l'excellence des professionnels certifiés.

### Les normes de l'industrie

Au Québec, les phases I, II et III de l'EES s'appuient sur les exigences du *Guide de caractérisation des terrains* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, et les divers guides l'accompagnant, et fait aussi l'objet des normes canadiennes CSA Z768-01 *Évaluation environnementale de site, Phase I* et CSA-Z769-00 *Évaluation environnementale de site, Phase II*. Quant à la vérification environnementale, elle fait aussi l'objet de diverses normes canadiennes comme CSA Z773-F17 (2017) *Audit de conformité environnementale* et CAN/CSA-ISO 19011 : F12 (2011) *Lignes directrices pour l'audit des systèmes de management*.

### La poursuite de sa mission...

Dans le cadre de sa planification stratégique afin de promouvoir l'AQVE et ses professionnels agréés, plusieurs chantiers ont été mis en branle au cours de la dernière année, notamment :

- rencontrer des donneurs d'ordre afin de leur présenter l'AQVE et les avantages de faire appel à un professionnel agréé ;
- effectuer des alliances avec des acteurs importants du domaine de l'environnement, comme Réseau Environnement.

L'AQVE est consciente qu'elle souffre d'un problème de visibilité, malgré la qualité de ses membres qui la composent. Toutefois, les initiatives en cours commencent à porter fruit et annoncent un bel avenir. ●



## Vérification et évaluation environnementales

# Le travail des professionnels agréés

La vérification environnementale et l'évaluation environnementale de site sont deux processus visant ultimement à se conformer aux lois, aux règlements, aux normes et aux codes souscrits par l'entité qui y est soumise. Qu'est-ce qui les distingue? Tour d'horizon afin de démystifier ces deux professions!



**PAR MICHELINE CARON**  
M. Sc. Env., VEA®, directrice de projets –  
Conformité et management environnemental,  
Sanexen Services Environnementaux



**PAR KATHERINE NESS**  
M. Env., VEA®, EMSLA, auditrice, Bureau de la  
qualification des recycleurs, Association pour  
le recyclage des produits électroniques  
katherine@rqp.ca

**ET PAR DANIEL MORIN**  
M. Sc., EESA®, VEA®, directeur de projet –  
Environnement, WSP Canada inc.

### Le vérificateur environnemental agréé (VEA®)

La vérification environnementale est un processus systématique et documenté ayant pour objectif de déterminer si les activités d'un organisme ou d'une autre entité sont conformes à des exigences, généralement des lois et des règlements à caractère environnemental, des normes nationales et internationales auxquelles l'organisme a souscrit, un système de gestion, ainsi que des codes, des guides ou d'autres lignes directrices applicables aux activités de l'organisme. Sans s'y limiter, la vérification environnementale comprend généralement la vérification de conformité environnementale (VCE) et l'audit de systèmes de gestion environnementale (SGE). Elle implique plusieurs aspects de la gestion environnementale, comme la gestion des eaux usées, des matières résiduelles, de l'air et des sols contaminés.

« Sans s’y limiter, la vérification environnementale comprend généralement la vérification de conformité environnementale (VCE) et l’audit de systèmes de gestion environnementale (SGE). Elle implique plusieurs aspects de la gestion environnementale, comme la gestion des eaux usées, des matières résiduelles, de l’air et des sols contaminés. »

Une vérification environnementale est conduite conformément aux normes suivantes :

- CSA Z773-17 *Audit de conformité environnementale* ;
- ISO 19011:2011 *Lignes directrices pour l’audit des systèmes de management* ;
- ISO 14001:2004 et ISO 14001:2015 *Système de management environnemental – Exigences et lignes directrices pour son utilisation* ;
- ISO/CEI 17000:2004 *Évaluation de la conformité – Vocabulaire général* ;
- ISO 14050:2009 *Management environnemental – Vocabulaire*.

L’identification et la compréhension des normes et des exigences légales applicables constituent ainsi un aspect important du travail du VEA® qui effectue une vérification environnementale conformément aux pratiques reconnues dans ce domaine en utilisant, entre autres, les normes nommées précédemment et les guides généralement reconnus.

La VCE consiste à vérifier le niveau de conformité d’un organisme aux exigences environnementales applicables, par exemple celles émises par les différents paliers de juridiction, soit le fédéral (ex. : Environnement et Changement climatique Canada et Transports Canada), le provincial (principalement le ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)), ainsi que les exigences émises par les municipalités régionales de comté, les communautés urbaines et les municipalités. Les VCE sont réalisées notamment par des entreprises certifiées ISO 14001, qui se sont engagées dans un processus d’amélioration continue de leur gestion environnementale et qui doivent évaluer de façon régulière leur conformité aux exigences. Les VCE sont également réalisées à la demande d’une tierce partie (ex. : un client, un propriétaire), ou encore dans le cadre d’une transaction ou d’un investissement afin de vérifier de manière diligente la conformité des actifs.

De façon plus détaillée, la VCE peut avoir plusieurs objectifs. Elle peut d’abord permettre à une entreprise de s’améliorer en identifiant les activités ou les équipements non conformes, pour ensuite mettre en place des mesures correctives. Elle réduit les risques environnementaux, de contravention et de poursuite de par les connaissances acquises sur la performance. La VCE peut également permettre de démontrer que l’entreprise agit de façon diligente et servir advenant une action en justice.

Le VEA® est également habilité à réaliser des audits de SGE. Ces derniers consistent à vérifier le niveau de conformité d’un organisme avec une norme reconnue, telle qu’ISO 14001. Le VEA® connaît les exigences de la norme ainsi que les bonnes pratiques reliées à la conduite d’audit de système spécifiées dans la norme ISO 19011. Il peut travailler pour le compte d’un registraire et conduire des audits de certification, ou encore diriger ou participer aux audits internes réalisés par les entreprises.

### L’évaluateur environnemental de site agréé (EESA®)

L’évaluateur environnemental de site agréé possède une formation et une expérience suffisantes pour produire des évaluations

UDES

# ÉTUDIER EN ENVIRONNEMENT

## tout en travaillant



HORAIRE DE SOIR

Cours à distance offerts à l’automne 2018

<ul style="list-style-type: none"> <li>• GES et changements climatiques</li> <li>• Gestion des matières résiduelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Droit de l’environnement</li> <li>• Systèmes de gestion environnementale</li> </ul>
--	--

[USherbrooke.ca/environnement/formation-a-distance](http://USherbrooke.ca/environnement/formation-a-distance)



« L'évaluateur environnemental de site agréé possède une formation et une expérience suffisantes pour produire des évaluations environnementales de site (EES) de phases I, II et III, effectuer des mandats de réhabilitation et accomplir l'ensemble des autres activités reliées à la pratique. »

environnementales de site (EES) de phases I, II et III, effectuer des mandats de réhabilitation et accomplir l'ensemble des autres activités reliées à la pratique.

La phase I d'une EES est un processus systématique par lequel un EESA® cherche à établir si une propriété ou un site particulier est ou peut être sujet à une contamination réelle ou potentielle des sols et des eaux souterraines, découlant d'activités se déroulant sur le site ou sur les propriétés environnantes. Lors des phases subséquentes, l'EESA® s'efforce de valider s'il y a effectivement de la contamination (caractérisation préliminaire – EES phase II) et, si c'est le cas, de délimiter cette contamination (caractérisation détaillée – EES phase III) afin de déterminer la superficie et les volumes de contaminants en place. Par la suite, les professionnels agréés pourraient être amenés à recommander et à réaliser des travaux de réhabilitation plus ou moins complexes selon les enjeux observés (présence de phase libre, contamination sous un bâtiment, etc.).

L'EES réalisée par un EESA® au Québec devrait être conduite conformément aux normes et aux guides suivants :

- CAN Z-768-01 (C2016) *Évaluation environnementale de site – Phase I*;
- CAN Z-769-00 (C2013) *Évaluation environnementale de site – Phase II*;
- *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC;
- *Guide de caractérisation des terrains* du MDDELCC;
- *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahiers 1 à 8* du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

De plus, les guides et les documents d'orientation suivants doivent être utilisés lors de travaux sur des propriétés de juridiction fédérale :

- *Cadre décisionnel pour les sites contaminés fédéraux*;
- *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine*;
- *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*;
- *Recommandations fédérales intérimaires pour la qualité des eaux souterraines sur les sites contaminés fédéraux*.

L'EESA® est souvent appelé à intervenir, soit dans un contexte transactionnel ou financier, soit dans le cadre du développement ou du réaménagement d'une propriété. L'EES permet donc de valider si un terrain a été affecté par des activités actuelles ou historiques et, si c'est le cas, de déterminer les coûts reliés à la gestion des matériaux contaminés afin de rendre le site conforme aux normes et aux guides applicables.

« L'EES permet donc de valider si un terrain a été affecté par des activités actuelles ou historiques et, si c'est le cas, de déterminer les coûts reliés à la gestion des matériaux contaminés afin de rendre le site conforme aux normes et aux guides applicables. »

### La complémentarité des pratiques

Récemment, un agréé détenant les deux titres (EESA® et VEA®) a réalisé une EES phase I et une VCE limitée dans le cadre de l'acquisition d'une usine dans un domaine manufacturier. Cette usine est en activité depuis près de 10 ans et compte plus de 100 employés. L'EES phase I a été réalisée et aucun enjeu significatif susceptible d'avoir un impact sur la qualité des sols et des eaux souterraines n'a été observé. Toutefois, la VCE limitée a révélé que cette entreprise exerçait ses activités sans certificat d'autorisation. Cette absence d'autorisation cause une incertitude sur la transaction qui est en cours. Est-ce que l'usine pourra obtenir son autorisation? Quels sont les coûts reliés à la mise en place de systèmes de traitement et d'épuration en lien avec l'autorisation? L'agréé peut accompagner l'acquéreur dans cette réflexion. Cela démontre la complémentarité de l'EES phase I et de l'audit de conformité. Une autre situation aurait pu montrer l'inverse, soit une usine conforme à la réglementation, mais ayant des activités susceptibles d'avoir eu un impact sur les sols et les eaux souterraines. Il est donc recommandé de réaliser ces deux activités lors de transactions. ●

# HOSKIN SCIENTIFIQUE

Vente et location d'équipements  
pour vos besoins d'échantillonnage,  
de mesure et prise de données



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



## L'ASSOCIATION DES TRAVAUX PUBLICS D'AMÉRIQUE



Partenaire  
des travaux publics  
au Québec  
depuis 50 ans



[atpa.ca](http://atpa.ca)



## Professionnels agréés en environnement

# Les avantages pour les donneurs d'ordre

Toutes les entreprises, de la plus petite jusqu'à la multinationale, se doivent de respecter les lois et les règlements environnementaux. Qu'une entreprise possède un service de l'environnement à l'interne ou traite des aspects environnementaux à l'externe, elle doit pouvoir compter sur des professionnels compétents. C'est la raison pour laquelle elle doit faire affaire avec des professionnels agréés ou certifiés – selon les plus hauts standards – par des organismes reconnus.



PAR ÉRIC MORISSETTE

M. Sc. Env., EESA®, directeur d'un service de l'environnement et président de l'Association québécoise de vérification environnementale

### Compter sur des professionnels multidisciplinaires

Le professionnel de l'environnement d'une entreprise, nommé habituellement conseiller en environnement, utilise son expertise multidisciplinaire pour travailler en collaboration avec différentes équipes, dont les secteurs commerciaux de l'entreprise.

Pour une acquisition effectuée par l'entreprise, l'évaluateur environnemental de site agréé (EESA®) rapportera à l'équipe de direction l'évaluation du passif environnemental du bien immobilier à acquérir, alors que le vérificateur environnemental agréé (VEA®) déterminera les coûts liés aux écarts de conformité des opérations par rapport à la réglementation. Un conseiller

en environnement agréé de l'Association québécoise de vérification environnementale (AQVE) travaillera aussi avec les services juridiques lors de litiges reliés à des contaminations de terrains, lors d'avis d'infraction ou pour l'analyse des clauses environnementales dans les contrats. C'est aussi avec l'aide de la direction et des équipes d'opération qu'un conseiller environnemental agréé validera, par exemple, l'implantation d'un système de gestion environnementale.

Dans les grandes entreprises, d'autres services (ex. : santé et sécurité, amélioration continue, assurance, etc.) font équipe avec les conseillers en environnement. Par leur expertise multidisciplinaire, ils auront leur mot à dire et pourront fournir des conseils avisés. Ils doivent travailler en synergie, car leurs expertises se croisent régulièrement.

### **Pour des rapports objectifs et de qualité**

Les équipes internes à l'entreprise liées à l'environnement peuvent parfois se charger de rédiger des rapports d'évaluation ou de vérification environnementales, ce qui est le cas de l'entreprise où j'occupe le poste de directeur de l'environnement. Toutefois, cela pose parfois un problème de conflit d'intérêts, qui pourrait être à l'origine du refus d'acceptation du rapport de la part de l'assureur ou de l'institution financière. Or, le code de conduite des professionnels agréés de l'AQVE rappelle que chacun d'entre eux doit « demeurer libre de toute influence, de tout intérêt ou de toute relation qui risquent de nuire à son jugement, à son indépendance ou à son objectivité dans l'exercice de sa pratique ». C'est la raison pour laquelle, depuis les 15 dernières années, les rapports effectués et vérifiés à l'interne par les EESA® et les VEA® ont toujours été acceptés par les institutions financières et les assureurs comme étant valides et d'excellente qualité.

### **Pour rassurer les assureurs et les institutions financières**

En général, les assureurs demandent presque systématiquement des informations sur la qualité des terrains en lien avec le passif environnemental, et donc financier. Cette information est capitale, car les assurances ne couvrent que les contaminations futures et non celles qui ont eu lieu dans le passé. De plus, les vérifications de conformité environnementale (VCE) sont aussi très importantes pour « rassurer » l'assureur et permettre d'établir les conditions adéquates de couverture, en fonction des contrôles que l'entreprise assurée implante dans ses activités.

Comme les compagnies d'assurances, les entreprises cherchent parfois à sécuriser les institutions financières pour maintenir ou obtenir du financement. Et, tout comme les assureurs, celles-ci vont vouloir mesurer le niveau de risque de financement en lien avec le passif environnemental potentiel du terrain où l'entreprise exerce ses activités. Ainsi, les évaluateurs agréés sont sollicités pour fournir des rapports de phases I et II permettant de « sécuriser » l'investissement bancaire.

« Ainsi, les évaluateurs agréés sont sollicités pour fournir des rapports de phases I et II permettant de « sécuriser » l'investissement bancaire. »

Plus rarement, le niveau de gestion environnemental est demandé par les analystes des institutions financières, afin de comprendre comment l'entreprise contrôle les aspects et les risques environnementaux qui peuvent avoir une influence sur les finances. Les vérificateurs environnementaux agréés peuvent fournir ce précieux rapport en démontrant que l'entreprise est en contrôle des risques environnementaux liés à leurs modèles d'affaires. Pour les financements bancaires, il s'agit donc d'un avantage pour obtenir des fonds.

### **Des compétences qui génèrent un lien de confiance**

Qu'il travaille à l'interne ou à l'externe, l'évaluateur environnemental de site agréé ou le vérificateur environnemental agréé doit être une extension de la rigueur et de la compétence de l'équipe interne de l'entreprise pour laquelle il fournit ses rapports et ses recommandations. Les compétences et le professionnalisme que garantit le titre d'un professionnel agréé de l'AQVE génèrent un climat de confiance dès le départ d'un mandat. Ce lien de confiance est essentiel, car au-delà des garanties financières ou d'assurance, il est aussi question de contrôler des risques environnementaux, et ultimement de protéger l'environnement. ●

« Ce lien de confiance est essentiel, car au-delà des garanties financières ou d'assurance, il est aussi question de contrôler des risques environnementaux, et ultimement de protéger l'environnement. »



## Le rehaussement des compétences dans le secteur de l'eau

# Une question de santé publique

Réseau Environnement, en tant que représentant de l'American Water Works Association (AWWA) au Québec, est responsable de la certification des vérificateurs de dispositifs antirefoulement ainsi que des programmes d'excellence en eau potable et en eaux usées. Les processus de certification et les structures de partage d'expertises professionnelles reconnus sont des éléments essentiels pour favoriser le développement de compétences adéquates dans le respect des normes et des règlements, et ainsi réduire les risques de contamination de l'eau.



PAR **CAROLINE SANCHEZ VALERO**  
M. Sc., vice-présidente, projets  
stratégiques et relations gouvernementales,  
Réseau Environnement

### L'excellence en traitement de l'eau

Réseau Environnement a mis sur pied, en 2000, le Programme d'excellence en eau potable – volet traitement (PEXEP-T) adapté à partir du *Partnership for Safe Water* de l'American Water Works Association (AWWA). Le PEXEP-T forme ainsi une communauté de pratique, fondée sur la rigueur, la transparence et le partage, qui s'adresse aux installations de traitement d'eau de surface désireuses d'améliorer leurs performances.

Pour ce faire, le programme propose des outils d'optimisation de la performance, tels que des logiciels de compilation de données et des manuels d'autoévaluation afin que les stations de traitement d'eau potable produisent une eau dont la qualité dépasse les normes établies par la réglementation québécoise. Deux à quatre rencontres sont tenues annuellement, rassemblant d'une part les opérateurs pour échanger sur des aspects pratiques et opérationnels, et d'autre part les gestionnaires pour stimuler la gestion et le développement des processus. Ces séances permettent d'établir un réseau de champions de l'industrie et de créer une synergie durable. Les discussions se poursuivent au-delà des séances et permettent de partager les procédures et les expertises, les difficultés et les bonnes pratiques, ainsi que les dernières innovations disponibles sur le marché.

En une décennie et demie, le PEXEP n'a cessé de croître pour devenir un programme de référence, et ce, à travers le Québec. En effet, on compte désormais plus de 27 municipalités qui adhèrent au PEXEP-T, réunissant 45 stations de traitement desservant près de 4 millions de Québécois. Les résultats des usines de traitement PEXEP ont montré que plus de 99 % des valeurs de turbidité mensuelles du 95<sup>e</sup> percentile étaient inférieures à 0,20 NTU, soit un niveau supérieur aux normes de traitement d'eaux de surface du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Garantir une eau de qualité supérieure est essentiel pour la santé publique. Le PEXEP est ainsi une structure de partage qui permet de promouvoir les meilleures pratiques de traitement, et de stimuler l'accroissement des compétences des gestionnaires et des opérateurs dans le secteur de l'eau. Il permet de certifier un service « 100 % qualité 100 % du temps ».

« Les résultats des usines de traitement PEXEP ont montré que plus de 99 % des valeurs de turbidité mensuelles du 95<sup>e</sup> percentile étaient inférieures à 0,20 NTU, soit un niveau supérieur aux normes de traitement d'eaux de surface du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. »

## Dispositifs antirefoulement : une certification pour standardiser les meilleures pratiques

Selon la norme CAN/CSA B64.10.1, un raccordement croisé se définit comme tout raccordement existant ou éventuel reliant un réseau de distribution d'eau potable à une source de pollution ou de contamination. On peut trouver des raccordements croisés dans tout type de bâtiments, dont les institutions (écoles, hôpitaux), commerces et industries, ainsi que dans les bâtiments résidentiels. Des dispositifs antirefoulement (DAR) doivent donc être installés à des endroits stratégiques sur le réseau de distribution d'eau potable d'un bâtiment pour éviter une contamination potentielle du réseau d'eau potable.

La réglementation en vigueur au Québec (Code de construction du Québec et Code de sécurité pour les bâtiments existants) exige qu'une vérification et une mise à l'essai soient effectuées sur les DAR par un vérificateur certifié. L'installation et le choix des dispositifs antirefoulement doivent répondre à la norme CAN/CSA B64-10.

Afin d'implanter une formation et une certification conformes à cette norme et reconnues au niveau national, la Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ) et Réseau Environnement ont travaillé ensemble à partir des

## 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](http://USherbrooke.ca/environnement)

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

« Dans le secteur de l'eau, le rehaussement des compétences qui en résulte est essentiel pour protéger la ressource de la contamination et, ultimement, pour prévenir les dangers reliés à la consommation d'une eau contaminée sur la santé humaine. »

expériences des sections de l'AWWA des autres provinces canadiennes. Un des premiers efforts a porté sur la traduction du *Cross Connection Control Manual*, édité par la section de l'Ouest canadien, qui sert de base à la formation des vérificateurs dans l'ensemble du pays. Ainsi est née, au Québec, une certification standardisée au niveau canadien basée sur une norme reconnue et sur les meilleures pratiques nord-américaines.

