

La revue
des spécialistes de
l'environnement
au Québec

Volume 58 • Numéro 4
Décembre 2025

Vecteur Environnement



DOSSIER

MATIÈRES RÉSIDUELLES : PORTRAITS DE PERSONNES PASSIONNÉES

- Une carrière au service de l'environnement : l'histoire de Manon Berthold
- Gestion des matières résiduelles : réflexions d'un vidangeur sur la réalité du terrain
- Section québécoise de la SWANA : connaissez-vous les membres du CA?
- Mohika Tremblay : actrice de la collecte de bois traité au Québec

PUBLIÉE PAR :

DEVENEZ PARTENAIRE DE DIFFUSION

**PENSEZ
BLEU.COM**

Le site visant à sensibiliser et à informer le public pour protéger notre ressource collective.



Inscrivez-vous
à l'infolettre
pour connaître
notre actualité!



Pour recevoir votre guide
du partenaire, écrivez à :
mpelissier@reseau-environnement.com

Campagne financée par :

Québec 

Propulsée par :

 Réseau
Environnement



Dossier

Matières résiduelles : portraits de personnes passionnées

CHRONIQUES

Tour d'horizon	4
Relève	36
Innovation	38
AWWA	40
WEF	42

Vecteur Environnement

est publiée par :

Réseau Environnement

295, place D'Youville
Montréal (Québec) H2Y 2B5
CANADA
Téléphone : 514 270-7110
Ligne sans frais : 1 877 440-7110
vecteur@reseau-environnement.com
www.reseau-environnement.com

Coordonnatrice de la publication

Marie Fouchert

Comité de direction

Air, Changements climatiques et Énergie : Bertrand de Pétigny, Nathalie Oum et Luc Vescovi

Biodiversité : Stéphanie Pellerin

Eau : Marie-Christine Bélanger, Stéphane Boudreau, Gaëlle Damestoy, Alexandre Guay, Francis Guay, Caroline Ky, Charles Mercier et Jean Paquin

Matières résiduelles : Nada Aloui, Maxime Bergeron-Girard, Gilles Bernardin, Jean-Louis Chamard et Julie Landreville

Sols et Eaux souterraines : Véronique Brissette, André Carange et Olivier Charbonneau-Charette

AWWA : Guillaume Drolet

WEF : Yvan Breault

Avec la collaboration de :

André Bélanger, William Béliste, Chaka Berthe, Manon Berthold, Pierre Bertrand, Christian Bouchard, Yvan Breault, Nadia Charest, Romain Chesnaux, Dominique Claveau-Mallet, Emma Couture, Sarah Dorner, Guillaume Drolet, Anne-Marie Hallé, Oumou Kaltoum Hama Garba, Janique Lambert, Julie Landreville, Mélanie Lauzon, Magali Marcheschi, Ana Oliveira, Christian Ortiz-Lopez, Simon Paré-Poupart, Manuel Rodriguez, Mohika Tremblay.

UNE CARRIÈRE AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT L'histoire de Manon Berthold	6
GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES Réflexions d'un vidangeur sur la réalité du terrain	8
SECTION QUÉBÉCOISE DE LA SWANA Connaissez-vous les membres du CA ?	12
MOHIKA TREMBLAY Actrice de la collecte de bois traité au Québec	16
SPÉCIAL Aires protégées et biodiversité Rapport de la commissaire au développement durable	18
EAU Édition 2025 du <i>Rapport sur l'eau</i> État de l'eau et des écosystèmes aquatiques du Québec	22
MATIÈRES RÉSIDUELLES Matières résiduelles du mobilier de bureau Le potentiel de la REP au Québec	24
SOLS ET EAUX SOUTERRAINES Saint-Hippolyte Gardiennne de l'eau souterraine	26
BIODIVERSITÉ Restauration des rives en érosion Un guide qui fête ses 30 ans	28
MULTISECTORIEL Amandes de karité Le précieux sésame des femmes au Mali	30
ARTICLE TECHNIQUE Gestion de l'eau brute Anticiper pour améliorer la production d'eau potable	32