Réseau Environnement est ainsi responsable de l'administration du programme de certification des vérificateurs de DAR au Québec, et de la tenue d'un registre provincial en ligne qui répertorie tous les vérificateurs ayant le droit d'exercer à travers la province. Cela permet de s'assurer de faire affaire avec un vérificateur possédant les compétences certifiées qui démontre une pratique régulière de son activité de vérification. La CMMTQ, quant à elle, offre de façon exclusive les formations complètement adaptées en lien avec le programme permettant de valider les connaissances pratiques et théoriques des vérificateurs selon les plus hauts standards nord-américains.

La formation de vérificateur, d'une durée de 40 heures, se déroule autant en classe qu'en laboratoire. L'étudiant apprend à connaître les différents types de raccords croisés, les niveaux de risque, les dispositifs spécifiques à sélectionner, la façon de les installer de même que les façons de les vérifier, et ce, avec divers types de dispositifs d'essai. Pour devenir vérificateur, l'étudiant doit passer deux examens, l'un théorique et l'autre pratique. Le candidat doit obtenir une note égale ou supérieure à 75 % à son examen théorique et doit prouver, à son examen pratique, qu'il sait faire les essais sur trois types de dispositifs.

Afin d'assurer la qualité du programme d'accréditation des vérificateurs de dispositifs antirefoulement, la mise à jour des connaissances et des compétences nécessaires pour exercer à ce titre s'avère essentielle. Pour satisfaire aux exigences de la norme B64.10 en vigueur, les vérificateurs de dispositifs antirefoulement doivent obligatoirement se recertifier tous les cinq ans.

### Protéger la santé humaine

La certification est une procédure destinée à faire évaluer et valider – par un organisme indépendant – la conformité et les compétences qui aboutissent à l'assurance écrite qu'un produit, une organisation ou une personne répond à certaines exigences. L'excellence des connaissances, valorisée au travers du partage d'expertise et des communautés de pratique, est quant à elle garante d'une pratique professionnelle qui va au-delà de la conformité réglementaire. Dans le secteur de l'eau, le rehaussement des compétences qui en résulte est essentiel pour protéger la ressource de la contamination et, ultimement, pour prévenir les dangers reliés à la consommation d'une eau contaminée sur la santé humaine. Voilà un secteur où le rehaussement des compétences est vital! ●

#### POUR PLUS D'INFORMATION

- Pour en savoir plus sur les dispositifs antirefoulement et la formation, consultez le site Web de la Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec au [www.cmmtq.org](http://www.cmmtq.org).
- Pour connaître les critères de la certification des vérificateurs de dispositifs antirefoulement ou consulter le registre provincial des vérificateurs, visitez le [vdar.reseau-environnement.com](http://vdar.reseau-environnement.com).

PROPAGÉZ  
auprès de vos citoyens

# La méthode

Imprimés **C**ontenants **E**mballages



La méthode ICE<sup>MC</sup> aide les municipalités à répondre à l'appel de RECYC-QUÉBEC d'améliorer la qualité des matières recyclables de la collecte sélective.

Simple et astucieuse, La méthode ICE<sup>MC</sup> se base sur un moyen mnémorique efficace pour rappeler aux citoyens les matières qui vont au bac de recyclage.

La méthode ICE<sup>MC</sup> se décline en plusieurs outils communicationnels. Renseignez-vous sur les différents forfaits disponibles.



Recycler intelligemment

**Propagez la méthode ICE<sup>MC</sup> et soyez un acteur engagé de cet effort social et collectif !**

Contactez-nous :  
MAYA.cc  
450-508-1515  
info@maya.cc

# Rencontre avec Antoine Laporte

## Une carrière exceptionnelle dédiée à l'eau



PAR STÉPHANIE PETIT  
Ph. D., coordonnatrice secteur Eau,  
Réseau Environnement

**Antoine Laporte, directeur adjoint au Service de la gestion des infrastructures de la Ville de Repentigny, s'est vu remettre – lors du Salon des TEQ 2018 – la distinction Hubert Demard, en reconnaissance de sa contribution et de l'ensemble de sa carrière dédiée à une cause environnementale. Retour sur le parcours d'un précurseur dans le domaine du traitement de l'eau.**

Diplômé du Cégep de Saint-Laurent, monsieur Antoine Laporte a, dès le début de sa carrière, collaboré à plusieurs comités afin de faire évoluer les normes et les procédés, promouvoir la formation des opérateurs en eau, ou encore la santé et la sécurité au travail. Parallèlement à sa fonction de contremaître à la Ville de Saint-Eustache, il a été chargé de cours au Centre national de formation en traitement de l'eau, où il a formé de futurs opérateurs œuvrant dans les installations de traitement des eaux.

Avec cette volonté de toujours aller plus loin, Antoine Laporte a également participé à de nombreuses recherches et réalisations novatrices, pour rapidement s'imposer comme un précurseur dans le domaine de l'eau potable et du traitement des eaux usées, notamment dans l'exercice de ses fonctions à la Ville de Repentigny pour laquelle il travaille depuis 1981. Aujourd'hui, monsieur Laporte continue d'œuvrer pour faire reconnaître l'expertise et la diffuser à l'échelle nationale en participant notamment à de nombreuses conférences et à la rédaction de plusieurs articles.

**Vous êtes impliqué depuis de nombreuses années dans différents comités et programmes du secteur Eau de Réseau Environnement. Cela demande du temps et aussi l'accord de l'administration municipale. Concrètement, qu'est-ce que cela vous apporte sur les plans professionnel et personnel ?**

La participation aux comités permet d'échanger avec ses pairs, mais aussi avec d'autres acteurs du milieu : chercheurs,



concepteurs, fournisseurs et fonctionnaires de différents paliers gouvernementaux. Cette façon de faire est très enrichissante, tant sur le plan personnel que du point de vue professionnel. Cela permet notamment de sortir du quotidien pour aborder différents sujets dans une perspective plus large.

C'est comme voir dans une boule de cristal ; on entrevoit l'évolution des différentes tendances et l'on peut en retour bien renseigner l'administration municipale dans ses grandes orientations stratégiques. Participer à ce genre de démarche a permis, entre autres, de faire systématiquement de la recherche en amont de chaque mandat. En ayant recours à la recherche et développement, on peut ainsi se baser sur des expertises reconnues, définir les différentes solutions, optimiser l'exécution des procédés, et en évaluer les coûts et le rendement du capital

« Avec cette volonté de toujours aller plus loin, Antoine Laporte a également participé à de nombreuses recherches et réalisations novatrices, pour rapidement s'imposer comme un précurseur dans le domaine de l'eau potable et du traitement des eaux usées. »

investi. Cette réduction de l'incertitude s'accompagne clairement d'un gain économique, tandis qu'une certaine pérennité est dès lors assurée.

### **Vous avez dédié votre carrière à l'eau et êtes un précurseur dans le domaine du traitement. Quels sont les plus grands défis que vous avez eu à relever ?**

Évidemment, dans une carrière s'étendant sur cinq décennies, il y a eu plusieurs défis à relever. On pense souvent que la fonction publique municipale est un long fleuve tranquille, mais ce n'est pas toujours le cas. On vit des périodes plus calmes, mais on doit aussi savoir naviguer sur des eaux plus agitées lors de fusion, restructuration, mutation réglementaire, grand chantier, etc. Le gestionnaire doit alors pouvoir garder le cap et s'assurer que ces changements n'entravent pas le fonctionnement de services qui sont essentiels pour la population. Le fait d'avoir pu compter sur un personnel hautement qualifié et dédié à sa tâche, ainsi que sur la confiance accordée par l'administration municipale, nous a permis au fil des ans de bien répondre aux différents mandats.

Dans les années 90, nous avons adopté une approche d'ingénierie simultanée, où chacun des acteurs est mis à contribution lors de la conception et du suivi d'un projet. Notre plus grande réalisation a été la station de traitement des eaux usées (STEU), située sur le site du parc régional de l'Île-Lebel. Cela a pris près de cinq ans avant de convaincre les ministères concernés de la nécessité de recourir à la biométhanisation pour arriver à nos fins, c'est-à-dire une station complètement fermée fonctionnant en équilibre énergétique, et valorisant 100 % du biogaz et des biosolides produits au quotidien. Dès l'étape de démarrage, cela a permis des économies de fonctionnement substantielles pour les contribuables, et des impacts réduits sur le milieu ambiant. Une rotation intégrale des effectifs entre la STEU et la station de purification (SPE) a ensuite été mise en place, alors que ceux-ci, en dehors des heures ouvrables, prennent à distance la relève pour assurer le suivi du fonctionnement, une approche unique au Québec compte tenu de l'envergure de ces installations.

Valoriser l'aspect santé et sécurité au travail est aussi un défi. Il faut axer l'évolution de son milieu de travail sur la prévention à la source. La concertation est de mise avec les travailleurs, les concepteurs, les fournisseurs, mais aussi avec l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « affaires municipales » (APSAM), dont l'implication est incontournable. Contrairement à la croyance populaire, il est possible de lier la prévention à la productivité, comme le démontrent plusieurs réalisations.

### **Vous parlez de personnel hautement qualifié... D'après vous, quels sont les éléments essentiels pour que la relève soit assurée, et quels conseils donneriez-vous à un finissant ?**

Le personnel diplômé est aujourd'hui théoriquement plus qualifié. Cependant, pour assurer la qualification et la polyvalence de la relève, une bonne formation initiale ne suffit pas; il est nécessaire de la compléter avec l'apprentissage en milieu de travail. Dès les années 80, la station et la municipalité comptaient déjà sur du personnel qualifié muni d'un diplôme technique, mais un processus favorisant le compagnonnage, où le personnel le plus expérimenté encadre sur plusieurs semaines un nouvel arrivant, a été mis en place au fil des ans. C'est ce qui a permis – et qui permet encore aujourd'hui – d'avoir du personnel hautement compétent dans les différentes sphères d'activité propres aux installations, et qui rend possible l'aboutissement de projets complexes.

Si je me permettais de prodiguer un conseil, je dirais qu'il ne faut pas se limiter à un domaine strict, tel que le traitement des eaux, et qu'il faut plutôt regarder l'eau et l'environnement dans son ensemble. J'ai commencé ma carrière à la Division du contrôle des Services de protection de l'environnement du Québec, pour ensuite la poursuivre plus spécifiquement dans le domaine municipal. Il faut pouvoir témoigner d'une ouverture d'esprit et tendre vers une approche globale où l'environnement, la santé publique, la technologie et l'innovation sont considérés. À l'heure des médias sociaux et de l'information instantanée, cela prend toute son importance.

### **Le gouvernement est en train de revoir la Stratégie québécoise de l'eau. Selon vous, quels sont les prochains grands enjeux dans le domaine de l'eau au Québec ?**

Un des plus grands enjeux pour le Québec actuellement est de faire face à la désuétude des infrastructures liées aux eaux potables et usées. Selon un récent rapport, plus de la moitié des infrastructures en eaux usées et le quart de celles en eau potable sont en mauvais ou en très mauvais état. On ne pourra pas s'en sortir uniquement à coups de subventions; il faut que les municipalités puissent provisionner afin d'assurer le maintien de leurs actifs qui, rappelons-le, sont vitaux pour la population.

Une autre de mes préoccupations concerne le transfert de responsabilités assumées jusque-là par les autorités supérieures aux municipalités sans que celles-ci aient les connaissances ou les ressources nécessaires pour assurer ces nouvelles obligations légales. Cela laisse entrevoir des problèmes de gouvernance à différents niveaux, qui pourraient être assimilés à de la déréglementation si rien n'est fait pour rectifier le tir. Dans un monde en pleine mutation, où les dommages à l'environnement et leurs impacts sur la santé sont de plus en plus mis en évidence, il est primordial d'aborder les aspects réglementaires sur une base consensuelle et que leur niveau d'application soit garant des résultats. ●

# Arbres et microbes

## À qui la feuille ?



PAR ISABELLE LAFOREST-LAPOINTE  
Ph. D., chercheuse postdoctorale, Cumming  
School of Medicine, Université de Calgary  
isabelle.laforestlap@ucalgary.ca

**Les interactions plante-microorganismes ont un effet considérable sur la productivité, la résistance aux pathogènes et le succès reproductif des plantes. Si la grande majorité des études se sont intéressées aux microorganismes qui colonisent les racines des plantes, cet article démontre plutôt comment les microbes qui colonisent les feuilles pourraient également jouer un rôle important pour leur hôte végétal.**

Depuis 1990, le développement de techniques permettant le séquençage de l'ADN a permis aux chercheurs d'explorer le pouvoir de la génomique sur l'amélioration de la productivité forestière. Grâce à cette même technologie, plusieurs groupes de recherche internationaux ont découvert que les macroorganismes (plantes, animaux, êtres humains) ne sont pas une entité individuelle, mais plutôt un organisme pluriel, en constante interaction avec un consortium de microorganismes qui influencent leur productivité et leur survie.

S'il est indéniable que les microorganismes du sol (ex. : champignons, mycorhizes, bactéries fixatrices d'azote) possèdent des mécanismes d'action directe sur la productivité végétale, les microorganismes qui colonisent les feuilles des plantes ont récemment retenu l'attention des chercheurs en agriculture, de par leur pouvoir de protection contre les pathogènes foliaires. La phyllosphère, définie comme l'ensemble des surfaces aériennes des plantes, est un habitat extrêmement pauvre en nutriments et exposé à la fluctuation constante des conditions physiques. Malgré l'âpreté des conditions, une grande diversité de microorganismes y réside, et ceux-ci ont plusieurs rôles, comme la défense contre les pathogènes et la synthèse de composés vitaux pour la productivité. Ces microbes ont également la capacité d'influencer la physiologie et le métabolisme de leur plante-hôte, et même les interactions entre les espèces végétales.

### Un projet de recherche en quatre étapes

Un arbre est un organisme de recherche idéal pour étudier les interactions plante-microbes : il expose une multitude de surfaces (racines, écorce, feuilles) aux microorganismes, permettant ainsi



le développement d'interactions arbre-microbes qui contribuent à la productivité végétale. En 2012, peu de recherches s'étaient attardées à l'étude du microbiome foliaire des arbres, et encore moins en forêt tempérée et boréale. Inspirée par les recherches de Steven Kembel (UQAM; Kembel et collab., 2014) et de Christian Messier (UQAM-UQO; Tobner et collab., 2016), un projet de recherche en quatre temps, visant l'étude du microbiome foliaire des arbres de la forêt tempérée du Québec, a été mis sur pied.

Le premier projet de recherche s'est intéressé à caractériser l'identité (qui est présent ?) et les dynamiques (changement des microbes foliaires suivant la saison ou le lieu) des communautés bactériennes de la phyllosphère. Il a démontré que l'identité de l'espèce (érable à sucre ou sapin baumier) est le déterminant majeur des microbes présents sur les feuilles (Laforest-Lapointe et collab., 2016a). Ce premier volet a servi de tremplin pour comprendre quels microorganismes sont présents sur les feuilles du Québec, et quelles variables influencent leur présence.

« Ces microbes ont également la capacité d'influencer la physiologie et le métabolisme de leur plante-hôte, et même les interactions entre les espèces végétales. »

« Ainsi, les activités anthropiques influencent le microbiome urbain des plantes, et ces changements pourraient agir rétroactivement sur la santé des populations humaines urbaines en influençant notre propre microbiome. »

Le deuxième projet a évalué la robustesse d'un protocole utilisant un échantillon unique pour représenter l'ensemble de la variation des microbes foliaires au sein du feuillage d'un arbre. Combien de feuilles ou d'aiguilles sont présentes dans le feuillage d'un arbre? Sont-elles toutes colonisées par les mêmes communautés de microorganismes? Les résultats ont démontré qu'il existe une grande variation au sein du feuillage d'un seul arbre, des feuilles de la cime exposées aux radiations UV et au vent, en comparaison avec les feuilles du bas de la canopée en conditions plus ombragées et humides (Laforest-Lapointe et collab., 2016b).

Le troisième projet a quantifié l'influence du microbiome foliaire sur la productivité des communautés d'arbres. Des communautés de bactéries foliaires des arbres en monocultures et en combinaisons de 2, 4, 6 et 12 espèces ont été échantillonnées. Les résultats de ce projet appuient l'hypothèse voulant que la diversité bactérienne des feuilles influence positivement la productivité végétale (Laforest-Lapointe et collab., 2017a). Une communauté d'arbres incluant plusieurs espèces différentes (en ce qui a trait au nombre et aux traits fonctionnels) possède une diversité microbienne foliaire plus grande, ce qui pourrait contribuer à protéger la communauté contre l'établissement de pathogènes foliaires. Ces résultats s'accordent bien avec la notion générale que les monocultures ont une moins grande résistance et résilience face aux pathogènes.

Finalement, peu d'efforts ont été consacrés à l'étude du microbiome foliaire en milieu urbain, un environnement dans lequel les arbres agissent comme vecteurs de cellules bactériennes dans l'air. Ce dernier projet a caractérisé le microbiome des arbres en milieu urbain le long d'un gradient d'urbanisme de l'extérieur (Pierrefonds) vers le centre-ville de Montréal (Mont-Royal). Cette

recherche pionnière a démontré que les microbiomes foliaires des milieux naturels et urbains diffèrent en composition, mais non en diversité (Laforest-Lapointe et collab., 2017b). Ainsi, les activités anthropiques influencent le microbiome urbain des plantes, et ces changements pourraient agir rétroactivement sur la santé des populations humaines urbaines en influençant notre propre microbiome.

### Le rôle indéniable des microbes sur les plantes

Le travail des chercheurs en écologie microbienne ainsi que les avancées constantes des technologies de séquençage génétique nous permettent d'apprécier la complexité des interactions hôte-microbes, laissant présager le développement prometteur d'applications du microbiome dans plusieurs domaines, tels que la sylviculture et l'agriculture. Par exemple, pour remplacer l'utilisation de produits chimiques antibactériens ou antifongiques, plusieurs groupes de recherche travaillent déjà à la conception d'un cocktail de microorganismes qui pourrait améliorer la résistance des plantes aux pathogènes foliaires. Il reste beaucoup à comprendre sur les interactions entre les arbres et les microbes foliaires, mais force est de constater que nos compagnons invisibles jouent un rôle inattendu sur la productivité et la survie des macroorganismes. ●

### Références

Kembel, S.W., T.K. O'Connor, H.K. Arnold, S.P. Hubbell, S.J. Wright et J.L. Green. (2014). « Relationships between phyllosphere bacterial communities and plant functional traits in a neotropical forest ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, n° 38, p. 13715-13720.

Laforest-Lapointe, I., C. Messier et S.W. Kembel. (2016a). « Host Species Identity, Site and Time Drive Temperate Tree Phyllosphere Bacterial Community Structure ». *Microbiome*, vol. 4, n° 1. Doi : 10.1186/s40168-016-0174-1.

Laforest-Lapointe, I., C. Messier et S.W. Kembel. (2016b). « Tree Phyllosphere Bacterial Communities: Exploring the Magnitude of Intra- and Inter-Individual Variation Among Host Species ». *PeerJ*, vol. 4, e2367. Doi : 10.7717/peerj.2367.

Laforest-Lapointe, I., A. Paquette, C. Messier et S.W. Kembel. (2017a). « Leaf Bacterial Diversity Mediates Plant Diversity and Ecosystem Function Relationships ». *Nature*, vol. 546, n° 7656, p. 145-147. Doi : 10.1038/nature22399.

Laforest-Lapointe, I., C. Messier et S.W. Kembel. (2017b). « Tree Leaf Bacterial Community Structure and Diversity Differ along a Gradient of Urban Intensity ». *mSystems*, vol. 2, n° 6, e00087-17. Doi : 10.1128/mSystems.00087-17.

Tobner, C.M., A. Paquette, D. Gravel, P.B. Reich, L.J. Williams et C. Messier. (2016). « Functional identity is the main driver of diversity effects in young tree communities ». *Ecology letters*, vol. 19, n° 6, p. 638-647.



Microbiomes foliaires.

© Vincent Gaudet

# Chaîne de valorisation des matières résiduelles

## Un outil d'aide à la décision pour son optimisation



PAR **CÉLINE VANECKHAUTE**  
Ing. jr, professeure adjointe, BioEngine,  
Université Laval  
celine.vaneekhaute@gch.ulaval.ca



ET PAR **FRANCIS FORTIN**  
M. Adm., président-directeur général,  
Chamard stratégies environnementales



© Joan Sullivan

**La Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, mise en place en 2011, vise à bannir d'ici 2022 l'enfouissement et l'incinération des matières organiques. Plusieurs options dans la chaîne de valorisation de ces matières sont possibles, mais bien les choisir et les optimiser dans des contextes variés demeure un défi. Ainsi est né un projet de développement d'un outil qui vise à faciliter la prise de décisions pour la valorisation des matières organiques.**

La Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (Gouvernement du Québec, 2011) s'inscrit dans la volonté gouvernementale de bâtir une économie verte et de réduire les émissions québécoises de gaz à effet de serre (GES), afin de contribuer aux objectifs québécois en matière de lutte contre les changements climatiques (Gouvernement du Québec, 2012). Pour la valorisation des matières organiques au Québec – telles que les boues des stations d'épuration d'eaux usées et les résidus organiques triés à la source (Hébert, 2012) –, plusieurs traitements sont possibles, dont le compostage et la biométhanisation.

### L'enjeu de la valorisation des digestats

La biométhanisation permet la conversion des résidus organiques en biométhane et le recyclage des nutriments qui sont concentrés dans le digestat. Ce dernier contient de la matière organique non digérée, de l'eau ainsi que des micro et macronutriments, tels que l'azote et le phosphore, et peut être utilisé comme fertilisant.

Plusieurs projets de biométhanisation se développent dans la province (Québec, Rivière-du-Loup, Saint-Hyacinthe, etc.). Cependant, la poursuite du développement de cette technologie est actuellement entravée dans plusieurs régions au Québec et ailleurs, car les digestats qui en résultent ne peuvent pas toujours être épandus sur des terres agricoles dans leur forme brute. Cette problématique est liée aux limites de fertilisation strictes dans le cadre de la législation environnementale, aux volumes de digestat produits, ainsi qu'aux coûts de transport et de stockage élevés. Par conséquent, l'un des plus grands défis pour les installations de biométhanisation est de trouver des stratégies rentables et durables pour le traitement et la valorisation des digestats.

### Optimiser les projets de biométhanisation

Au cours des dernières années, plusieurs technologies pour la récupération des nutriments ont été développées, dont certaines sont déjà appliquées à grande échelle, telles que la production de bioengrais concentrés (Vaneekhaute et collab., 2017). Néanmoins, trouver la combinaison parfaite de l'emplacement, du procédé et de la performance opérationnelle reste un défi majeur. Étant donné la grande variabilité spatiotemporelle de la composition des matières organiques et l'étendue spatiale des terrains agricoles pour la distribution des produits finis, le choix optimal de la chaîne de traitement n'est pas évident. Une approche intégrée permettant l'optimisation des projets de biométhanisation est nécessaire afin de réduire le coût global et les émissions de GES à travers la chaîne de valorisation, tout en respectant les dispositions des cadres normatifs locaux et les contraintes sociales. Une telle approche doit tenir compte

de nombreux paramètres, tels que les distances de transport, la nature des matières organiques sur le territoire, leur traitement actuel ainsi que la proximité des débouchés, autant pour les produits fertilisants que pour le biogaz. Ainsi, l'objectif de cette initiative de recherche est le développement et la validation d'un outil multidimensionnel d'aide à la décision pour la mise en place des chaînes de valorisation optimale des matières organiques résiduelles au Québec.

### Composition de l'outil d'aide à la décision

L'outil permettra d'évaluer et d'optimiser les aspects qui sont liés à la planification d'un nouveau projet de valorisation des matières organiques résiduelles, à la chaîne de valorisation (incluant la collecte des matières résiduelles et la distribution des produits finis), ainsi qu'au choix des technologies de traitement et des paramètres opérationnels du procédé choisi. L'outil intégrera trois composantes clés : 1) une base de données spatiotemporelles multidimensionnelle; 2) un module de décision basé sur des modèles mathématiques permettant la simulation et l'optimisation; 3) une interface cartographique conviviale pour faciliter le transfert de connaissances et l'interprétation.

Par la suite, l'outil développé à l'échelle de la province sera mis à l'essai dans le contexte du projet de biométhanisation de la Ville de Québec, dont la construction débutera en 2019 et dont la mise en activité est prévue pour 2021. L'outil sera utilisé pour répondre à une série de questions opérationnelles : (1) quelle est l'option la plus durable pour la valorisation du digestat solide et du sulfate d'ammonium récupéré; (2) si un nouveau gisement d'origine industrielle devient disponible, à quel prix la Ville doit-elle l'accepter pour assurer une rentabilité des installations; (3) comment la Ville peut-elle optimiser la collecte des résidus et la distribution des produits finis à un coût, une empreinte environnementale et un impact social minimal? Cette étude de cas permettra de vérifier la robustesse de l'outil avant sa commercialisation.

Ce projet est rendu possible grâce à une subvention de recherche et développement coopérative du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, et à une subvention du Consortium de recherche et d'innovation en bioprocédés industriels au Québec. Débuté à l'hiver 2018, le développement de l'outil s'échelonne jusqu'en 2021. L'équipe de recherche multidisciplinaire est composée de chercheurs universitaires spécialistes en ingénierie des procédés verts et en géomatique (les professeurs Céline Vaneekhaute [Département de génie chimique] et Mir Abolfazl Mostafavi [Département des sciences géomatiques] de l'Université Laval) et de collaborateurs provenant de différents organismes privés et publics : Primodal, Chamard stratégies environnementales, la Ville de Québec, l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, RECYC-QUÉBEC, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Viridis Environnement, l'Université d'État du Michigan (États-Unis) et l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (France).

### Les premiers résultats

À l'été 2017, comme étape préliminaire au développement de l'outil, un avant-projet – incluant une analyse exploratoire des besoins et un premier inventaire des données spatiotemporelles – a été réalisé par les membres de l'équipe. L'inventaire a tiré parti des

informations disponibles dans les plans de gestion des matières résiduelles des municipalités, et a permis de dresser un profil de génération des déchets. De plus, les installations de gestion des matières résiduelles ont été répertoriées et géolocalisées pour l'ensemble des municipalités du Québec, de même que les exploitations agricoles et les terrains agricoles saturés et non saturés en phosphore.

Cet avant-projet, soutenu financièrement par l'Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (EDS) de l'Université Laval, a permis de constater la disponibilité des données requises, ainsi que leurs contraintes d'acquisition et d'intégration. De plus, de nombreux défis à aborder ont pu être identifiés en résultat aux nombreuses séances de remue-ménages avec les membres de l'équipe de recherche et leurs collaborateurs provenant de la Ville de Québec et du milieu industriel (Ouedraogo et Vaneekhaute, 2017). Pour clore cet avant-projet, le colloque « Au-delà de la biométhanisation et du compostage : stratégies et techniques innovatrices » a été organisé en février 2018 à l'Université Laval, en collaboration avec Réseau Environnement.

### Un outil multidimensionnel pour une planification optimale

Une fois l'outil développé, les municipalités et les entreprises privées québécoises auront une vue d'ensemble plus cohérente sur les sources de matières organiques résiduelles et les marchés potentiels pour les produits récupérés. La base de données qui sera développée les aidera à faciliter la prise de (géo)décisions pour la valorisation de leurs matières organiques. L'outil convivial qui résultera du projet permettra de planifier de façon optimale la localisation, la capacité, le scénario de traitement, ainsi que la distribution des produits finis à faible coût et avec une empreinte environnementale minimale, tout en tenant compte de la nuisance publique, de même que des lois et des règlements en vigueur. Les résultats du projet pourront éventuellement être étendus aux autres provinces du Canada et même ailleurs dans le monde, et contribueront à réduire les émissions de gaz à effet de serre. ●

*Photo de la page 22 : Usine de biométhanisation de la Société d'économie mixte d'énergie renouvelable de la région de Rivière-du-Loup.*

### Références

Gouvernement du Québec. (2011). *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. Gazette officielle du Québec, 16 mars 2011, 143<sup>e</sup> année, n° 11, p. 971-981.

Gouvernement du Québec. (2012). *Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. 55 p. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/plan\\_action/pacc2020.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/plan_action/pacc2020.pdf).

Hébert, M. (2012). *Boues municipales – Politiques de recyclage et évaluation des émissions de GES*. Rapport, gouvernement du Québec, Service des matières résiduelles, MDDELCC, Québec, QC, Canada, 7 p. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/boues-municipales-pol.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/articles/boues-municipales-pol.pdf).

Ouedraogo, B.S. et C. Vaneekhaute. (2017). *Développement d'un outil d'aide à la décision pour la mise en place des chaînes de valorisation optimale des matières organiques résiduelles au Québec*. Rapport d'activité de recherche du projet EDS, Université Laval, 22 p.

Vaneekhaute, C., V. Lebuf, E. Michels, E. Belia, F.M.G. Tack, P.A. Vanrolleghem et E. Meers. (2017). « Nutrient recovery from digestate: Systematic technology review and product classification ». *Waste and Biomass Valorization*, vol. 8, n° 1, p. 21-40.

# Petite histoire du recyclage des biosolides municipaux au Québec

## Partie 1 : de 1967 à 2004



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

« En 67 tout était beau... » Enfin, presque! Montréal avait certes connu son heure de gloire avec l'Expo 67, mais le Saint-Laurent et ses tributaires étaient en piteux état. Tout le monde savait que la cuvette de toilette débouchait sur la rivière du coin. On appelait cela les « eaux usées », un euphémisme. On ne parlait pas encore des boues d'épuration, parce qu'il y en avait très peu. Notre histoire commence donc ici. Où étiez-vous en 67 ?

### Des visionnaires s'inspirant... du passé

Heureusement, l'émergence de mouvements écologistes amènera l'idée qu'on pouvait faire les choses autrement, et revenir à un environnement moins pollué et plus naturel. En novembre 1968, un professeur de l'Université Laval publia un livre avant-gardiste plaidant pour le traitement des eaux usées (Scott, 1968). Mais de quoi se mêlait-il cet agronome? Qu'est-ce que l'agriculture avait à voir là-dedans? Justement beaucoup, si on se donne la peine d'y réfléchir.

Dans son livre intitulé *Les sols*, Auguste Scott expliqua que de tout temps les civilisations prospères recyclaient les excréments humains pour faire pousser les plantes vivrières. L'erreur pernicieuse (pour les poissons et l'agriculture), dans la Rome antique ou ailleurs, avait été de canaliser les égouts vers les rivières. Bien que les égouts aient été une bénédiction sur le plan de l'hygiène publique, la place des fumiers humains et des animaux d'élevage se devait d'être sur la terre ferme cultivée. Chaque chose à sa place, comme le veut un dicton populaire.

Le livre du professeur Scott ne fut pas un succès de librairie, mais sa vision s'est révélée juste. Elle s'inspirait de l'histoire ancienne et d'expériences plus récentes aux États-Unis et en Europe, où l'on épandait depuis déjà quelques décennies des boues d'épuration riches en nutriments. Dans la Belle province, c'est à Plessisville que semble avoir commencé un recyclage clandestin des boues dans les années 1960. Des citoyens venaient s'approvisionner à la station d'épuration pour fertiliser leurs jardins potagers... Bon appétit!



### Les années 1970

Cette vision écologique du recyclage du pipi-caca urbain en zone agricole n'a pas tenu le haut du pavé à l'époque – et même aujourd'hui! Toutefois, l'urgence de dépolluer les rivières s'était fait sentir jusqu'à l'Assemblée nationale. En 1978, le gouvernement annonça son fameux Programme d'assainissement des eaux (PAE). C'est ce qu'attendaient les écologistes ainsi que les simples contribuables, désormais sensibilisés par les médias et par les enfants au retour de l'école (par le nouveau matériel scolaire écolo). Le PAE fut un tournant majeur dans la protection de l'environnement. Mais la facture allait être salée : 7 milliards de dollars! Tout un investissement à l'époque et au sortir de l'aventure olympique de 1976.

### Les années 1980

L'effervescence a été grande, notamment chez les firmes d'ingénieurs et les entrepreneurs, et pour cause : il fallait construire plus de 700 stations d'épuration en une douzaine d'années. Et il fallait aussi que ça grouille! Depuis trop longtemps le pipi-caca, le shampoing, la lessive et le « tout-à-l'égout » industriel s'étaient déversés impunément et sans traitement dans les rivières devenues fétides. Bientôt, fini les boulettes de graisse flottantes pas très ragoûtantes près des émissaires (les gros tuyaux débouchant à la rivière) que côtoyaient les poissons au péril de leur vie.

« Le Programme d'assainissement des eaux fut un tournant majeur dans la protection de l'environnement. Mais la facture allait être salée : 7 milliards de dollars! Tout un investissement à l'époque et au sortir de l'aventure olympique de 1976. »

Toutefois, en environnement, quand on corrige une situation, on crée souvent des « dommages collatéraux ». Qu'allait-on faire avec les boues d'épuration ? Un « beau problème » cependant, car là où il y a des boues, on a une société qui protège l'eau. N'empêche, qu'allait faire les villes avec ces milliers de tonnes de fumiers humains reconstitués et riches en « polluants » (azote, phosphore et solides volatils totaux (matière organique)) ? Sans parler des virus, des métaux lourds, du DDT, des BPC, et sans oublier le Head & Shoulders, l'aspirine et les autres produits domestiques désormais indispensables... De quoi donner le mal de tête!

Heureusement, le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) avait prévu le coup. Ce serait l'incinération des boues pour les grandes villes, l'enfouissement pour d'autres, et peut-être la valorisation agricole dans certains cas – seulement pour les « boues de qualité ». En 1984, ce ministère au nom parfois changeant publia son premier guide de valorisation des boues municipales (MENV, 1984). Une petite révolution verte! En fait, c'était aussi un retour aux sources de l'agriculture ancienne.

Ce guide se basait sur des approches développées ailleurs, notamment en Ontario. Pourquoi réinventer la roue? Mais il fallait quand même voir ce que la bête avait dans le corps, dans les conditions du Québec. C'est alors qu'on créa un consortium formé du MENVIQ, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et d'autres partenaires. Il s'agissait de mesurer la valeur fertilisante réelle de divers types de boues, et de s'assurer de l'innocuité de l'épandage selon le nouveau guide. On effectua notamment des essais avec les boues de Danville, Hull, Jonquière, Québec, Sainte-Agathe-des-Monts, Saint-Agapit, Saint-Hyacinthe et Victoriaville. Le tout culmina par un colloque en 1990 à Hull (maintenant Gatineau) qui a réuni pas moins de 300 intervenants, un record de participation jamais égalé par la suite pour une activité sur les boues (CQVB, 1990)!

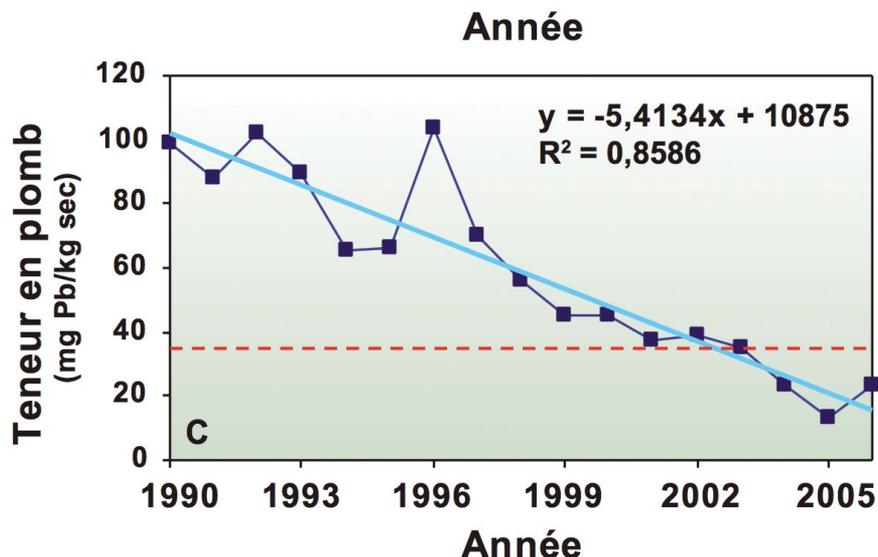
## Les années 1990

Les nouvelles stations d'épuration avaient progressivement été mises en activité. Des boues déshydratées (et odorantes) étaient désormais générées par les stations mécanisées des villes de plus grande taille. Mais, pour la plupart des petites municipalités, les boues liquides s'accumulaient tranquillement au fond des étangs, attendant d'être vidangées dans 5, 10 ou 20 ans! Difficile de bien prévoir, même encore aujourd'hui.

Pour Montréal, Québec et Longueuil, la solution sera l'incinération, avec enfouissement des cendres. La plupart des autres villes optèrent pour l'enfouissement; c'était la solution économique, simple, logique, mais pas forcément écologique selon les environnementalistes. Pour eux, le problème était plutôt déplacé, surtout qu'à l'époque les « dépotoirs » étaient très loin de ressembler aux lieux d'enfouissement techniques modernes avec récupération et traitement des liquides et des biogaz. Les normes d'émissions des cheminées en étaient aussi à leurs débuts.

Quant à la valorisation agricole, elle demeurera limitée, car souvent plus coûteuse pour les villes que l'enfouissement. Et il y avait les fameux métaux lourds et les BPC que les stations d'épuration des eaux usées ne pouvaient éliminer. Heureusement, la situation allait progressivement s'améliorer, grâce aux initiatives de réduction à la source des rejets industriels et au bannissement de produits toxiques persistants (figure 1).

FIGURE 1  
Réduction de la teneur en plomb des boues de Saguenay – Impact des diverses mesures de réduction à la source de la contamination sur la qualité des boues.



Source : Perron et Hébert, 2008. Le trait rouge indique la teneur naturelle en plomb des sols de la région.

Du côté des fermes réceptrices, les exigences d'épandage (révisées en 1987, puis en 1991) étaient complexes : certificat d'autorisation, analyses chimiques, plan de fertilisation signé par un agronome, gestion du phosphore, bandes de protection, stockage sécuritaire, etc. Sans compter parfois quelques tensions avec le voisin agriculteur ou le *gentleman-farmer* méfiant de voir ainsi la ville venir en campagne. Pourtant, cette approche sécuritaire allait servir de canevas pour la future réglementation sur les fumiers et lisiers de 1997. Voilà un bel exemple de *spin-off* environnemental.

Le compostage, pour sa part, était résolument à la mode. Après les feuilles, le gazon et les résidus de crevettes, les usines traitaient dorénavant d'importants volumes de résidus forestiers et papetiers en manque d'azote. Les boues municipales étaient bienvenues, car elles permettaient d'ajuster le fameux rapport C/N. Vinrent aussi des boues de fosses septiques de la Nouvelle-Angleterre, avec un dollar canadien devenu plus « compétitif ». Une première en 1995, le Bureau de normalisation du Québec (BNQ, 1995) publia sa norme compost, développée par consensus de divers acteurs du Québec et du Canada après deux ans de discussions.

En 1997, la légitimité de la valorisation des boues par compostage/épandage s'est élevée d'un cran avec les recommandations du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE, 1997), comme suite à la consultation publique générique sur la gestion des déchets. Ce qui se transposa ensuite en un plan d'action, qui se transforma en une Politique québécoise de gestion des « matières résiduelles ». On utilisait désormais un vocable plus neutre pour un changement de paradigme quant aux déchets. On changera aussi plus tard le terme boues par « biosolides » et valorisation par « recyclage », toujours pour la bonne cause.

« En 1997, la légitimité de la valorisation des boues par compostage/épandage s'est élevée d'un cran avec les recommandations du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, comme suite à la consultation publique générique sur la gestion des déchets. Ce qui se transposa ensuite en un plan d'action, qui se transforma en une Politique québécoise de gestion des « matières résiduelles ».

« La même année, le MENV publia des critères de deuxième génération couvrant l'ensemble des matières résiduelles fertilisantes. [...] Le guide était complexe, mais la logique était simple : améliorer la qualité pour faciliter l'utilisation. »

La même année, le MENV publia des critères de deuxième génération couvrant l'ensemble des matières résiduelles fertilisantes (MRF). Ce guide s'inspira largement de la norme BNQ, pour les teneurs limites en contaminants chimiques (critères C), ainsi que de la réglementation américaine (US EPA, 1993) pour les exigences de désinfection des agents pathogènes (critères P). C'était la naissance des catégories C-P qui, par la suite, deviendra la classification C-P-O-E (« O » pour odeurs et « E » pour corps étrangers). Le guide était complexe, mais la logique était simple : améliorer la qualité pour faciliter l'utilisation.

### Début des années 2000

Il n'y a pas eu de « bogue de l'an 2000 » avec les centaines de nouvelles stations d'épuration désormais en mode croisière. En ce début de millénaire, on obtenait d'ailleurs les premières statistiques complètes pour la valorisation des boues municipales. Ces dernières s'étaient fait damer le pion par l'épandage des boues industrielles, provenant des usines de pâtes et papiers, des abattoirs et autres usines agroalimentaires. L'assainissement des eaux, c'était aussi pour eux.