Photo de la couverture

Shutterstock

Réalisation graphique

Passerelle bleue, 514 278-6644

Impression

Imprimerie Maska, 1 800 361-3164

Révision linguistique

Véronique Philibert, Révision CEil 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

Dominique Anglade
HEC Montréal

Vice-présidente

Geneviève Pigeon
Premier Tech

Trésorier

Yves Gauthier

Secrétaire

Jean-Luc Martel
École de technologie supérieure

Administrateur

Olivier Joyal
WSP au Canada

Administratrice

Karine Boies
Cain Lamarre

Administrateur

Robert A. Dubé
Atout Recrutement

Administrateur

Simon Naylor
Viridis Environnement

Administratrice

Nancy Goudreau
Jeune Chambre de commerce de Montréal

Abonnement annuel papier (60 \$) ou numérique (30 \$).

Les auteurs et auteurs des articles publiés dans *Vecteur Environnement* sont libres de leurs opinions. Le contenu de *Vecteur Environnement* ne peut être reproduit, traduit ou adapté, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite de Réseau Environnement.

Imprimé sur Sustana EnviroTM, 140M texte. Ce papier contient 100 % de fibres recyclées durables de Sustana et il est fabriqué avec un procédé sans chlore. Il est désigné par Garant des forêts intactesSM et certifié FSC[®]. Créer un avenir durable, une fibre recyclée à la fois.



MATIÈRES RÉSIDUELLES : PORTRAITS DE PERSONNES PASSIONNÉES



Recycler, composter, valoriser, détourner de l'enfouissement : derrière les gestes quotidiens que nous accomplissons pour réduire notre empreinte environnementale se cache un univers riche, complexe... et profondément humain. La gestion des matières résiduelles (GMR) est souvent perçue comme une simple affaire de logistique. Pourtant, elle repose sur des femmes et des hommes passionnés, engagés, qui façonnent l'avenir d'un secteur en constante évolution.



Dans ce dossier, nous vous proposons de découvrir quatre portraits qui illustrent, chacun à leur manière, cette passion pour un métier souvent dans l'ombre, mais essentiel à la transition écologique.

D'abord, Julie Landreville nous plonge dans le parcours inspirant de Manon Berthold, pionnière méconnue de la GMR au Québec. En 1987, elle fait le choix audacieux de devenir éboueuse à une époque où les femmes étaient quasi absentes de ce métier physique. Après plusieurs années sur le terrain, elle gravit les échelons, passant de superviseure à directrice des opérations, puis à directrice générale – elle a non seulement brisé des plafonds de verre, mais aussi ouvert la voie à une plus grande inclusion dans des milieux historiquement masculins.

Puis, Simon Paré-Poupart nous invite à sortir des sentiers battus avec une réflexion sur la réalité du terrain. Qu'apprendre d'un vidangeur sur la GMR? Beaucoup, à condition d'écouter ceux qui vivent les défis au quotidien. En confrontant les idéaux aux réalités opérationnelles, il pose un regard lucide et nécessaire sur ce système qu'on tient parfois pour acquis.

Dans un autre registre, Anne-Marie Hallé nous fait découvrir les membres qui composent le conseil d'administration de SWANA Québec. À travers leur implication, ces professionnels mettent en commun leur expertise pour améliorer les standards de la GMR au Québec. Un rappel que le dialogue et la collaboration ont aussi leur place dans l'amélioration des pratiques.

Enfin, Nadia Charest nous présente Mohika Tremblay, qui travaille à mieux valoriser le bois traité. À la tête de l'entreprise Tred'si, elle explore de nouvelles façons d'utiliser ce matériau souvent mis de côté. Entre approche scientifique, préoccupations environnementales et regard industriel, elle contribue à faire évoluer la perception de ces matières dites « résiduelles ».

Ces portraits nous rappellent que la gestion des déchets est bien plus qu'une affaire de bennes et de camions : c'est un secteur en mutation, porté par des gens passionnés, dont le savoir-faire, la ténacité et l'innovation méritent d'être mis en lumière.

Bonne lecture!

M. Mathieu Laneuville, ing., M. Sc. A.

Président-directeur général de Réseau Environnement

M^{me} Dominique Anglade

Présidente du conseil d'administration de Réseau Environnement

Envie de lecture pertinente en environnement?

Abonnez-vous à *Vecteur Environnement* pour seulement 60 \$ par année!

Vous êtes plutôt du genre techno?

Choisissez la version électronique pour seulement 30 \$.

Visitez le www.reseau-environnement.com.

Vecteur Environnement est publiée quatre fois par année.



ÉVÉNEMENTS À VENIR

Rendez-vous Transition verte 2026

Assistez à la 3^e édition du Rendez-vous Transition verte, qui aura lieu le 26 février 2026 à l'hôtel Le Montagnais Saguenay, à Chicoutimi.

Salon des TEQ 2026

Les 18 et 19 mars prochains, ne manquez pas la 16^e édition du Salon des technologies environnementales du Québec (TEQ), au Centre des congrès de Québec. Un incontournable pour découvrir le savoir-faire québécois en environnement.

47^e Colloque régional de Réseau Environnement

Le 30 avril 2026 se tiendra la 47^e édition du Colloque régional de Réseau Environnement Bas-Saint-Laurent, Gaspésie et Îles-de-la-Madeleine. Cet événement constitue un moment privilégié pour échanger sur les enjeux et les innovations en environnement dans la région.

Visitez le reseau-environnement.com (onglet « Événements ») pour consulter le calendrier et ne rien manquer de nos prochaines annonces!

RETOUR SUR LES COLLOQUES D'AUTOMNE!

Les 22 et 23 octobre derniers, le Centrexpo Promutuel Assurance de Drummondville a accueilli la 25^e édition du Colloque sur la gestion des matières résiduelles ainsi que la 47^e édition du Symposium sur la gestion de l'eau. Ces deux rendez-vous incontournables ont réuni respectivement plus de 300 et plus de 400 participantes et participants venus de tous les horizons du milieu environnemental.

Ces journées, marquées par la richesse des panels, des conférences et des discussions, ont été l'occasion d'approfondir nos connaissances, de partager des perspectives novatrices et de renforcer les liens entre les différents acteurs du secteur. La diversité des expertises présentes a démontré toute la force et la mobilisation de notre réseau. Ces rencontres nous ont permis de repartir inspirés, mieux préparés et déterminés à continuer notre travail pour un avenir plus durable, basé sur la collaboration, l'innovation et des solutions concrètes.

RÉCENTES PRISES DE POSITION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Mémoire – Orientation pour la valorisation des sols contenant de l'amiante

La gestion des sols contenant de l'amiante devient un enjeu majeur lors des excavations dans les projets de réhabilitation environnementale, de construction, de remblais et d'excavation impliquant des sols amiantés. L'amiante est un contaminant non mobile dans le sol. La valorisation sur le site d'origine demeure la meilleure solution, tout en assurant la protection du public et des travailleurs. Lorsque cette option n'est pas possible, d'autres solutions doivent être envisagées.

Réseau Environnement propose des recommandations pour concilier santé publique, protection de l'environnement et gestion pratique des sols amiantés. Actuellement, seules deux options sont permises :

- Utilisation des sols contenant moins de 0,1 % d'amiante comme recouvrement dans un lieu d'enfouissement autorisé;
- Acheminement des sols vers des aires d'accumulation de résidus miniers amiantés pour restauration minière, sous autorisation ministérielle.