L'épandage de ces boues d'épuration odorantes à plus grande échelle entraînera toutefois de nombreuses plaintes faites par les citoyens riverains. Le MENV resserra rapidement ses exigences, ce qui réduisit les plaintes, mais plusieurs boues de papeteries déclassées retournèrent à l'enfouissement. Quant aux boues d'abattoirs, elles iraient désormais en centre de compostage, déplaçant le problème d'odeurs près des villages voisins. Autre dommage collatéral non prévu. Parfois « le mieux est l'ennemi du bien », comme l'ont dit plusieurs philosophes au cours des siècles, et cela se vérifie aussi en environnement.

Quant aux boues municipales, c'était le statu quo par rapport aux tonnages valorisés, mais les villes pionnières continuaient avec succès leurs programmes de valorisation. Mentionnons Gatineau avec ses boues digérées, Laval et ses boues séchées (certifiées BNQ), Sherbrooke avec ses boues chaulées (Alcamix), et Jonquière avec sa formule double pour les boues activées (épandage en été et compostage thermique en hiver). Le maire Jean Tremblay sera d'ailleurs l'un des seuls élus à promouvoir ces activités sur la place publique. Les boues, après tout, c'est un peu beaucoup tabou! Quoi qu'on en dise. Une histoire à suivre... en septembre. ●

## Références

Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). (1997). *Déchets d'hier, ressources de demain – Le rapport d'enquête et d'audience publique*. En ligne : [www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape115.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape115.pdf).

Bureau de normalisation du Québec (BNQ). (1995). *Amendements organiques – Composts*, le Bureau, Norme nationale du Canada (CAN/BNQ 0413-200). Révisée en 2016.

Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB). (1990). *La valorisation des boues de stations d'épuration municipales – Recherche et démonstration au Québec*, 18 et 19 septembre 1990, Hull, Québec. CQVQ, MENV, MAPAQ et autres collaborateurs.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENV). (1984). *Valorisation agricole des boues de stations d'épuration des eaux usées municipales – Guide de bonnes pratiques*. Envirodoq 870313 (édition de 1987), 60 p. Épuisé.

Perron, V. et M. Hébert. (2008). « Valorisation agricole de biosolides municipaux à Ville de Saguenay : impact à moyen terme sur le contenu en métaux des sols récepteurs ». *Agrosolutions*, vol. 19, n° 1, p. 15-24.

Scott, A. (1968). *Les sols*. Association québécoise des spécialistes du sol, édition de 2004, 372 p.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). (1993). *Standards for the Use and Disposal of Sewage Sludge* (40 CFR parts 257, 403 and 503) – Final rule, US EPA.

*Remerciements : L'auteur tient à exprimer ses remerciements à monsieur Michel S. Cournoyer, ing., pour la validation des informations historiques contenues dans cet article.*



Épandage en post récolte des biosolides de la Ville de Saguenay.

# Organismes durables et collectivités mobilisées Pour une meilleure gestion des matières résiduelles



PAR STÉPHANIE FORTIN  
Directrice des communications, programmes  
et services, Régie des matières résiduelles du  
Lac-Saint-Jean

**Au cours des dernières années, le Saguenay–Lac-Saint-Jean a vécu un tournant environnemental à la suite d’une prise de conscience collective concernant la gestion des matières résiduelles. Une mise en commun apportant un vent de changement vers des pratiques démythifiées, mieux expliquées et largement diffusées.**

## Une entente historique

Cinquante municipalités de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean se sont tendu la main en 2015. Ainsi, la Régie des matières résiduelles (RMR) du Lac-Saint-Jean, la Ville de Saguenay et la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord-du-Saguenay s’apprêtaient à signer une entente historique sur l’enfouissement des déchets en un seul endroit – le lieu d’enfouissement technique (LET) d’Hébertville-Station –, tissant ainsi le canevas initial d’une collaboration novatrice. Efforts communs et pratiques durables allaient désormais teinter les efforts environnementaux régionaux. Depuis lors, une prise de conscience collective est vivement ressentie, et les canaux de communication qui soudent les trois organisations propulsent un message environnemental fort, et ce, jusque dans les foyers des diverses communautés.

## Une collaboration évidente

La création de la RMR du Lac-Saint-Jean est d’abord née d’une volonté des trois MRC du Lac-Saint-Jean de se doter d’infrastructures collectives, afin d’assurer une gestion optimale des matières résiduelles produites sur leur territoire à des coûts raisonnables pour les citoyens, et d’en avoir la maîtrise d’œuvre.

Lorsque l’ombre de la fin de vie de son site d’enfouissement s’est mise à assombrir le paysage saguenéen, la Ville de Saguenay ainsi que les municipalités de la MRC du Fjord-du-Saguenay ont dû trouver un emplacement capable d’accueillir leurs matières résiduelles dès la fin de 2017.



C’est au terme d’analyses, de concertations et d’un processus décisionnel impliquant de près tous les intervenants municipaux liés à la gestion des matières résiduelles au sein des trois organisations qu’une entente pour l’enfouissement des déchets au LET d’Hébertville-Station, propriété de la RMR du Lac-Saint-Jean, a été conclue.

« La création de la RMR du Lac-Saint-Jean est d’abord née d’une volonté des trois MRC du Lac-Saint-Jean de se doter d’infrastructures collectives, afin d’assurer une gestion optimale des matières résiduelles produites sur leur territoire à des coûts raisonnables pour les citoyens, et d’en avoir la maîtrise d’œuvre. »

« Cette prise de conscience collective s'est donc matérialisée en un projet commun, dont la mise en œuvre allait engager les parties à concerter leurs efforts pour respecter l'objectif fondamental énoncé dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, soit de n'éliminer qu'une seule matière résiduelle au Québec : le résidu ultime. »

Cette prise de conscience collective s'est donc matérialisée en un projet commun, dont la mise en œuvre allait engager les parties à concerter leurs efforts pour respecter l'objectif fondamental énoncé dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 35.1), soit de n'éliminer qu'une seule matière résiduelle au Québec : le résidu ultime.

Par ailleurs, les principes fondamentaux à l'origine de l'entente sont :

- La nécessité d'arrimer les plans de gestion des matières résiduelles et les actions de la RMR, de la MRC du Fjord-du-Saguenay et de la Ville de Saguenay pour atteindre les objectifs de détournement et de valorisation;
- La mise en place d'une politique commune d'intervention et le développement de programmes permettant un détournement maximal de toute matière mettant en péril la durée de vie du LET;
- Le développement de projets à valeur ajoutée pour l'ensemble des matières afin de favoriser le développement d'entreprises de transformation ou de valorisation avant l'exportation de celles-ci.

### « J'ai un bac et une maîtrise » innove et inspire

En plus de l'utilisation à bon escient de ses compétences distinctes et reconnues, la RMR produit et diffuse des messages de sensibilisation qui ont, depuis leur sortie, conquis leurs cibles. En effet, ce sont les publicités courtes, claires et parsemées d'une pointe d'humour qui ont rendu les efforts de communication de la RMR si pertinents et entendus. Très active et forte d'un positionnement clair depuis 2015, la RMR a connu un franc succès en 2016, lui permettant d'amorcer un retour sur les bonnes pratiques et la démythification du recyclage. C'est la pertinence de ses efforts de communication qui lui a aussi valu le ralliement du Saguenay à son concept, et la création d'une grande campagne régionale concrétisant ainsi de manière efficace l'union des trois entités dans l'atteinte d'une concertation de sensibilisation.



Photo prise lors du tournage de la campagne 2017 : M. Beaubac, entre deux scènes, porte-parole de la campagne « J'ai un bac et une maîtrise ».

Les interventions de la campagne « J'ai un bac et une maîtrise » sont portées par deux personnages bien campés, dont monsieur Beaubac, qui couvrent depuis déjà près de trois ans des sujets très précis et choisis qui ont comme objectifs :

- L'élimination des fausses croyances en ce qui a trait au recyclage;
- La diffusion de toute l'information possible sur la situation actuelle;
- La responsabilisation de tous les acteurs clés afin qu'un lien soit fait entre leurs gestes et les conséquences qui y sont rattachées;
- Une conscientisation et une sensibilisation face à l'environnement dans sa forme plus générale.

De surcroît, les diverses campagnes visent à mobiliser les citoyens en leur démontrant que chaque geste compte. Elles misent également sur la différenciation des matières pour un meilleur tri et l'adoption de pratiques plus efficaces : qu'est-ce qui ne se recycle pas, qu'est-ce qui peut aller dans le bac, de quelle façon et quoi apporter à l'écocentre sont autant d'aspects couverts. C'est d'ailleurs par ces gestes que des résultats tangibles ont été observés, notamment au sein du centre de tri de la RMR. Puis, bien que chaque organisation ait

gardé sa couleur propre, la signature de l'entente aura permis d'uniformiser les discours de sensibilisation et les pratiques de gestion des matières résiduelles partout dans la région.

### Avenir prometteur

Les messages sont disponibles sur tous les canaux de communication de chacune des organisations et sont diffusés partout dans la région depuis 2017. Cette campagne majeure, s'imbriquant dans l'ensemble des efforts provinciaux visant l'enfouissement unique du résidu ultime, constitue par ailleurs l'image même de la mise en commun des forces régionales dont résultent une sensibilisation accrue, le développement de projets à valeur ajoutée à grande échelle, et une cohérence croissante des efforts d'éducation et de démythification des sujets environnementaux et de développement durable à travers tous les intervenants clés du milieu. ●

*Photo de la page 28 : Site de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean.*

### À PROPOS DE LA RMR DU LAC-SAINT-JEAN

Fondée en 2008, la RMR est l'une des seules régies à posséder l'ensemble des infrastructures et du gisement des matières résiduelles au Québec. Ce modèle unique lui a d'ailleurs permis d'allier environnement et économie en région éloignée. En effet, la volonté des élus de donner à la RMR la maîtrise d'œuvre comme objectif de gestion a rapidement fait de cette organisation un moteur régional reconnu, ainsi qu'un joueur clé dans l'économie jeannoise. Depuis sa création, près de 35 millions de dollars ont été investis dans les 15 plans d'opération, favorisant ainsi la création de 85 emplois directs. Avec les années, la RMR du Lac-Saint-Jean a développé une expertise pointue dans le domaine grâce à son système de gestion intégrée des matières résiduelles.



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

**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**

# Le bonheur au travail

## Des avantages pour votre entreprise !



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

**Nous sommes tous – à des niveaux différents – à la recherche du bonheur dans diverses sphères de notre vie, dont le travail. Nous y passons en moyenne 140 heures par mois (c'est-à-dire 24 % de notre temps), pour un total d'environ 1 680 heures annuellement (sans compter le temps que nous pensons au travail). Si vos employés débordent de bonheur au sein de votre entreprise, ne seront-ils pas plus efficaces et plus performants ?**

Être heureux au travail, c'est avoir du plaisir dans ses tâches professionnelles. Lorsque vos employés parlent à vos clients au téléphone, et que le sourire est présent même dans leur voix, cela est synonyme d'un service à la clientèle hors pair. Ce bonheur aurait-il des impacts significatifs sur votre chiffre d'affaires et votre croissance ? Selon plusieurs spécialistes, des employés engagés, mobilisés et positifs sont devenus un avantage concurrentiel. En effet, les employés heureux sont plus performants, plus créatifs, et également plus loyaux.

### Que faire pour avoir des employés heureux ?

Voici quelques dimensions qui entrent dans l'analyse et la perception de l'employé face au bonheur au travail :

- Le cadre du travail : dans cette dimension, on inclut la sécurité au travail, le confort et le poste de travail ;
- Le style relationnel du gestionnaire, accompagné d'une gestion plus transparente avec plus d'informations et de communication : le style de gestion, le leadership et les modèles de décision sont aussi des éléments importants qui ont un fort impact sur le niveau du bonheur des employés ;
- L'organisation du travail : les rôles, les cadences au travail et le niveau de stress jouent un rôle important ;
- Les relations sociales : l'entraide, le niveau d'appartenance, la convivialité, le respect mutuel et la cohésion font aussi partie de l'équation ;
- Le développement du savoir : c'est l'une des dimensions qui donne beaucoup de sens au travail. La maîtrise et le



développement des compétences influencent fortement le niveau de bonheur au travail.

Voici quelques petits gestes clés qui pourront vous guider vers des pratiques du bonheur au travail :

- Revoyez régulièrement vos conditions de travail (rémunération, horaires, vacances, ergonomie des postes, décor, etc.) ;
- Développez les compétences de vos employés, évaluez leur potentiel, et n'hésitez pas à leur proposer des postes qui pourraient les stimuler davantage ;
- Soyez reconnaissants des apports et de la contribution de chacun des employés ;
- Assurez-vous de tendre vers des pratiques empreintes d'équité et de transparence ;
- Développez la cohésion et l'appartenance par des activités internes et externes.

### Les avantages du bonheur au travail

C'est en recentrant l'humain au cœur de vos stratégies et de vos pratiques que vous gagnerez le plus et que vous réussirez à atteindre vos objectifs. Les entreprises qui ont emprunté ce chemin ont vu des bénéfices réels : moins d'absences, plus de rétention, plus de créativité, plus de mobilisation et d'appartenance. « Choisissez un travail que vous aimez et vous n'aurez pas à travailler un seul jour de votre vie ! » – Confucius. ●

# Acceptation sociale des grands projets

## Le rôle central des communications



PAR SIMON POITRAS  
B.A., vice-président, Tact Intelligence-conseil  
spoitras@tactconseil.ca

Réaliser un grand projet présente toujours des défis, particulièrement à l'égard de l'acceptabilité sociale. En effet, aujourd'hui – plus que jamais –, un projet doit être non seulement techniquement faisable et financièrement rentable, mais aussi socialement acceptable. Malheureusement, il n'existe pas de formule magique pour réussir. Alors, comment y arriver? Avec une approche de communication respectueuse et rigoureuse!

### Acceptabilité ou acceptation sociale?

D'abord, un peu de sémantique pour y voir clair (selon le dictionnaire *Larousse*) :

- Acceptation : action d'accepter, de recevoir, d'agréer quelque chose; consentement, accord;
- Acceptabilité : caractère de quelque chose qui est plus ou moins tolérable;
- Acceptable : qui peut être accepté, reçu, toléré, admis. Dont on peut se contenter; juste satisfaisant.

Pour qu'un projet puisse voir le jour, le promoteur doit le concevoir de façon à ce qu'il soit acceptable sur les plans social, économique, réglementaire et environnemental. Conséquemment, on dit qu'un grand projet a l'acceptabilité sociale s'il présente des caractéristiques acceptables sur le plan social.

L'acceptation sociale du projet revient quant à elle aux personnes, aux communautés et aux parties prenantes. Elles feront connaître leur opinion et leur verdict, c'est-à-dire si elles acceptent ou non le projet. Conclusion : un projet inacceptable socialement peut difficilement être accepté par la société, et ne verra donc probablement pas le jour.



### Nuance entre consensus et unanimité

L'unanimité n'existe pas pour de tels projets. Ce n'est pas parce qu'une personne n'aime pas un projet pour des raisons personnelles que celui-ci n'est pas acceptable. Par exemple, la construction ou l'élargissement d'une autoroute serait acceptable et obtiendrait un consensus social, car elle permettrait à ses milliers d'automobilistes d'améliorer leur qualité de vie par une diminution des temps de déplacement. Or, ce projet acceptable

« L'acceptation sociale du projet revient quant à elle aux personnes, aux communautés et aux parties prenantes. Elles feront connaître leur opinion et leur verdict, c'est-à-dire si elles acceptent ou non le projet. »

« L'objectif de la démarche de communication d'un projet est donc d'obtenir une forme de consensus social – soit un accord et un consentement du plus grand nombre – de l'opinion publique. »

par le plus grand nombre ne sera pas accepté chez des résidents dont la maison sera démolie ou démolie dans le cadre du projet. On voit que la définition d'un projet acceptable pour tous n'est pas aussi claire et objective qu'on le voudrait, ce qui rend le processus d'acceptation sociale complexe. La distinction entre les intérêts collectifs et les intérêts individuels prend ici toute son importance. L'objectif de la démarche de communication d'un projet est donc d'obtenir une forme de consensus social – soit un accord et un consentement du plus grand nombre – de l'opinion publique.

### **Les principes clés de la communication de grands projets**

#### **Agir avec respect**

Toujours. Avec tous, même ceux qui manifestent leur inquiétude ou leur opposition au projet. Il faut agir avec respect afin de favoriser une relation de confiance entre les promoteurs et les divers acteurs. Il faut chercher à les connaître, à les écouter et à les comprendre avant même d'essayer de les rallier au projet. On ne doit jamais oublier que pour le promoteur, c'est un travail, alors que pour les citoyens, c'est leur vie, avec toutes les émotions qui s'y rattachent. Une fois développée, cette relation de confiance est fragile et doit faire l'objet d'un grand soin tout au long du processus.

#### **Être bien préparé**

Les projets qui ont été lancés publiquement à la hâte ont eu des conséquences négatives pour la communauté, le promoteur, ainsi que les organismes et les gouvernements interpellés. Obtenir un consensus social commence par une préparation diligente où rien ne doit être laissé au hasard. C'est en raison de projets incomplets ou mal présentés, d'engagements envers la communauté pris à la légère et de séances d'information déguisées en consultations qu'un important cynisme s'est développé face aux promoteurs de projets. Tous en subissent maintenant les conséquences.

#### **Faire preuve de transparence**

Être transparent ne signifie pas de se mettre à nu. Il s'agit plutôt de fournir toute l'information nécessaire afin que les gens puissent se forger une opinion juste et éclairée. Pourquoi retenir de l'information, même sensible, si elle est rendue publique lors des consultations? Pourquoi ne pas répondre aux critiques et questionnements dès le départ?

#### **Informer, vulgariser, communiquer... et écouter**

Une communication bidirectionnelle constante est primordiale, notamment à l'aide d'outils adaptés aux différents publics. On doit établir et maintenir un réel processus d'information, de consultation et d'échanges, tant formels qu'informels, avec l'ensemble des intervenants interpellés. Ce processus permettra, lorsque possible, d'enrichir et d'améliorer le projet, ainsi que de trouver des solutions mutuellement satisfaisantes avec les parties prenantes concernées.

Adopter une approche pédagogique et vulgarisatrice est aussi essentiel pour informer sur la justification et la logique des différents choix du promoteur lors de son élaboration. Il faut présenter de façon claire et précise le bien-fondé et les avantages du projet, de même que le besoin légitime auquel il répond, soutenant ainsi son caractère indéniablement porteur. On ne peut obtenir un appui sans prendre tout le temps requis pour expliquer pourquoi il s'agit d'un bon projet; ce ne sera jamais perdu.

#### **Donner un visage au projet**

Le leader du projet jouera un rôle clé tout au long du processus d'acceptation et d'approbation. Il deviendra celui par qui passera, sur la place publique, la relation de confiance. Ses gestes et ses paroles auront une grande importance dans l'établissement et le maintien de cette relation.

#### **Lentement, mais sûrement!**

En somme, les communications jouent un rôle central dans l'acceptation sociale d'un grand projet. Toutefois, d'autres facteurs propres à la nature même du projet entreront en ligne de compte, notamment l'adéquation entre le milieu et le projet, l'équilibre entre les impacts et les retombées, les risques et les incertitudes, ainsi que la réputation et la crédibilité des promoteurs. Obtenir un consensus social se veut donc un marathon, et non un sprint! ●

« Obtenir un consensus social se veut donc un marathon, et non un sprint! »

# La restauration de l'habitat du poisson en rivière

## L'angle de l'hydrogéomorphologie

Depuis les dernières décennies, la science de la restauration des cours d'eau a subi de profonds changements. Par exemple, l'importance de considérer la nature des processus fluviaux à l'échelle du bassin versant fait maintenant consensus, surtout en ce qui a trait au rôle de la mobilité des chenaux et des débris ligneux dans la création et le maintien d'habitats de qualité pour différentes espèces de poissons.



**PAR PASCALE BIRON**  
Ph. D., professeure, Département de géographie, urbanisme et environnement, Université Concordia  
pascale.biron@concordia.ca



**PAR THOMAS BUFFIN-BÉLANGER**  
Ph. D., professeur, Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski

**ET PAR SYLVIO DEMERS**  
M. Sc., agent de recherche, Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski



© Serge Gravel

### Contexte

Depuis le début des années 1990, un changement de paradigme est survenu dans la science de la restauration de cours d'eau, faisant en sorte de privilégier les processus naturels plutôt que de tenter de reconstruire des habitats, tels que des fosses ou des frayères (Beechie et collab., 2010). Il n'est toutefois pas acquis que ces concepts soient transférés aux praticiens et aux agences gouvernementales responsables de gérer des programmes de restauration.