Réseau Environnement recommande de favoriser la valorisation locale, sur le site d'origine ou dans des carrières autorisées pour les sols faiblement contaminés. Ces sites permettent un confinement efficace et répondent aux besoins d'espace des grands projets, tout en réduisant le transport et les impacts environnementaux. Les projets de réhabilitation encadrés par une autorisation ministérielle et utilisant des sols A-B avec restriction d'usage devraient également pouvoir bénéficier de cette valorisation.

Mémoire – Recommandations pour de nouvelles normes québécoises sur l'efficacité énergétique des bâtiments

Dans un contexte marqué par l'urgence climatique et énergétique, le secteur du bâtiment joue un rôle clé dans la transition vers un Québec sobre en carbone. L'adoption, en mars 2024, de la *Loi sur la performance environnementale des bâtiments* – inscrite dans le Plan pour une économie verte 2030 – lance un chantier majeur visant à réduire les émissions, à améliorer l'efficacité énergétique et à accroître la résilience climatique.

Le mémoire de Réseau Environnement propose cinq recommandations pour guider l'élaboration des nouvelles normes : 1) définir le contenu des fiches de cotation environnementale obligatoires; 2) assurer la durabilité des fiches grâce à des mécanismes de révision réguliers; 3) adopter des normes progressives, permettant un renforcement graduel des exigences; 4) favoriser l'innovation à travers des normes axées sur des objectifs, en laissant la liberté des moyens; 5) encourager des actions efficaces et cohérentes avec les cibles, plutôt que des gains marginaux à court terme.

Ces normes doivent être à la fois ambitieuses et accessibles, conçues pour évoluer dans le temps et soutenir un changement durable du secteur du bâtiment.

Visitez le reseau-environnement.com (section « Mémoires » dans l'onglet « Publications ») pour consulter toutes les prises de position de Réseau Environnement.



Une carrière au service de l'environnement

L'histoire de Manon Berthold

C'est en 1987 que Manon Berthold, une jeune femme de la Rive-Sud de Montréal, prend une décision qui allait transformer sa vie et donnerait une toute nouvelle trajectoire à sa carrière. Alors mère de famille, elle propose à son mari une idée audacieuse : devenir éboueuse. À une époque où les femmes étaient quasi absentes de ce métier physique et exigeant, sa proposition étonne, mais sa détermination est sans faille.



PAR JULIE LANDREVILLE
Conseillère principale aux communications,
Matrec, une division de GFL

Les débuts et les défis

Rapidement confrontée aux limites physiques du métier, Manon – alors enceinte – décide d'obtenir sa classe 3 pour conduire elle-même le camion, ce qu'elle fera durant toute sa grossesse. Elle devient l'une des rares femmes à sillonner les rues de Montréal de nuit, souvent seule, parfois armée d'un bâton de baseball pour sa sécurité. Les remarques sexistes fusent, les moqueries aussi, mais elle tient bon grâce à son caractère

bien forgé et à sa répartie assumée. Rappelons que dans les années 1990, l'industrie de la gestion des matières résiduelles fait face à des marchés parallèles illégaux hautement criminalisés, accentuant ainsi les risques pour les travailleurs (SPC, 2022). Entre les responsabilités familiales et les exigences du travail, elle fait face à des superviseurs peu compréhensifs de la conciliation travail-famille ainsi qu'à des collègues trop souvent sceptiques. Pourtant, elle persiste, prouvant jour après jour qu'elle est capable, compétente et résiliente.

C'est dans un Québec qui connaissait des turbulences quant à la présence accrue des femmes dans des secteurs dits traditionnellement masculins (construction, camionnage, gestion des matières résiduelles) que la lutte pour des milieux de travail plus égalitaires battait son plein. Manon continuait, quant à elle, à se frayer un chemin malgré la tourmente. La cause de Chantale Daigle faisait encore parler dans les milieux de travail ainsi que dans les familles (CSC, 1989). C'est aussi dans

ces années tumultueuses qu'un nouveau mot surgit dans le vocabulaire québécois : féminicide. Un terme nouveau à la suite d'une tragédie – un drame encore dans nos mémoires aujourd'hui, soit le massacre à Polytechnique (OCFJR, s. d.) –, qui s'est déroulée d'ailleurs en lien avec l'ascension des femmes dans des milieux universitaires où leur présence était jadis minoritaire.