Au Québec, la vaste majorité (82 %) des projets récents (depuis 2010) de restauration de l'habitat de poisson ciblent l'omble de fontaine (Biron, 2017). Dans la plupart des cas, les débris ligneux et les barrages de castors sont systématiquement éliminés en tant que pratique de « nettoyage des cours d'eau ». La construction de seuils, de déflecteurs, l'ajout de gravier et la stabilisation des berges sont des méthodes souvent préconisées. Cette façon de procéder ne reflète pas les méthodes récentes

utilisées ailleurs dans le monde, qui visent plutôt la restauration des processus fluviaux, incluant les processus d'érosion des berges (Biron et collab., 2018).

De plus en plus de guides de recommandations de restauration de l'habitat du poisson à travers le monde prônent une approche

« Depuis le début des années 1990, un changement de paradigme est survenu dans la science de la restauration de cours d'eau, faisant en sorte de privilégier les processus naturels plutôt que de tenter de reconstruire des habitats, tels que des fosses ou des frayères. »

« De plus en plus de guides de recommandations de restauration de l'habitat du poisson à travers le monde prônent une approche basée sur les concepts hydrogéomorphologiques qui visent à rétablir les processus fluviaux. »

basée sur les concepts hydrogéomorphologiques qui visent à rétablir les processus fluviaux. C'est le cas notamment en Europe, où la Directive-cadre sur l'eau exige des mesures de restauration basées sur l'hydrogéomorphologie, en présumant que la réhabilitation biologique suivra nécessairement la réhabilitation géomorphologique.

### Processus fluviaux et méthodes de restauration

Les processus naturels des rivières incluent l'érosion des berges et la formation de bancs d'accumulation contribuant à la mobilité du tracé du cours d'eau et de ses morphologies. La formation et l'évolution des méandres, par exemple, résultent de l'érosion de la berge externe du cours d'eau et du dépôt des sédiments sur la berge interne (figure 1). La nature des berges et les apports en sédiments dictent ainsi l'intensité de la mobilité

FIGURE 1  
**Méandres sur la rivière Yamaska Sud-Est montrant les zones de dépôt de sédiments sur la berge interne (bancs d'accumulation) et l'érosion sur la berge externe (lignes diagonales en rouge).**



du cours d'eau, certains comportant des méandres statiques alors que d'autres sont dynamiques. Ainsi, du point de vue de la géomorphologie, l'habitat est le résultat de processus dynamiques et est en évolution continue (Dufour et Piégay, 2009). Or, certains aménagements ou interventions privilégient parfois des mesures incohérentes par rapport à l'action de ces processus.

### Ajout de seuils

Les méthodes de restauration – comme l'ajout de structures de type seuil ou déflecteur – considèrent généralement les rivières comme étant statiques. Pour les environnements fluviaux plus dynamiques, cette approche est en contradiction avec les processus naturels qui fournissent des habitats de qualité pour les poissons. Les changements physiques de l'habitat les plus communément associés à l'ajout de seuils sont l'augmentation du nombre de fosses et de leur profondeur, l'hétérogénéité et la complexité de l'habitat, la présence de gravier pour les aires de reproduction et la rétention des sédiments (Roni et collab., 2014). Malgré ces modifications, plusieurs évidences scientifiques révèlent que ces structures ont un taux d'échec plus élevé que des approches plus naturelles, comme celles basées sur l'ajout de débris ligneux. Par exemple, une baisse de l'hétérogénéité de l'habitat a été observée six ans après l'installation de seuils sur la rivière Blitzen, en Oregon (Salant et collab., 2012). Au Canada, il est cependant encore fréquent de constater que l'ajout de seuils fasse partie des recommandations pour restaurer l'habitat de l'omble de fontaine (Roni et collab., 2014).

Les recommandations de l'État de Washington dans ses lignes directrices sur les habitats aquatiques (*Washington State Aquatic Habitat Guidelines Program*) (Cramer, 2012) résument bien le consensus scientifique actuel sur l'utilisation de structures, et font notamment mention que cette technique devrait seulement être utilisée dans les cas où :

1. les processus naturels qui créent et maintiennent les habitats sont sévèrement réduits ou éliminés, et ne peuvent être efficacement rétablis;
2. il existe une possibilité d'obtenir des bénéfices à court terme pendant les années ou les décennies requises pour que les processus naturels se rétablissent complètement;
3. le manque d'habitat spécifique pour des espèces en danger a été démontré et qu'il y a, selon les plans de rétablissement de ces espèces, une urgence d'agir.

### Frayères aménagées

Une bonne connaissance des processus fluviaux est aussi nécessaire pour l'aménagement de frayères par l'ajout de graviers. En effet, la taille des particules du lit du cours d'eau varie spatialement dans un bassin versant, et est fortement liée à la pente du cours d'eau, ainsi qu'à la disponibilité des sédiments en provenance des versants ou de la plaine alluviale. La force tractrice, qui est proportionnelle au produit de la pente du cours d'eau et de sa profondeur, détermine la taille maximale des particules qui peuvent être transportées pour une condition d'écoulement donnée. Il est donc normal que

des particules plus grossières soient présentes dans les petits cours d'eau en tête du bassin versant, là où les pentes sont nettement plus fortes, et que la taille des particules décroisse ensuite vers l'aval.

L'ajout de substrat grossier pour aménager des frayères dans un cours d'eau comporte donc un risque élevé d'échec. Si l'énergie du cours d'eau dans ce secteur est faible, il y aura dépôt de particules fines qui enseveliront le gravier, tandis qu'à l'inverse, un cours d'eau plus dynamique risquera de transporter en aval le substrat ajouté artificiellement. Le succès de la restauration des frayères dépend de la considération accordée au contexte géomorphologique, et ce, à toutes les étapes de la restauration. Par conséquent, il est recommandé de seulement utiliser les structures et l'ajout de gravier comme une mesure à court terme, en attendant que les processus dans le bassin versant soient restaurés (Roni et collab., 2014).

### Débris ligneux

Les débris ligneux grossiers sont généralement constitués d'arbres, de troncs, d'amas de racines et de branches qui tombent dans le cours d'eau et interagissent avec l'eau, les sédiments et les organismes aquatiques présents dans le chenal (figure 2). La présence de débris ligneux dans le cours d'eau résulte des interactions naturelles entre les processus fluviaux et la succession végétale en bordure du chenal, en plus d'être une importante composante des écosystèmes forestiers. L'enlèvement des débris ligneux, et en particulier des embâcles de bois, est une pratique de « nettoyage » recommandée dans plusieurs protocoles de gestion des cours d'eau, et a déjà été l'une des pratiques les plus communes d'altération des cours d'eau.

FIGURE 2

**Un exemple de projet d'ajout de débris ligneux réussi sur Taneum Creek, dans le bassin de la rivière Yakima (États-Unis).**



Source : Northwest Fisheries Science Center, [www.nwfsc.noaa.gov/news/features/woody\\_debris/index.cfm](http://www.nwfsc.noaa.gov/news/features/woody_debris/index.cfm).

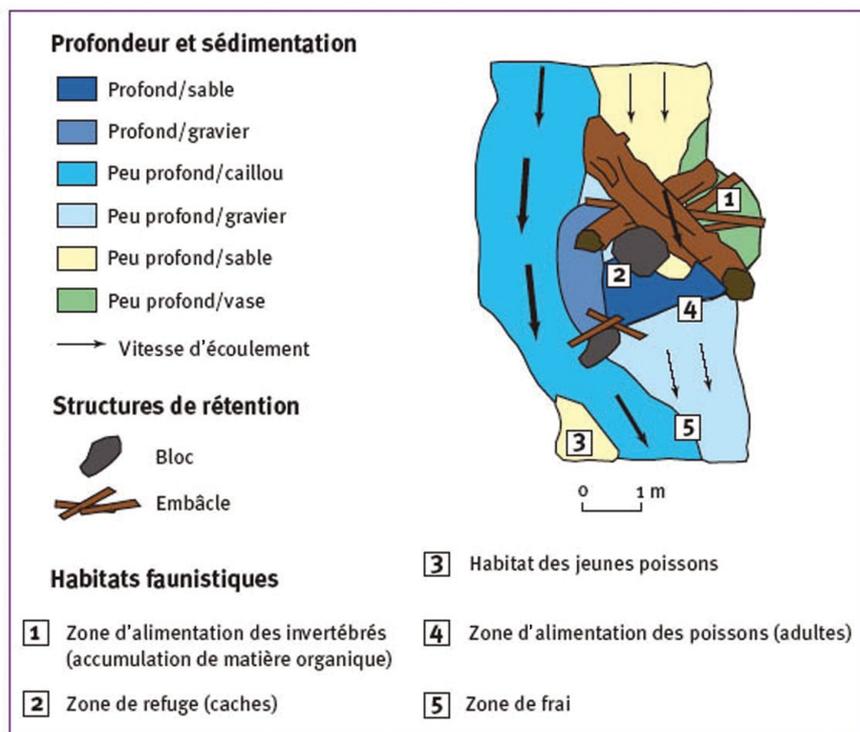
Cette pratique est toutefois en contradiction avec la littérature scientifique plus récente sur le fait que les débris ligneux ne sont pas problématiques dans une majorité de cas, et qu'ils ont plutôt une influence positive sur la morphologie du chenal et sa capacité hydraulique, ainsi que sur la rétention des sédiments minéraux et organiques, en plus d'être importants pour le fonctionnement normal des écosystèmes. C'est pourquoi la restauration des débris ligneux fait de plus en plus partie intégrante des pratiques de réhabilitation des cours d'eau ailleurs dans le monde (Roni et collab., 2014). Alors que les débris ligneux peuvent augmenter l'érosion locale, ils n'ont généralement pas d'impacts négatifs à long terme et peuvent même augmenter la stabilité à cette échelle de temps. En effet, en augmentant la rugosité du chenal, les débris diminuent la quantité d'énergie disponible pour le transport des sédiments ainsi que pour l'érosion du lit et des berges. De plus en plus, la présence des débris ligneux est vue comme une approche de réhabilitation des rivières peu dispendieuse, et aussi comme une méthode de défense contre les inondations. À la lumière du changement de paradigme scientifique dans le domaine de la restauration des cours d'eau depuis les dernières années, il apparaît important de ne plus faire la promotion du nettoyage de cours d'eau comme moyen d'améliorer l'habitat de l'omble de fontaine ou d'autres espèces de poissons (Cramer, 2012; Biron et collab., 2018).

Au contraire, l'ajout de débris ligneux est maintenant un concept communément utilisé dans plusieurs projets de restauration pour l'habitat de poisson. À la suite de l'ajout de débris ligneux et d'embâcles de bois artificiels, plusieurs études ont documenté une augmentation de la superficie, de la profondeur et de la complexité des habitats de fosse, alors que d'autres ont noté une augmentation de la complexité spatiale du substrat ainsi que des microhabitats (figure 3). Les débris ligneux sont aussi utilisés pour améliorer le taux de dépôt des sédiments dans la plaine inondable, ce qui favorise la colonisation de la bande riveraine par la végétation.

Bien qu'il demeure difficile d'évaluer l'efficacité positive de cette technique de restauration sur les réponses biologiques – la majorité des études concernant l'efficacité des débris ligneux

« À la lumière du changement de paradigme scientifique dans le domaine de la restauration des cours d'eau depuis les dernières années, il apparaît important de ne plus faire la promotion du nettoyage de cours d'eau comme moyen d'améliorer l'habitat de l'omble de fontaine ou d'autres espèces de poissons. »

FIGURE 3  
Le bois, un facteur de diversification physique de la rivière.



Source : Le Lay et Piégay, 2007.

sur la biodiversité ayant été conduites sur une période de moins de dix ans (Roni et collab., 2014) –, une étude récente de Thompson et ses collaborateurs (2018) a utilisé pour la première fois une approche de type BACI (*before-after-control-impact*) pour démontrer que l'ajout de débris ligneux peut contribuer de façon significative à restaurer des écosystèmes affectés par des interventions humaines.

Les taux élevés d'échec observés pour des débris ligneux artificiels indiquent toutefois qu'il est essentiel de tenir compte du type de chenal, des conditions hydrologiques et des espèces ciblées. Cela démontre l'importance de bien considérer les processus à grande échelle qui contrôlent les conditions dans les cours d'eau (Roni et collab., 2014). Cependant, la question ne devrait pas être de savoir si les débris ligneux doivent ou non être utilisés en restauration, mais plutôt quelles conditions structurelles (ex. : dimension, orientation de l'écoulement, etc.) sont appropriées en un lieu donné. Toutefois, bien que l'utilisation de structures de débris ligneux comme technique de restauration montre clairement des améliorations à court terme, elle demeure une solution temporaire pour améliorer les conditions d'habitats localement. Des impacts positifs sur la biodiversité peuvent être observés, mais cette approche doit être jumelée à la restauration des processus qui rétablissent les taux naturels d'apports en débris ligneux (Roni et collab., 2014). Ainsi, le succès à long terme d'un projet dépend de la restauration de

la plaine inondable et de la bande riveraine, en plus de la restauration par l'ajout de grands débris ligneux qui peuvent temporairement compenser le manque de recrutement naturel, jusqu'à ce que la succession végétale menant à la production d'arbres âgés puisse se produire.

### Barrages de castors

Par les barrages qu'ils construisent, les castors peuvent créer des changements significatifs dans les conditions hydrologiques d'un cours d'eau, dans sa morphologie ainsi que dans la qualité de l'eau, ce qui peut directement influencer l'habitat du poisson et des autres organismes aquatiques. Une récente recension des écrits a montré que les faibles taux d'oxygène dissous dans les étangs sont l'impact négatif le plus cité en ce qui a trait à l'effet des barrages de castors sur la qualité de l'eau (Kemp et collab., 2012). Toutefois, les taux d'oxygène dissous tendent à augmenter rapidement dès la sortie du barrage, et il ne semble pas que les activités des castors aient un impact à long terme sur les taux d'oxygène dissous.

Un autre impact négatif très cité par rapport aux barrages de castors est l'envasement des sites de frai (Kemp et collab., 2012). Les conditions lotiques créées par les activités des castors peuvent favoriser le dépôt de particules fines, ce qui peut mener – en fonction de la taille du barrage – au recouvrement du lit de la rivière sur de longs tronçons, et donc potentiellement affecter la qualité de l'eau et des habitats pour certains organismes aquatiques. Toutefois, même s'il peut y avoir des zones où l'envasement est accru dans les étangs de castors, dès la sortie du barrage, l'eau a une concentration réduite en sédiments, ce qui produit des zones avec un envasement réduit qui peuvent être bénéfiques pour certaines espèces comme la truite.

Selon Kemp et ses collaborateurs (2012), l'impact positif le plus cité des barrages de castors sur les poissons concerne l'augmentation de l'hétérogénéité d'habitat, avec plus d'habitats d'alevinage et d'hivernage, des refuges hydrologiques et une augmentation de la productivité de macroinvertébrés. Par exemple, la truite brune, l'omble de fontaine ainsi que les saumons coho et rouge sont significativement plus gros dans les étangs de castors comparés à ceux présents dans des sections de rivières. Les impacts négatifs les plus fréquemment cités des barrages de castors sur les poissons sont liés aux entraves au mouvement, au colmatage des frayères, aux taux réduits en oxygène dans les étangs et à l'altération du régime thermique (Kemp et collab., 2012).

Ces potentiels impacts négatifs influencent les décisions de gestion et, dans certaines régions, l'élimination des barrages

« L'élimination des barrages de castors est aussi une mesure mise de l'avant au Québec dans le but d'améliorer l'habitat de l'omble de fontaine. Toutefois, les évidences scientifiques récentes révèlent que les barrages de castors aident à maintenir les habitats fluviaux et la biodiversité aquatique, particulièrement dans les systèmes à faible gradient. »

de castors est même considérée comme une mesure de restauration, par exemple au Wisconsin. L'élimination des barrages de castors est aussi une mesure mise de l'avant au Québec dans le but d'améliorer l'habitat de l'omble de fontaine. Toutefois, les évidences scientifiques récentes révèlent que les barrages de castors aident à maintenir les habitats fluviaux et la biodiversité aquatique, particulièrement dans les systèmes à faible gradient. Des recherches récentes et des méta-analyses ont aussi démontré que ces impacts négatifs sont surtout notés dans des études montrant des faiblesses sur le plan expérimental (Bouwes et collab., 2016) et sont en grande partie spéculatifs (Kemp et collab., 2012). Par exemple, 90 % des études mentionnant que les barrages de castors altèrent le régime thermique au détriment des poissons sont spéculatives (Kemp et collab., 2012).

Une autre idée faussement répandue quant aux impacts négatifs des barrages de castors est qu'ils présentent des obstacles au mouvement des poissons dans les cours d'eau qui pourraient potentiellement limiter la migration des salmonidés. Toutefois, peu d'études ont documenté ces impacts de manière quantitative, et une majorité des études (78 %) signalant des effets négatifs des barrages de castors pour le mouvement des poissons sont spéculatives (Kemp et collab., 2012). Les études scientifiques plus récentes fournissent des résultats quantitatifs qui réfutent directement l'idée préconçue que les barrages créent des obstacles au mouvement des poissons, puisque ceux-ci peuvent les contourner, en particulier lorsqu'il y a suffisamment d'espace pour la création de chenaux latéraux (Bouwes et collab., 2016). Des 49 experts consultés par Kemp et ses collaborateurs (2012), une majorité a considéré les barrages de castors comme une composante positive des écosystèmes, en particulier en ce qui a trait à la productivité des poissons. D'autres fournissent l'argument logique selon lequel les castors et les salmonidés ont historiquement coexisté sans intervention humaine, et que conséquemment la présence de barrages représente une composante naturelle de l'écosystème qui n'a pas besoin d'être éliminée (Bouwes et collab., 2016 ; Biron et collab., 2018).

## Exemples de restauration des processus fluviaux

Selon le guide de recommandations sur la restauration de l'habitat du poisson de l'État de Washington (Cramer, 2012), il est important de toujours procéder à une analyse complète de la situation avant de déterminer la méthode de restauration la plus appropriée. Les décisions doivent être prises selon quatre niveaux de priorités, et c'est seulement si les trois premiers niveaux ne peuvent pas être accomplis que l'on devrait adopter une approche basée sur l'ajout de structures, comme des seuils ou de déflecteurs (priorité n° 4) :

1. Protéger les habitats : protéger les zones possédant des habitats sains et de haute qualité (habitats vitaux, refuges et sous-bassins clés) pour éviter une dégradation accrue. Sécuriser, étendre et relier les zones protégées.
2. Connecter les habitats : connecter et fournir un accès aux habitats isolés – incluant les habitats en rivière, hors du chenal principal et estuariens – rendus inaccessibles par la présence de ponceaux, de digues ou d'autres constructions artificielles.
3. Restaurer les processus de formation d'habitats : utiliser des programmes de récupération des terres en bordure de cours d'eau et des techniques de restauration de bassins versants pour restaurer les processus qui créent, maintiennent et connectent les habitats, incluant la restauration du transit sédimentaire, des grands débris ligneux, du régime hydrologique, d'une bande riveraine de qualité et suffisamment large, de la connectivité avec la plaine inondable, de la qualité de l'eau et des processus de migration du chenal. Utiliser, en fonction des besoins, une combinaison de techniques de restauration passives et actives.
4. Créer et améliorer les habitats : modifier et créer les habitats aquatiques par l'installation de structures dans le cours d'eau, la reconfiguration du chenal (géométrie en plan, section transversale ou profil) ou par la construction de chenaux secondaires.

Pour être efficaces et pérennes, ces actions devraient idéalement rester cohérentes par rapport à l'action des processus et à l'évolution de la dynamique du cours d'eau. Au Québec, une approche de gestion appelée « espace de liberté des cours d'eau » a été développée pour fournir aux gestionnaires de cours d'eau les outils méthodologiques pour déterminer l'espace minimal dont un cours d'eau a besoin pour que les processus fluviaux puissent opérer (Biron et collab., 2014). Dans l'approche par espace de liberté, la trajectoire morphologique est examinée pour mieux anticiper l'évolution future du cours d'eau, mais surtout pour mieux cerner sa sensibilité et sa résilience aux perturbations environnementales ponctuelles ou continues. La trajectoire morphologique expose l'état du cours d'eau dans le temps, en déterminant si les accumulations sédimentaires, les taux d'érosion des berges ou encore l'incision du lit observés pour un cours d'eau donné font partie des fluctuations naturelles (état d'équilibre), ou encore s'ils s'inscrivent dans une tendance définie (équilibre dynamique). Accorder un espace de liberté au cours d'eau, c'est lui donner la possibilité de s'ajuster en

fonction des perturbations hydrosédimentaires à venir. Une approche de restauration d'habitat qui viserait à dédommager les propriétaires riverains pour que le cours d'eau puisse évoluer à l'intérieur de l'espace minimal de liberté pourrait donc avoir des effets pérennes sur l'habitat du poisson.

## Conclusion

Il y a un fort consensus dans la littérature scientifique sur le fait d'éviter le plus possible les interventions directes dans les cours d'eau, comme la construction de seuils, de déflecteurs ou de frayères aménagées, pour plutôt travailler sur le corridor fluvial dans son ensemble afin que les processus fluviaux d'érosion de berges et d'inondation puissent fonctionner. Les bénéfices de ces processus fluviaux sur la qualité de l'habitat du poisson ne sont plus à démontrer. De fait, ils permettent d'accroître la résilience des systèmes fluviaux à peu de frais puisqu'aucun entretien n'est requis.

Au Québec, le nettoyage de la végétation des cours d'eau, l'enlèvement des débris ligneux et le démantèlement de barrages de castors sont fréquemment utilisés pour restaurer l'habitat du poisson, en particulier des salmonidés. Il existe pourtant des preuves scientifiques probantes selon lesquelles la présence de bois est bénéfique pour les poissons, et un manque de preuves que les coûts d'ajout de structures comme des seuils sont compensés par un rétablissement biologique. Il serait donc important de revoir en profondeur les recommandations en cours au Québec.

## Remerciements

Nous remercions la Fondation de la faune du Québec qui a financé en partie une recension des écrits sur la restauration de l'habitat du poisson en rivière, à l'origine de cet article. Nous remercions également le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada pour le financement d'une partie de cette recherche. ●

« Il y a un fort consensus dans la littérature scientifique sur le fait d'éviter le plus possible les interventions directes dans les cours d'eau, comme la construction de seuils, de déflecteurs ou de frayères aménagées, pour plutôt travailler sur le corridor fluvial dans son ensemble afin que les processus fluviaux d'érosion de berges et d'inondation puissent fonctionner. »

## Références

- Beechie, T.J., D.A. Sear, J.D. Olden, G.R. Pess, J.M. Buffington, H. Moir, P. Rony et M.M. Pollock. (2010). « Process-based Principles for Restoring River Ecosystems ». *BioSciences*, vol. 60, n° 3, p. 209-222.
- Biron, P.M. (2017). *La restauration de l'habitat du poisson en rivière : une recension des écrits*. Rapport scientifique présenté à la Fondation de la faune du Québec, 70 p.
- Biron, P.M., T. Buffin-Bélanger, M. Larocque, G. Choné, C.-A. Cloutier, M.-A. Ouellet, S. Demers, T. Olsen, C. Desjarlais et J. Eyquem. (2014). « Freedom space for rivers: a sustainable management approach to enhance river resilience ». *Environmental Management*, vol. 54, n° 5, p. 1056-1073.
- Biron, P.M., B. Buffin-Bélanger et S. Massé. (2018). « The need for river management and stream restoration practices to integrate hydrogeomorphology ». *The Canadian Geographer*. Doi : 10.1111/cag.12407.
- Bouwes, N., N. Weber, C.E. Jordan, W.C. Saunders, I.A. Tattam, C. Volk, J.M. Wheaton et M.M. Pollock. (2016). « Ecosystem experiment reveals benefits of natural and simulated beaver dams to a threatened population of steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) ». *Scientific Reports*, vol. 6. Doi : 10.1038/srep28581.
- Cramer, M. (2012). *Stream Habitat Restoration Guidelines*. Co-published by the Washington Departments of Fish and Wildlife, Natural Resources, Transportation and Ecology, Washington State Recreation and Conservation Office, Puget Sound Partnership, and the U.S. Fish and Wildlife Service. Olympia, Washington, 844 p. En ligne : <http://wdfw.wa.gov/publications/01374/wdfw01374.pdf>.
- Dufour, S. et H. Piégay. (2009). « From the myth of a lost paradise to targeted river restoration: forget natural references and focus on human benefits ». *River Research and Applications*, vol. 25, n° 5, p. 568-581.
- Kemp, P.S., T.A. Worthington, T.E.L. Langford, A.R.J. Tree et M.J. Gaywood. (2012). « Qualitative and quantitative effects of reintroduced beavers on stream fish ». *Fish and Fisheries*, vol. 13, n° 2, p. 158-181.
- Le Lay, Y.F. et H. Piégay. (2007). « Le bois mort dans les paysages fluviaux français : éléments pour une gestion renouvelée ». *L'Espace géographique*, vol. 1, p. 51-64.
- Roni, P., T. Beechie, G. Pess, K. Hanson et B. Jonsson. (2014). « Wood placement in river restoration: fact, fiction, and future direction ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 72, n° 3, p. 466-478.
- Salant, N.L., J.C. Schmidt, P. Budy et P.R. Wilcock. (2012). « Unintended consequences of restoration: Loss of riffles and gravel substrates following weir installation ». *Journal Environmental Management*, vol. 109, p. 154-163.
- Thompson, M.S.A., S.J. Brooks, C.D. Sayer, G. Woodward, J.C. Axmacher, D.M. Perkins et C. Gray. (2018). « Large woody debris "rewilding" rapidly restores biodiversity in riverine food webs ». *Journal of Applied Ecology*, vol. 55, p. 895-904.

## L'INCONTESTABLE ENGAGEMENT DES MEMBRES DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT



© Jean-Christophe Blanchet

Le 14 mars dernier, lors de la Cérémonie des Distinctions qui s'est déroulée dans le cadre du Salon des technologies environnementales du Québec, nous avons souligné l'engagement de quelques-uns des membres de Réseau Environnement, en présence de 400 professionnels du domaine.

Les quinze lauréats des Distinctions 2018 ont été reconnus pour leur dévouement quotidien, la qualité de leur travail et leur résolution à agir en faveur de l'environnement pour leur communauté. Il est impératif de faire connaître aux citoyens du Québec l'ardeur avec laquelle ces personnes – souvent dans l'ombre – travaillent à offrir un milieu de vie sain et durable. Nous sommes particulièrement fiers de cette cohorte de lauréats, que vous pourrez découvrir dans les pages suivantes de la revue, ainsi que par l'entremise de l'entrevue avec Antoine Laporte, directeur adjoint au Service de la gestion des infrastructures de la Ville de Repentigny, lauréat du prix Hubert Demard, lequel reconnaît une personnalité pour l'ensemble de sa carrière.

La valeur d'un réseau est égale à la qualité de ses membres; c'est pourquoi dans la planification stratégique 2017-2020 de l'Association, parmi les cinq grands chantiers ciblés, l'un d'eux s'intéresse exclusivement au développement du membership. L'objectif est d'agrandir la communauté d'experts que nous sommes, et de lui offrir des services adaptés à ses besoins, lesquels favoriseront son développement et le rayonnement de son savoir.

Nous sommes enthousiastes par ces travaux amorcés il y a quelques mois, et nous sommes impatients de vous faire part des premiers résultats.

D'ici là, nous vous souhaitons une excellente saison estivale!



Jean Lacroix  
Président-directeur général de Réseau Environnement



Karine Boies  
Présidente du conseil d'administration de Réseau Environnement

### Traces Québec au cœur d'un premier projet pilote à Montréal sur la traçabilité des sols contaminés

Réseau Environnement a annoncé, le 12 mars dernier, en collaboration avec Isabelle Melançon, ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ainsi que Valérie Plante, mairesse de la Ville de Montréal, la mise en œuvre d'un projet pilote sur la traçabilité des sols contaminés à Outremont avec Traces Québec, l'application développée par Réseau Environnement et WikiNet.



© Ville de Montréal

De gauche à droite : Jean-François Parenteau, maire de l'arrondissement Verdun et responsable des services aux citoyens, de l'approvisionnement et de l'environnement; Valérie Plante, mairesse de Montréal; Isabelle Melançon, ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques; Jean Lacroix, président-directeur général de Réseau Environnement; Philippe Tomlinson, maire de l'arrondissement Outremont; Valérie Patreau, conseillère Joseph-Beaubien, arrondissement Outremont.

### Coup d'envoi d'un projet de lutte aux changements climatiques au Sénégal

Les équipes de SUCO et de Réseau Environnement se sont rendues au Sénégal, du 22 au 30 mars dernier, pour rencontrer les représentants des communes du Plateau de Thiès et le Groupe de recherche et d'appui aux initiatives mutualistes (GRAIM), le partenaire local au Sénégal pour le projet « Dund ak kéew bi », financé par le gouvernement du Québec et réalisé dans le cadre du Programme de coopération climatique internationale.

Le lancement officiel du projet s'est déroulé le jeudi 29 mars, à la délégation du Québec à Dakar, en présence de l'émissaire aux changements climatiques et aux enjeux nordiques et arctiques – monsieur Jean Lemire –, de partenaires locaux, d'élus et de représentants du ministère de l'Environnement et du Développement Durable du Sénégal.



© Mathieu Tremblay

## Comités régionaux

### Cinq à sept vins et fromages de l'AMEUS et Réseau Environnement Estrie

Le comité régional Estrie de Réseau Environnement, en collaboration avec l'Association de la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke (AMEUS), a organisé un cinq à sept, le 30 janvier dernier à l'Atrium des sciences, afin de rencontrer les futurs talents dans le domaine de l'environnement.



### Colloque sur les extrants du compostage et de la biométhanisation

C'est le 5 février 2018 que se tenait le colloque « Au-delà de la biométhanisation et du compostage : stratégies et techniques innovatrices », organisé par le comité régional Capitale-Nationale de Réseau Environnement. Douze excellents conférenciers ont fait des présentations sur différents sujets.

## Récentes prises de position de Réseau Environnement

### Règlement relatif à l'autorisation ministérielle et à la déclaration de conformité en matière environnementale et autres règlements sectoriels

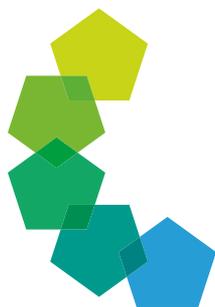
Réseau Environnement a déposé, le 12 avril 2018 au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), son mémoire sur les projets de règlement découlant de la modernisation de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Ce mémoire commente en particulier le projet de règlement relatif à l'autorisation ministérielle et à la déclaration de conformité en matière environnementale, ainsi que certains autres projets de règlement sectoriels. L'Association y souligne plusieurs éléments ou exigences qui ne semblent pas applicables sur le terrain ou qui génèrent de la confusion. En plus d'insister sur certains éléments comme l'adoption d'un cadre clair pour le test climat, Réseau Environnement souligne le peu de refonte des règlements du secteur des terrains contaminés, l'absence de réglementation concernant la valorisation énergétique, et l'absence de modifications du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles, attendus depuis plusieurs années pour favoriser le bannissement de certaines matières.

### Règlement relatif à la gestion des eaux pluviales

Réseau Environnement a déposé, le 12 avril 2018 au MDDELCC, un mémoire conjoint avec le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) sur les projets de règlement relatif à la gestion des eaux pluviales découlant de la modernisation de la LQE. Réseau Environnement et le CERIU travaillent conjointement depuis plusieurs années sur la question des infrastructures en eaux, et en particulier la gestion des eaux pluviales. Les deux associations ont commenté trois projets de règlement, soit ceux portant sur le Règlement relatif à l'autorisation ministérielle et à la déclaration de conformité en matière environnementale, le Règlement sur les travaux relatifs à une installation de gestion ou de traitement des eaux, et le Règlement sur l'extension d'un système de gestion des eaux pluviales admissible à une déclaration de conformité. Ce dernier a fait l'objet d'une attention particulière puisqu'il est nouveau et issu de la conversion du *Manuel de calcul et de conception des ouvrages municipaux de gestion des eaux pluviales*.

### Règlement sur les matières résiduelles fertilisantes

Dans le cadre de la modernisation de la Loi sur la qualité de l'environnement, le *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes* (MRF), qui utilisait déjà depuis quelques années la gestion par niveau de risque, a été transformé en règlement. Réseau Environnement a déposé un mémoire pour faire part de ses commentaires et émettre des recommandations. L'Association a notamment émis des craintes face à ce nouveau document qui semble plus restrictif que le guide, et qui sera moins facilement adaptable aux activités en lien avec les MRF, contraintes par exemple par les aléas météorologiques. L'Association a donc demandé de nombreux ajustements, dont certains ont pu être mentionnés de vive voix lors d'une rencontre du comité tripartite le 28 mars dernier (Ordre des agronomes du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Réseau Environnement).



# Salon des teq

## Grande rencontre des spécialistes de l'environnement à Québec



Photos : Jean-Christophe Blanchet



L'environnement était au cœur des discussions à Québec, les 13 et 14 mars dernier, avec la présence de 2 000 professionnels au Salon des technologies environnementales du Québec (TEQ). C'est Isabelle Melançon, ministre de l'Environnement, du Développement durable et de la Lutte contre les changements climatiques, Suzanne Verreault, conseillère municipale du district de Limoilou, et Jean Lacroix, président-directeur général de Réseau Environnement, qui ont donné le coup d'envoi de l'événement. Ils ont été suivis de Rémi Quirion, scientifique en chef du Québec, et de Jean Lemire, émissaire aux changements climatiques et aux enjeux nordiques et arctiques, qui ont posé la première réflexion de ces deux journées – orientée sur le transfert d'expertise – avec la conférence « Les grands défis de la recherche face aux enjeux environnementaux : regards croisés de Rémi Quirion et Jean Lemire ».

En plus du salon d'exposition regroupant 126 organisations et entreprises, et des 120 conférences présentées, le Salon des TEQ était l'occasion de faire des échanges et de développer son réseau de contacts. Une occasion qu'auront notamment saisie cinq *startups* en technologies environnementales venues participer au Défi des *startups*, devant jury, où Waste Robotics s'est vu décerner le grand prix.



À titre de grande nouveauté pour cette édition, le Symposium canadien sur les matières résiduelles de la Solid Waste Association of North America se tenait pour la première fois au Québec, en marge du Salon des TEQ, et rassemblait des intervenants du secteur des matières résiduelles d'Amérique du Nord.

### La relève au cœur du Salon des TEQ!

Lors de l'activité « Capsule de réseautage de la relève : au cœur de l'innovation », la relève a aussi eu l'occasion de s'exprimer face à de grands enjeux, soit l'innovation en matière de développement durable, le transfert de connaissances, le travail en silo et la parité



Les participants et les juges du Défi des startups 2018.

homme-femme. Rassemblant plus de 35 jeunes professionnels de différents secteurs, ainsi que des représentants de l'American Water Works Association et de la Water Environment Federation, cet événement a été l'occasion de montrer l'ouverture d'esprit et la force collaborative des jeunes professionnels. Ainsi, différentes pistes de solutions ont été proposées afin de répondre aux enjeux identifiés.

En lien avec le développement durable, il a été proposé, entre autres, qu'un processus de certification soit mis en place pour démontrer qu'une nouvelle technologie a des avancées économiques, environnementales et sociales, et ainsi favoriser une sensibilisation aux sphères du développement durable. L'importance de l'accessibilité de l'information et de la communication a été mise de l'avant. À ce propos, le compagnonnage, soit un apprentissage en milieu de travail mené par le personnel le plus expérimenté, paraît être requis pour assurer un transfert de connaissances entre les anciennes et les nouvelles générations. Le développement d'outils et d'espaces privilégiant une communication bidirectionnelle entre les générations et permettant de rendre les connaissances existantes accessibles est nécessaire.

Repenser l'éducation et les formations semble être au cœur de la question du travail en silo. Comment? La communication,

la vulgarisation et la multidisciplinarité. La nécessité d'adopter des réflexes de collaboration ouverte (consultations publiques, formations multidisciplinaires, langages communs) est d'autant plus d'actualité pour s'adapter aux nouvelles carrières d'avenir et aux défis environnementaux changeants.

La parité homme-femme est également un enjeu important dans le secteur de la main-d'œuvre en environnement. Selon le *Diagnostic industriel et de main-d'œuvre de la filière environnementale*, publié par EnviroCompétences en mars 2017, 75 % des emplois en environnement sont occupés par des hommes. L'aspect technique et de terrain des emplois est en partie en cause. La solution? Sensibilisation et communication; la promotion des



métiers techniques dans le but de briser les idées préconçues envers les emplois et les programmes en environnement servirait à mettre des modèles de réussites féminines de l'avant.

En somme, la Capsule de réseautage a réuni des universitaires, de jeunes professionnels du domaine gouvernemental et des entrepreneurs. Le dialogue entre ces sphères est l'élément central pour assurer la bonne mise en œuvre d'innovations en développement durable. Discutons!

# DISTINCTIONS 2018

*Rendez-vous avec l'excellence!*

## Les membres de Réseau Environnement reconnus

Réseau Environnement a reconnu l'apport exceptionnel en environnement de deux entreprises, d'une municipalité et de douze personnes lors de la Cérémonie des Distinctions, tenue le 14 mars 2018 au Centre des congrès de Québec, en présence de 400 professionnels en environnement. Présentés dans le cadre du Salon des technologies environnementales du Québec, les prix Distinctions visent à reconnaître l'excellence et le savoir-faire québécois en matière d'environnement, en soulignant le dévouement et le travail des membres de Réseau Environnement.



Photos : Jean-Christophe Blanchet



### ◀ ANTOINE LAPORTE

Directeur adjoint, Ville de Repentigny

Gagnant de la **distinction Hubert Demard**, en reconnaissance de sa contribution et de l'ensemble de sa carrière dédiée à une cause environnementale.

Sur la photo : Jean Lacroix, Hubert Demard, Antoine Laporte et Karine Boies.

### MARTINE LANOUE ►

Ingénieure, conseillère professionnelle –  
Environnement, Ville de Laval

Gagnante de la **distinction Patrick O. Bourgeois**, en reconnaissance de son travail soutenu de bénévole et de sa participation exceptionnelle à l'organisation des activités et des réalisations de Réseau Environnement.

Sur la photo : Jean Lacroix, Martine Lanoue et Karine Boies.



### ◀ VILLE DE QUÉBEC

Gagnante de la **distinction Diversité biologique**, pour le projet de lutte au phragmite exotique en bandes riveraines urbanisées.

Sur la photo : Jean Lacroix, Hugo T. Robitaille, Marie-Josée Coupal et Karine Boies.

### ALAIN DESJARDINS ►

Directeur général, Ville de Plessisville

Gagnant de la **distinction Michel Jurdant**, pour son professionnalisme et sa contribution au développement et à l'amélioration des connaissances et des activités dans le domaine de l'air et des changements climatiques.

Sur la photo : Jean Lacroix, Nicolas Turgeon, Alain Desjardins et Karine Boies.



### ◀ RENÉE GAUTHIER

Directrice, Programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Gagnante de la **distinction Michel Slivitsky**, pour son professionnalisme et son implication dans le développement des connaissances et des activités dans le domaine des sols et des eaux souterraines.

Sur la photo : Jean Lacroix, André Carange, Renée Gauthier et Karine Boies.





### ◀ RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN

Gagnante de la **distinction Antonio Lemaire**, pour la mise sur pied en 2017 d'une technologie pour le recyclage des sacs de plastique dans le centre de tri de Roberval.

Sur la photo : Jean Lacroix, Marie-Caroline Bourg, Guy Ouellet, Mathieu Rouleau et Karine Boies.

### ▶ YANICK FORTIER

Surintendant au Service des eaux,  
Ville de Saint-Eustache

Gagnant de la **distinction Raymond Larivée**, pour son professionnalisme et son implication dans le développement des connaissances et des activités dans le domaine de l'eau potable ou des eaux usées.

Sur la photo : Jean Lacroix, Serge Cyr, Yanick Fortier et Karine Boies.



### ◀ YANNICK CASTEL-GIRARD

Ingénieur junior de projets – Traitement des eaux, WSP

Gagnant de la **distinction Relève**, pour la qualité de son implication au sein de Réseau Environnement.

Sur la photo : Jean Lacroix, Jonathan Mongrain, Yannick Castel-Girard et Karine Boies.

### ▶ WSP

Entreprise gagnante de la **distinction Cœur vert**, remise par EnviroCompétences à une entreprise innovante en gestion des ressources humaines.

Sur la photo : Jean Lacroix, Dominique Dodier, Nicolas Sbarrato, Olivier Joyal et Karine Boies.



### CYRIL GARNEAU ▶

Chercheur postdoctoral, Université Laval, et

### PETER VANROLLEGHEM

Professeur, Université Laval

Gagnants de la **distinction Fernand Seguin**, pour l'excellence et la rigueur du contenu de l'article technique « Baignade à la plage de la baie de Beauport : développement d'un modèle de prévision de la qualité de l'eau », publié dans le numéro de mars 2017 de la revue *Vecteur Environnement*.

Sur la photo : Jean Lacroix, Michel Beaulieu, Cyril Garneau et Karine Boies.



### ◀ COLIN JACOB-VAILLANCOURT

Étudiant, Université Laval, et

### ROSA GALVEZ

Directrice et professeure, Université Laval

Gagnants de la **distinction Arnold Drapeau**, pour l'excellence et la rigueur du contenu de l'article scientifique « Qualité des plastiques de la collecte sélective au centre de tri : une approche systématique d'évaluation », publié dans le numéro de juin 2017 de la revue *Vecteur Environnement*.

Sur la photo : Jean Lacroix, Pierre Benabidès, Colin Jacob-Vaillancourt et Karine Boies.

### CHRISTIAN SAUVAGEAU ▶

Directeur, Service de l'hygiène du milieu,  
Ville de L'Assomption

Gagnant de la **distinction George W. Fuller**, pour son implication dans le domaine de l'eau potable et sa participation soutenue au sein de Réseau Environnement et de l'American Water Works Association.

Sur la photo : Jean Lacroix, Mark Coleman, Yanick Fortier, Christian Sauvageau et Karine Boies.



### ◀ MARC-ANDRÉ DESJARDINS

Vice-président, Division Environnement,  
AXOR Experts-Conseils

Gagnant de la **distinction Arthur Sidney Bedell**, pour son implication dans le domaine du traitement des eaux usées et sa participation soutenue au sein de Réseau Environnement et de la Water Environment Federation.

Sur la photo : Jean Lacroix, Marc-André Desjardins, Joan Hawley et Karine Boies.

Le Symposium canadien sur les matières résiduelles à Québec

# Entrevue avec Allen Lynch, représentant canadien



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

**La Solid Waste Association of North America (SWANA) représente plus de 10 000 membres répartis à travers les États-Unis et le Canada. Afin de s'assurer que les spécificités de chacune des régions soient prises en compte, des représentants sont nommés pour siéger au comité de direction et au comité international de l'organisation. Entrevue avec monsieur Allen Lynch, le représentant des cinq chapitres canadiens, qui était présent au Symposium canadien sur les matières résiduelles à Québec en mars dernier.**

## Une carrière dédiée à la GMR

Originaire de la Colombie-Britannique, Allen Lynch est actif dans le secteur de la gestion des matières résiduelles (GMR) depuis les années 80. Il a débuté dans la gestion des déchets de construction et, dès 1987, il a diversifié ses activités en travaillant dans diverses compagnies du grand Vancouver. Ces dernières lui ont permis de développer son portefeuille de compétences, notamment en travaillant plus particulièrement sur les programmes de recyclage. Durant les 13 dernières années de sa carrière, il a travaillé pour le North Shore Recycling Program, un regroupement de plusieurs municipalités dont City of North Vancouver. Pour ces villes, il a conçu et mis en place le plan de gestion des matières résiduelles pour lequel l'organisation a gagné de nombreux prix, notamment de la SWANA et du Recycling Council of British Columbia. Il a également siégé à de nombreux comités pour faire entendre les voix des municipalités, dont le National Zero Waste Council et le comité-conseil d'Encorp Pacific, organisation dont le mandat est de développer et de gérer des programmes de récupération des emballages pour un recyclage efficace en Colombie-Britannique.



© Jean-Christophe Blanchet

## Près de 30 années d'implication auprès de la SWANA

La collaboration de monsieur Lynch avec la SWANA a débuté en 1990 lorsque Vancouver a accueilli WASTECON®, la conférence annuelle de la SWANA. Sa participation à la planification de l'événement lui a permis de découvrir l'organisation. Très rapidement, il a été élu au conseil d'administration du British Columbia and Yukon Pacific Chapter. Cinq années plus tard, il est devenu le représentant du chapitre au conseil d'administration de la SWANA, poste qu'il occupa jusqu'en 2004, pour ensuite agir à titre de président de l'organisation. À la suite de ce mandat, il a été actif dans sa région d'origine et est devenu le représentant canadien au conseil d'administration de la SWANA, poste qui le mènera au Canadian Waste & Recycling Expo en 2011 à Toronto, et à Americana en 2013 à Montréal. Il a ensuite collaboré avec Réseau Environnement afin de mettre sur pied le chapitre québécois de la SWANA. Après une pause de trois ans, il a repris son poste en 2017.

Le rôle de représentant canadien permet notamment de représenter les cinq chapitres canadiens – Atlantic, Québec, Ontario, Northern Lights et Pacific –, et d'assurer que les intérêts de chacun soient promus et protégés lors des rencontres officielles de la SWANA. Il est intéressant de savoir que dans un contexte de réorganisation de son conseil d'administration, la SWANA nommera deux représentants canadiens dès 2019, l'un issu de l'Ontario, du Québec ou des provinces de l'Atlantique, et le second des chapitres Northern Lights ou Pacific. Monsieur Lynch aura alors de l'aide, et les différentes régions seront ainsi mieux représentées.

« Le rôle de représentant canadien permet notamment de représenter les cinq chapitres canadiens – Atlantic, Québec, Ontario, Northern Lights et Pacific –, et d'assurer que les intérêts de chacun soient promus et protégés lors des rencontres officielles de la SWANA. »

### Son expérience au 9<sup>e</sup> Symposium canadien sur les matières résiduelles

Le Symposium canadien sur les matières résiduelles se déroule tous les deux ans, et il est organisé à tour de rôle par les cinq chapitres canadiens. Pour la première fois, l'événement s'est tenu au Québec en mars dernier. Allen Lynch a participé à cet événement, et a notamment pris la parole lors du Gala d'excellence des chapitres canadiens de la SWANA. Lors de cette soirée, le chapitre du Pacifique a tenu à souligner son implication en lui remettant un prix pour ses 25 ans de participation au sein de leur chapitre. De son côté, le chapitre québécois a tenu à célébrer Robert A. Dubé, pour souligner sa participation active à la création du chapitre.

Monsieur Allen Lynch s'est dit très satisfait de son séjour à Québec. « L'accueil reçu sur place par les membres de Réseau Environnement et de la section québécoise de la SWANA aura indéniablement su charmer nos collègues canadiens et américains », a affirmé monsieur Lynch, en poursuivant avoir apprécié le programme des deux jours. « J'ai beaucoup aimé la conférence de Mylène Paquette lors du dîner d'ouverture, qui a présenté son périple à la rame d'Halifax à Lorient en France. Elle a su charmer les délégués par son humour et sa bonne humeur. Sa persévérance est exceptionnelle. » Les sessions de conférences lui ont également plu, et particulièrement le panel « GMR au Canada : quelle région tire son épingle du jeu ? », auquel il a assisté avec M. David Biderman, président-directeur général de la SWANA. « Cette session a permis à David de découvrir les particularités du Québec et du Canada, mais également les programmes mis en place par chacune des provinces et les résultats qu'elles obtiennent », a-t-il ajouté. Monsieur Lynch a également été très intéressé par la session où il a agi en tant que modérateur, soit « Région éloignée : quelles solutions pour optimiser la GMR ? ». Les conférenciers ont en effet présenté des projets dans des régions éloignées avec des accès très réduits : « J'ai été impressionné par les projets accomplis dans des conditions aussi extrêmes. »

Les participants ont également eu beaucoup de plaisir à la soirée cabane à sucre organisée au Relais des pins de l'île d'Orléans. « Le groupe de musiciens présents était particulièrement doué, en raison du nombre de morceaux qu'ils étaient en mesure de jouer sur demande ainsi que de leur prestation à la fois comique et acrobatique ! » Le repas typiquement québécois a été servi dans une ambiance festive, et s'est terminé par une soirée dansante qui nous aura permis de découvrir les talents de chanteur d'Allen. Les participants ne risquent pas d'oublier cette soirée endiablée et son interprétation de « Mustang Sally »!

### À vos agendas!

Le prochain symposium de la SWANA sera organisé par le chapitre Northern Lights, qui regroupe les provinces de l'Alberta, du Manitoba et de la Saskatchewan. Il se tiendra en avril 2020, à Banff en Alberta. L'organisatrice, madame Sheri Praski, directrice générale du chapitre, nous a promis un programme exceptionnel, et surtout des paysages à couper le souffle! ●



Allen Lynch recevant son prix au Gala d'excellence de la SWANA, en compagnie de David Biderman, président-directeur général de la SWANA, et de Richard Schofield, représentant international de la section québécoise de la SWANA.

« Monsieur Allen Lynch s'est dit très satisfait de son séjour à Québec. « L'accueil reçu sur place par les membres de Réseau Environnement et de la section québécoise de la SWANA aura indéniablement su charmer nos collègues canadiens et américains », a affirmé monsieur Lynch, en poursuivant avoir apprécié le programme des deux jours. »

# La gestion des contaminants dans les eaux usées

## Défis et possibilités du Canada



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

(Points saillants extraits et adaptés  
d'un rapport du groupe consultatif national  
d'experts, mars 2018, Réseau canadien de  
l'eau)



**Le rapport *Défis et possibilités du Canada concernant la gestion des contaminants dans les eaux usées* a été produit par un groupe consultatif national de huit spécialistes sur les eaux usées (dont l'auteur de cette chronique), avec le soutien du personnel du Réseau canadien de l'eau (RCE). L'objectif? Étudier les contaminants présents dans les eaux usées municipales de l'ensemble du pays, et les options dont dispose le Canada pour gérer ces derniers. Son lancement officiel a eu lieu lors de la conférence Blue Cities, organisée par le RCE à Toronto, le 1<sup>er</sup> mai 2018.**

Ce rapport vise à établir une feuille de route pour fournir aux décideurs et aux intervenants de précieux renseignements pouvant les aider à choisir les investissements, les politiques et les pratiques les plus efficaces en matière de traitement des eaux usées au Canada. Dans ce rapport, le groupe d'experts cerne l'endroit où le traitement des eaux usées est particulièrement efficace dans la protection de la santé humaine et de l'environnement. Il formule d'importantes possibilités et répercussions liées au traitement à venir au Canada, et propose un plan directeur pour étayer les politiques, les règlements et le financement du gouvernement.

### L'importance des investissements

Il est primordial, pour tous les Canadiens – dans les petites collectivités autant que dans les grandes villes –, que les eaux usées soient gérées de façon efficace. Les progrès réalisés



en gestion des eaux usées font partie intégrante du succès que connaît le Canada en matière de protection de la santé humaine et de l'environnement. Le défi est de prendre en charge la complexité grandissante des déchets générés par notre société. Il nous faut examiner comment faire des investissements stratégiques qui maximisent les bénéfices pour la société et l'environnement, de même que préparer nos réseaux d'eaux usées à répondre aux incertitudes de l'avenir.

Le portrait actuel de la gestion des eaux usées au Canada est très varié. Il est le reflet de plus d'un siècle d'élaboration de solutions aux besoins locaux en matière de gestion des déchets dans des lieux très différents. Il y a une gamme de plus en plus complexe de substances chimiques qui aboutissent dans les

« Ce rapport vise à établir une feuille de route pour fournir aux décideurs et aux intervenants de précieux renseignements pouvant les aider à choisir les investissements, les politiques et les pratiques les plus efficaces en matière de traitement des eaux usées au Canada. »

« Le défi est de prendre en charge la complexité grandissante des déchets générés par notre société. Il nous faut examiner comment faire des investissements stratégiques qui maximisent les bénéfices pour la société et l'environnement, de même que préparer nos réseaux d'eaux usées à répondre aux incertitudes de l'avenir. »

eaux usées et qui suscitent des inquiétudes et des incertitudes quant à la nature de leurs effets. Malgré nos connaissances incomplètes des risques actuels et futurs associés aux eaux usées, la prise de décisions ne peut être suspendue. Les décideurs doivent agir maintenant.

Les investissements que feront les municipalités et les services publics dans les réseaux d'eaux usées seront immobilisés pour des décennies. Pour aller de l'avant, il faut notamment prendre les meilleures décisions fondées sur les preuves, soupeser les coûts et les bénéfices de ces choix pour nos collectivités et l'environnement, et continuer de s'adapter à mesure que progressent la science et nos connaissances. Pour appuyer les décideurs qui doivent répondre aux questions et aux préoccupations des Canadiens concernant le caractère adéquat de nos réseaux d'eaux usées, le RCE a mobilisé un groupe consultatif national d'experts dont la tâche était d'évaluer la situation, ainsi que de déterminer la façon dont le Canada peut maximiser les bénéfices et minimiser les risques pour la société et l'environnement par le biais d'investissements dans les réseaux d'eaux usées.

## Principaux constats du rapport

Grâce aux recherches, aux discussions et aux commentaires de spécialistes nationaux, les experts du groupe consultatif ont pu formuler des messages clés concernant les besoins du Canada en matière de traitement des eaux usées :

- Pour réagir aux multiples préoccupations et incertitudes auxquelles est maintenant confronté le secteur des eaux usées, il convient d'utiliser une approche de gestion axée sur les risques, dans le cadre d'un engagement envers la surveillance de l'environnement et la gestion adaptative.
- La gestion des eaux usées devrait s'inscrire dans une démarche intégrant les bassins versants, et accordant une place tout aussi importante au contrôle à la source pour atténuer les risques au sein d'une approche à barrières multiples.
- Bien que les normes réglementaires jettent des bases solides, il convient d'encourager et de récompenser l'adoption de politiques, de pratiques, de technologies et d'autres solutions qui sont appropriées pour une communauté, et qui apportent

des gains supplémentaires à la société et à l'environnement.

- Le Canada doit avoir un portrait plus précis de sa gestion des eaux usées, y compris des pratiques de séparation des égouts.
- Le choix de la meilleure pratique de gestion des eaux usées pour protéger la santé humaine et l'environnement doit être dicté par la diversité géographique et culturelle de chaque lieu au pays.
- Il importe de promouvoir et de favoriser les innovations qui contribuent à réduire les risques multiples ou incertains, tout en améliorant l'ensemble des résultats pour la société et l'environnement par des avantages connexes.
- Des recherches actives et intégrées sont nécessaires pour appuyer la prise de décisions – fondées sur des données scientifiques – et le transfert de technologies dans le cadre de la gestion des eaux usées. Pour évaluer les répercussions, ainsi que pour déterminer si les mesures de gestion permettent d'obtenir des avantages durables pour l'environnement, une surveillance de ce dernier s'impose.

## Réponses aux grandes questions

Trois questions fondamentales, auxquelles les réponses suivantes ont été fournies, ont constitué le point de départ du travail de réflexion du comité.

### *De quels contaminants présents dans les eaux usées devrions-nous nous préoccuper le plus, maintenant et à l'avenir ?*

Le retrait de la matière organique et l'élimination des pathogènes restent les objectifs essentiels de l'épuration des eaux usées. Nous devons continuer à faire preuve de vigilance pour nous assurer que nous gérons ces contaminants, non seulement dans les grands centres urbains, mais partout au pays. Les nutriments sont aussi un problème connu, et il convient d'assurer une surveillance pour déterminer les endroits nécessitant un assainissement supplémentaire. Les preuves scientifiques sont suffisantes pour indiquer que certains nouveaux contaminants préoccupants (NCP), comme les œstrogènes (perturbateurs

« Bien que les normes réglementaires jettent des bases solides, il convient d'encourager et de récompenser l'adoption de politiques, de pratiques, de technologies et d'autres solutions qui sont appropriées pour une communauté, et qui apportent des gains supplémentaires à la société et à l'environnement. »



endocriniens), sont susceptibles de poser un risque important pour l'environnement, et que les traitements conventionnels effectués dans les règles de l'art peuvent aider à réduire les expositions environnementales. Il est vrai que la science n'a pas encore permis de déterminer quels sont les contaminants les plus importants dans la longue liste de NCP; les décisions éclairées sur les mesures à prendre doivent donc être guidées par un cadre fondé sur les risques.

***De quelles options disposent les collectivités canadiennes pour gérer ces contaminants par le traitement des eaux usées ?***

Il existe des technologies établies et d'autres en évolution permettant de gérer les contaminants classiques et connus. Il est logique de tirer parti des connaissances de ces technologies pour déterminer comment leur utilisation peut être optimisée pour entraîner une réduction des risques liés aux NCP. Au moment d'investir dans des mises à niveau pour respecter des normes plus sévères régissant les effluents ou pour augmenter la capacité, il peut être très intéressant d'envisager l'optimisation des procédés existants et leur modernisation par des technologies plus perfectionnées qui peuvent avoir des avantages concomitants. Le traitement n'étant qu'un aspect de la gestion des eaux usées, il serait également important de prendre en considération l'efficacité du contrôle à la source, de la séparation des égouts et de l'utilisation de solutions non technologiques.

***Quelles sont les possibilités et quels sont les compromis importants associés aux choix de traitement, notamment en matière de récupération des ressources, de coûts, d'adéquation socioéconomique et culturelle, et d'incidences sur des enjeux connexes tels que les émissions de gaz à effet de serre (GES) ?***

L'augmentation des capacités de traitement comporte non seulement des coûts accrus, mais peut aussi être associée à des inconvénients comme l'augmentation de l'empreinte énergétique ou le transfert du risque par le biais de la gestion des résidus. Cela souligne l'importance de tenir compte d'un ensemble plus vaste de considérations environnementales et sociétales, telles que l'adaptabilité, l'application du principe de prudence, la résilience, les aspects socioéconomiques, les besoins culturels et les risques émergents, de même que des possibilités d'obtenir des avantages concomitants importants (ex. : en récupérant les ressources). Il faut accorder la priorité aux avantages environnementaux liés à la réduction de l'utilisation de l'énergie et des émissions de GES, grâce à l'optimisation des procédés existants et à l'utilisation de technologies et de solutions novatrices, et promouvoir les mesures en ce sens. L'approche « prête pour l'avenir » à privilégier sera forcément la plus logique pour chaque contexte géographique, culturel et environnemental, et celle qui s'avérera à la fois rentable et durable.

« Le traitement n'étant qu'un aspect de la gestion des eaux usées, il serait également important de prendre en considération l'efficacité du contrôle à la source, de la séparation des égouts et de l'utilisation de solutions non technologiques. »

## UN PLAN POUR L'AVENIR

Puisque les dépenses majeures d'infrastructure ont des implications à long terme, il faut prendre dès maintenant des décisions judicieuses et stratégiques. Il faudra associer aux exigences réglementaires – établissant les normes minimales et suffisamment ambitieuses – des conditions permettant aux innovations en place d'assurer une réponse des systèmes aux besoins actuels et futurs. Les recommandations du rapport au gouvernement fédéral qui suivent constituent un plan directeur qui permettra au Canada d'aller de l'avant :

1. Travailler avec toutes les parties prenantes (responsables provinciaux, territoriaux, locaux et détenteurs de droits des Premières Nations) pour élaborer une approche efficace de gestion des risques, tenant compte de la complexité et de la nature changeante des mélanges de produits chimiques dans les eaux usées, ainsi que de leurs effets observés dans l'environnement et sur la santé humaine. Au cœur de ce travail s'inscrirait une approche selon le principe de prudence, reposant sur les meilleures connaissances scientifiques et autochtones, et tenant compte de la gestion des incertitudes selon une optique adaptative.
2. Établir un important réseau coordonné à l'échelle nationale permettant la collecte, l'évaluation et le partage de données sur le traitement des eaux usées entre les municipalités et les services publics du Canada. Envisager la création d'une autre étude semblable à l'Enquête sur l'eau potable et les eaux usées des municipalités, avec la participation des Premières Nations, ainsi que d'une base de données accessible à l'échelle nationale. Une collaboration efficace entre les provinces, les territoires, les Premières Nations et le gouvernement fédéral est nécessaire à la construction de cette base de données.
3. Encourager et récompenser l'innovation dépassant les normes réglementaires minimales actuelles, afin de continuer à minimiser les risques et à maximiser les avantages pour la société et l'environnement. Favoriser une évaluation des technologies de traitement, nouvelles ou modifiées, grâce à des recherches et à des essais pilotes pour générer une palette de solutions visant à orienter les décisions en matière d'investissement. Cela comprendrait un recueil d'exemples clés mettant l'accent sur la façon de tirer des avantages concomitants de l'optimisation et de l'innovation dans le cadre de la gestion des eaux usées. Ces mesures soutiendraient le programme d'Infrastructure Canada visant l'amélioration du réseau d'eaux usées et la récupération des ressources.
4. Favoriser une approche propre au site, fondée sur les risques pour le milieu récepteur, pour l'atteinte des objectifs en matière de règlements, de surveillance et de qualité de l'eau. Cela inciterait également les instances à développer des programmes de protection des sources d'eau comprenant des volets visant les réseaux d'égout et accordant la priorité aux solutions de contrôle à la source. Reconnaître les lieux où il est plus efficace de maintenir les contaminants à l'extérieur du réseau que d'essayer de les supprimer des eaux usées par un traitement.
5. Prendre en considération des aspects liés à la gestion des eaux usées, lorsque c'est possible, y compris l'échange de crédits de qualité de l'eau, dans le cadre d'une approche intégrée de gestion et de gouvernance des bassins versants. En plus du contrôle à la source, d'autres possibilités non techniques pourraient être envisagées afin de gérer et de réduire les risques pour les communautés locales et l'environnement.
6. Coordonner l'investissement dans la recherche basée sur la science et les connaissances autochtones, ainsi que dans le transfert de technologie pour améliorer la compréhension des risques et reconnaître les avantages concomitants (ex. : les centres d'excellence, la diffusion des données, les études de cas de réussite ou d'échec, les études pilotes de stations d'épuration, la coordination de la recherche, la certification des procédés). Ce projet sera difficile, mais nécessaire, et doit être mené par le gouvernement fédéral et les gouvernements autochtones de l'ensemble du Canada.
7. Élaborer un projet fédéral pour exiger un document de planification stratégique sur la préparation pour l'avenir comme condition à l'obtention immédiate de financement à long terme, tenant compte des commentaires de l'ensemble des intervenants et de la récupération des ressources, et prévoyant un calendrier de mise en œuvre. Ce document appuiera le financement de technologies éprouvées et prometteuses, et autorisera une souplesse quant au choix de solutions adaptées à la communauté, qui s'avèrent appropriées, robustes et qui offrent un grand nombre de répercussions positives. ●

# Réseau municipal d'eau potable À la recherche des fuites !

PAR **ÉRIC DESBIENS**  
Chef, Division eau potable, Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu

PAR **GUY DUQUET**  
Chef, Division, aqueduc et égout, Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu

ET PAR **CHARLES MOQUIN**  
Technicien coordonnateur, Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu

**En 2002, la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu a confié une enquête à son shérif spécial, monsieur Hubert Demard. Sa mission ? Identifier les causes de l'augmentation constante et hors de contrôle du volume d'eau potable distribué. Les coupables ont été identifiés : il s'agissait d'un gang de rue appelé les FUITES.**

Les recherches du shérif Demard ont permis de découvrir que la consommation d'eau johannaise avait atteint 820 litres par habitant par jour, ce qui est supérieur aux niveaux acceptables. Un comité formé de représentants du Service des travaux publics et du Service des infrastructures et gestion des eaux a été mis sur pied afin d'établir un plan visant à augmenter l'étanchéité des réseaux municipaux. Grâce à des consultations réalisées auprès d'experts du domaine, les détails du plan furent définis en quatre étapes, soit la prospection, la confirmation, l'arrestation et l'information.

## La prospection

Deux postes de préposés à l'aqueduc de nuit ont été créés pour faire l'écoute des bornes d'incendie sur tout le territoire. Depuis ce jour, les secteurs suspects sont signalés et font l'objet d'un examen plus poussé. Les secteurs à haut risque sont vérifiés quatre fois par année. En plus de l'écoute aux bornes, les préposés à l'aqueduc assistent le technicien pour la corrélation des fuites répertoriées, et effectuent la manipulation des vannes d'aqueduc en prévention de diverses interventions. Ils sont également responsables des opérations de rinçage directionnel, de rinçage de bouts de lignes problématiques, ainsi que de diverses tâches reliées à l'aqueduc.

## La confirmation

Un technicien prend la relève durant le jour afin de localiser plus précisément les fuites. Il poursuit l'enquête à bord d'un véhicule doté d'équipements spécialisés, tels qu'un corrélateur Sewerin, un localisateur de conduite Vivax-Metrotech, ainsi qu'un Aquaphon Fuji pour l'écoute au sol. Le technicien se sert aussi d'une carte interactive qui fournit des données techniques géolocalisées sur l'ensemble du réseau.



Photos : François Nankivell

## L'arrestation

Lorsque la fuite est localisée, l'équipe tactique entre en action. Elle obtient d'abord la confirmation que les pièces de réparation sont en stock. Les vannes sont manipulées pour la mise en cul-de-sac du site de réparation. L'excavation est planifiée et la réparation est faite dans les meilleures conditions possible ; la fuite est ainsi arrêtée. La réparation fait ensuite l'objet de tests, et s'il y a absence de bactéries, l'équipe procède à la réouverture des vannes.

## L'information

Les intervenants municipaux partagent l'information grâce à deux fichiers mis à jour quotidiennement : le premier recueille les informations techniques sur les fuites, et le second répertorie le volume d'eau consommé de jour, comme de nuit. La pointe basse de nuit comparée permet de déterminer s'il y a présence de fuites sur le réseau.

## Les gains

L'issue de ce plan est un succès sur toute la ligne. Le volume d'eau distribué est passé de 820 litres par habitant par jour en 2002 à 414 litres en 2017. L'étanchéisation des réseaux est la principale raison de cette amélioration, mais d'autres facteurs ont aussi eu un effet considérable sur cette réduction de la consommation d'eau : la réfection des infrastructures, l'augmentation du tarif de l'eau pour les industries, les commerces et les institutions, l'acquisition de variateurs de fréquence destinés aux pompes des réseaux de distribution, ainsi que la gestion de la pression en fonction de la demande.

Grâce à la recherche proactive des fuites d'eau, l'étanchéisation des réseaux a généré plusieurs gains pour la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu :

- réduction du nombre d'excavations;
- diminution de l'impact des fuites sur les infrastructures souterraines;
- réparation exécutée dans de meilleures conditions grâce à la planification des interventions;
- diminution du volume d'eau distribué d'environ 40 %;
- économie récurrente des coûts d'électricité et de produits de traitement;
- report des travaux à effectuer aux usines de filtration, libérant ainsi des montants pour d'autres travaux d'infrastructures.

### Stratégie québécoise d'économie d'eau potable

L'entrée en vigueur de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, en 2012, a révélé publiquement l'état de désuétude des infrastructures d'eau potable au Québec. Dans un contexte de resserrement des politiques mondiales relatives à l'eau, la Stratégie a mis en lumière l'urgence de gérer cette précieuse ressource de façon responsable, dans une perspective de développement durable. Elle a amené un vent de changement en sensibilisant les autorités municipales à l'importance de maintenir ces infrastructures en bon état, et Réseau Environnement a permis de créer une synergie des acteurs du Québec autour de cet enjeu, en créant notamment le Programme d'excellence en eau potable – volet distribution (PEXEP-D). En adhérant au programme en 2014, la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu poursuit cette quête de l'excellence, afin que ses installations d'eau potable et son réseau de distribution atteignent les plus hauts standards de qualité.

### Une journée sur le terrain

Profitant de la dynamique communauté de pratique – des villes membres du PEXEP-D –, ce sont près de 40 représentants de 14 municipalités qui se sont réunis à Saint-Jean-sur-Richelieu pour participer à une journée d'échanges techniques portant sur la recherche et la localisation des fuites. La première partie de la journée portait sur la gestion des activités de recherche de fuites, et les équipes des villes présentes ont ensuite participé

« Déjà fructueuses, ces rencontres d'échanges du PEXEP-D – axées sur le partage d'expertises et d'expériences – permettront de créer un réseau de contacts et d'échanges, ainsi que de hausser davantage les niveaux d'excellence en gestion de l'eau potable, et ce, au profit des usagers. »

à une compétition amicale visant à localiser une fuite le plus précisément possible. Une équipe de nuit de la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu avait au préalable identifié une fuite sur la 2<sup>e</sup> Rue, entre la 9<sup>e</sup> et la 10<sup>e</sup> Avenue, dans le secteur Iberville. Plusieurs équipes participantes – provenant entre autres de Bromont, Brossard, Montréal et Laval – se sont mises en action dans l'après-midi. Elles avaient pour tâche de localiser la fuite en une heure, au moyen d'indices et d'un plan pour s'orienter, par corrélation ou par l'écoute au sol.



Il a été constaté que les villes disposaient d'équipements différents et utilisaient diverses procédures pour arriver à un résultat quasi identique. Toutes étaient persuadées de remporter la compétition, mais l'équipe ayant déterminé le plus précisément l'emplacement de la fuite fut celle de Laval.

Déjà fructueuses, ces rencontres d'échanges du PEXEP-D – axées sur le partage d'expertises et d'expériences – permettront de créer un réseau de contacts et d'échanges, ainsi que de hausser davantage les niveaux d'excellence en gestion de l'eau potable, et ce, au profit des usagers. ●

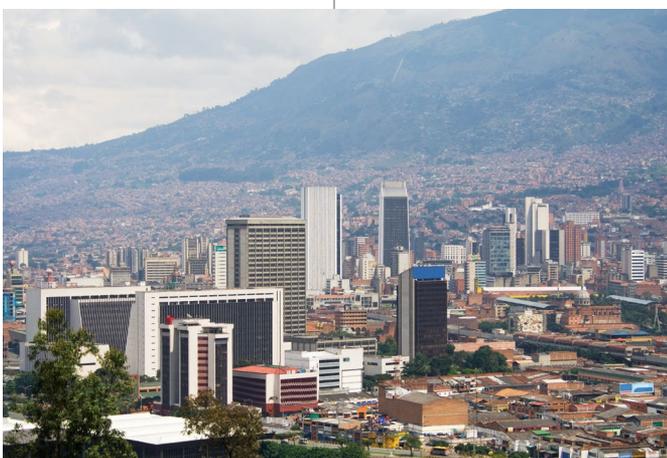


### Paris lance un vaste plan en faveur de la biodiversité

Un festival de la biodiversité, la reconquête d'espaces aujourd'hui couverts de bitume et des règlements d'urbanisme adaptés sont parmi les actions que va lancer Paris dans un Plan Biodiversité 2018-2024 pour préserver et diversifier la faune et la flore dans la capitale. Décliné en une trentaine d'actions, ce plan prend le relais de celui lancé en 2011, et a pour objectif d'accroître considérablement la végétalisation de la superficie non bâtie de Paris.

### La Commission européenne ouvre un observatoire de la blockchain

Derrière la frénésie qui entoure les cryptomonnaies, c'est bien la technologie qui intéresse désormais les gouvernements, notamment grâce à sa capacité à effectuer des transactions sécurisées et traçables en ligne. C'est dans le contexte de cet engouement pour une technologie prometteuse que la Commission européenne lance l'Observatoire-forum sur la blockchain. La Commission européenne s'attend à ce que cette technologie puisse potentiellement changer les services numériques et transformer différents secteurs comme les soins de santé, l'assurance, la finance, la logistique, la gestion du droit, et même les services publics. L'objectif de cet observatoire sera de « collecter des informations, suivre et analyser les tendances, se pencher sur les défis à relever et examiner le potentiel socioéconomique des chaînes de blocs ».



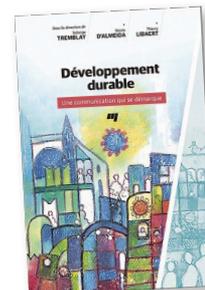
### Premier rapport mondial sur la dégradation des sols

Pollution, déforestation ou encore pratiques agricoles non durables appauvrissent les sols. C'est la conclusion alarmante d'une vaste étude dévoilée à l'issue de la VI<sup>e</sup> session plénière de la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), tenue en mars dernier à Medellín, en Colombie. Or, selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 95 % de notre nourriture provient directement ou indirectement de la terre. D'ici 2050, cette dégradation conjuguée aux problèmes de changement climatique va contraindre 50 à 700 millions de personnes à migrer, ajoute cette analyse réalisée par une centaine de chercheurs bénévoles de 45 pays.

**Développement durable – Une communication qui se démarque**

Solange Tremblay, Nicole D'Almeida et Thierry Libaert (éd.) – Presses de l'Université du Québec – 345 pages

Comme pour les autres phases de rupture que l'homme a dû affronter au cours des siècles, le climat de tourmente, d'intolérance et de tension à l'échelle planétaire cède la place à l'inventivité. Le présent ouvrage met le cap sur ces nouvelles pratiques qui prônent l'engagement citoyen, la protection des richesses de la Terre, la relation de l'homme avec la nature, tout autant que l'équité, la démocratie, la solidarité. L'engagement devient multiple, multiforme, sans frontières. Comment la communication peut-elle assumer son rôle d'acteur structurant dans un contexte marqué par la dominance des discours promotionnels et commerciaux, par la passion des marques, dans un monde fissuré par la précarité, la pauvreté, les bouleversements sociaux, et où les dérives communicationnelles côtoient l'engagement en matière de développement durable? Cet ouvrage est un plaidoyer pour une communication ouverte, plurielle, qui n'élude ni la complexité des situations ni la pluralité des voix.



**Les hydrocarbures dans le golfe du Saint-Laurent – Enjeux sociaux, économiques et environnementaux**

Philippe Archambault, Irene R. Schloss, Cindy Grant et Steve Plante (éd.) – Notre Golfe – 324 pages



Le fleuve Saint-Laurent draine plus de 25 % des réserves mondiales d'eau douce. D'une superficie de près de 1,6 million de km<sup>2</sup>, il est le troisième plus grand cours d'eau en Amérique du Nord, après le Mississippi et le Mackenzie. Les activités maritimes génèrent plus de 30 milliards de dollars américains en revenus aux États-Unis et au Canada. En outre, pas moins de 45 millions de Nord-Américains habitent le bassin du Saint-Laurent, dont 15 millions au Canada.

Cet ouvrage, auquel une vingtaine de scientifiques de l'Université du Québec à Rimouski ont participé, apporte un éclairage sur l'état des connaissances sur le Saint-Laurent, et soulève plusieurs enjeux – complexes et interreliés – d'exploitation durable des ressources naturelles relatifs à la gestion de ce système.

**Ce qu'on ne vous dit pas sur le changement climatique**

Gilles Brien – Les Éditions de l'Homme – 176 pages



Les Québécois, qui connaissent le climat le plus turbulent au monde, sont habitués aux extrêmes et aux tempêtes; le réchauffement de la planète ne leur fait pas peur. Pourtant, les phénomènes météorologiques violents, les sécheresses et les inondations s'apprentent à déferler partout dans le monde, nous dit-on. Le ciel va-t-il nous tomber sur la tête? Dans un langage simple, le météorologue Gilles Brien dresse un bilan des dernières recherches. Il jette sur la question climatique l'éclairage dont nous avons besoin pour démêler le vrai du faux, et pour aborder l'avenir avec lucidité.

**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.



JUIN, JUILLET ET AOÛT 2018

## QUÉBEC ET CANADA

### Window on Ottawa

Ottawa (Ontario)  
5 et 6 juin  
[www.cwwa.ca](http://www.cwwa.ca)

### BlueTech Forum 2018

Vancouver (Colombie-Britannique)  
6 et 7 juin  
[www.bluetechforum.com](http://www.bluetechforum.com)

### Sommet G7 2018

Charlevoix  
8 et 9 juin  
[www.g7.gc.ca](http://www.g7.gc.ca)

### National Brownfields Summit

Toronto (Ontario)  
13 juin  
[www.canadianbrownfieldsnetwork.ca](http://www.canadianbrownfieldsnetwork.ca)

### Federal Contaminated Sites National Workshop

Toronto (Ontario)  
13 au 15 juin  
[www.rpic-ibic.ca](http://www.rpic-ibic.ca)

### Symposium on Climate Change and Coastal Zone Management

Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)  
19 au 21 juin  
[www.haw-hamburg.de/english.html](http://www.haw-hamburg.de/english.html)

### Congrès mondial ICLEI 2018

Montréal  
19 au 22 juin  
[www.worldcongress2018.iclei.org](http://www.worldcongress2018.iclei.org)

### Canadian Water Summit

Vancouver (Colombie-Britannique)  
20 au 22 juin  
[www.watersummit.ca](http://www.watersummit.ca)

### 4<sup>th</sup> IWA Specialized International Conference – Ecotechnologies for Wastewater Treatment

London (Ontario)  
25 au 27 juin  
<http://conference.uwo.ca/ecoSTP2018>

## ÉTATS-UNIS

### 4<sup>th</sup> International Symposium: The Effects of Climate Change on the World's Oceans

Washington (District de Columbia)  
4 au 8 juin  
[www.meetings.pices.int/meetings/international/2018/climate-change/Background](http://www.meetings.pices.int/meetings/international/2018/climate-change/Background)

### ACE18 – AWWA Annual Conference & Exposition

Las Vegas (Nevada)  
11 au 14 juin  
[www.awwa.org](http://www.awwa.org)

### WEF – Nutrient Removal and Recovery Conference 2018

Raleigh (Caroline du Nord)  
18 au 21 juin  
[www.wef.org](http://www.wef.org)

### 2018 BIO World Congress on Industrial Biotechnology

Philadelphie (Pennsylvanie)  
16 au 19 juillet  
[www.bio.org/events/bio-world-congress](http://www.bio.org/events/bio-world-congress)

### WEF – Disinfection and Reuse Symposium 2018

Portland (Oregon)  
29 au 31 juillet  
[www.wef.org](http://www.wef.org)

### WEF – Transformative Issues Symposium on Affordability

Washington (District de Columbia)  
6 et 7 août  
[www.wef.org](http://www.wef.org)

### WASTECON 2018

Nashville (Tennessee)  
20 au 23 août  
[www.swana.org/Events/WASTECON.aspx](http://www.swana.org/Events/WASTECON.aspx)

### California Adaptation Forum

Sacramento (Californie)  
27 au 29 août  
[www.californiaadaptationforum.org](http://www.californiaadaptationforum.org)

### The Water Expo 2018

Miami (Floride)  
29 et 30 août  
<http://thewaterexpo.com>

## INTERNATIONAL

### 3<sup>e</sup> I.S. Rivers

Lyon (France)  
4 au 8 juin  
[www.graie.org/ISRivers](http://www.graie.org/ISRivers)

### Third Global Conference on Health and Climate

Trinité (Trinité-et-Tobago)  
6 et 7 juin 2018  
[www.who.int/globalchange/mediacentre/events/climate-health-conference/en](http://www.who.int/globalchange/mediacentre/events/climate-health-conference/en)

### IWA Regional Conference on Water Reuse and Salinity Management

Murcie (Espagne)  
11 au 15 juin  
[www.iwaresa.com](http://www.iwaresa.com)

### Adaptation Futures 2018: Dialogues for Solutions

Cape Town (Afrique du Sud)  
18 au 21 juin  
[www.adaptationfutures2018.capetown](http://www.adaptationfutures2018.capetown)

### 26<sup>th</sup> International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution

Naples (Italie)  
19 au 21 juin  
[www.wessex.ac.uk/conferences/2018/air-pollution-2018](http://www.wessex.ac.uk/conferences/2018/air-pollution-2018)

### 13<sup>th</sup> International Conference on Hydroinformatics (HIC 2018)

Palerme (Italie)  
1<sup>er</sup> au 6 juillet  
[www.hic2018.org](http://www.hic2018.org)

### Singapore Water Convention

Singapour (Singapour)  
8 au 11 juillet  
[www.siww.com.sg/water-convention](http://www.siww.com.sg/water-convention)

### 15<sup>th</sup> EverythingAboutWater Expo 2018

New Delhi (Inde)  
23 au 25 août  
[www.eawater.com](http://www.eawater.com)



# Englobe

Sols Matériaux Environnement

PARTENAIRE DE  
RÉSEAU ENVIRONNEMENT  
DEPUIS 2008



[englobecorp.com](http://englobecorp.com)

**ÇA va où?  
Dans le bac  
ou pas?**

L'appli qui répond à vos questions.

Téléchargez  
l'appli mobile



[recyc-quebec.gouv.qc.ca/appmobile-cavaou](http://recyc-quebec.gouv.qc.ca/appmobile-cavaou)

DISPONIBLE SUR  
Google play

Télécharger dans  
l'App Store

RECYC-QUÉBEC  
Québec



# SENSIBILISEZ VOS CITOYENS

à l'économie d'eau potable  
et à la saine gestion des  
matières résiduelles.

Réseau Environnement vous offre  
deux programmes clés en main  
pour atteindre vos objectifs  
environnementaux.

## Tri-Logique

- Atteignez les objectifs gouvernementaux en gestion des matières résiduelles.
- Réduisez le taux de contamination des bacs de recyclage.
- Augmentez votre taux de récupération.



## PROGRAMME D'ÉCONOMIE D'EAU POTABLE

- Atteignez les objectifs de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable en impliquant vos citoyens dans une démarche de réduction de l'eau.
- Réduisez la pression sur vos infrastructures en période de pointe.
- Mettez de l'avant vos initiatives de gestion responsable de l'eau.



Favorisez le changement  
de comportement grâce  
à nos programmes



CONSCIENTISEZ



MOBILISEZ



OUTILLEZ



ENCOURAGEZ

POUR PLUS D'INFORMATIONS  
ET POUR VOUS INSCRIRE

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

[programmes@reseau-environnement.com](mailto:programmes@reseau-environnement.com)

514 270-7110 ou 1 877 440-7110