L'ascension et le leadership

Après plusieurs années sur le terrain, Manon nourrit une nouvelle ambition dans les années 2000 : devenir gestionnaire. Elle gravit les échelons, passant de superviseure à directrice des opérations, puis à directrice générale. Aujourd'hui, c'est un parc de 140 camions et autant de conducteurs qu'elle supervise dans le grand Montréal. Elle est une source d'informations précieuse ayant vécu toutes ces années de transformations majeures de l'industrie; en effet, cette dernière a fait l'objet d'une révision législative en profondeur en 1999 (Gouvernement du Québec, 1999). C'est aussi à ce moment de l'histoire de l'environnement, au Québec, que le mot « déchet » laisse place au terme « matière résiduelle » – et, par le fait même, donne un tout nouveau sens à la gestion de ces matières –, et éventuellement au terme « économie circulaire ».

Son leadership, forgé dans l'adversité, est reconnu au sein tant de l'entreprise que de l'industrie. Elle devient une figure emblématique de Matrec, une division de GFL, jouant un rôle clé dans le développement des compétences et de la formation de ses collègues à travers les différentes divisions au Québec, tant sur le plan de la gestion des opérations que sur le plan de la sécurité. Son parcours atypique est une richesse pour l'organisation. Aujourd'hui, elle agit, entre autres, à titre de présidente du comité « Femmes en gestion des matières résiduelles », une initiative au sein de l'entreprise qui offre aux femmes un lieu d'échanges, de valorisation ainsi que des perspectives de croissance tant personnelle que professionnelle. Manon a pour objectif d'inciter plus de femmes à oser les opérations et non seulement l'administration. « Encore aujourd'hui, nous voyons certains milieux réfractaires à l'ascension des

femmes. Nos parcours diffèrent dû aux responsabilités familiales qui peuvent venir entraver les cheminements de carrière. Je suis heureuse de faire partie d'un projet qui reconnaît et valorise le parcours professionnel, mais aussi – et surtout – le parcours de vie des femmes en général! », souligne Manon Berthold.

Héritage, reconnaissance et inspiration

Le cheminement professionnel de Manon Berthold prend tout son sens lorsqu'on le replace dans le contexte de l'industrie de cette époque. En 1987, les femmes représentaient moins de 2 % des conducteurs de camions au Canada. En 2021, elles formaient encore moins de 5 % de l'ensemble des camionneurs, et seulement 4 % au Québec (Camo-Route, s. d.). Dans le secteur de l'environnement (incluant la gestion des matières résiduelles), les femmes occupent environ 37 % des postes, mais leur présence dans les rôles techniques et opérationnels reste marginale, alors qu'elles représentent 10 % des manœuvres et 14 % des opératrices (Léouzon, 2023).

Face à ces chiffres, le chemin parcouru par Manon apparaît comme une véritable exception. De ses débuts comme éboueuse jusqu'à son ascension au poste de directrice générale, elle a non seulement brisé des plafonds de verre, mais aussi ouvert la voie à une plus grande inclusion dans des milieux historiquement masculins.

En novembre 2024, sa carrière a été officiellement reconnue lorsqu'elle a remporté le prix du jury lors du Gala EnviroLys, soulignant sa contribution remarquable dans l'industrie. Elle incarne la pionnière qui a tracé le chemin, inspirant une nouvelle génération de femmes à croire en leurs capacités et à viser haut.

Son histoire mérite d'être racontée, célébrée et reconnue. Elle rappelle que les barrières ne sont pas infranchissables et que la détermination peut transformer les obstacles en tremplins. Manon Berthold est un exemple non seulement chez Matrec – GFL, mais aussi dans tout le secteur environnemental québécois. ●

Références

Camo-Route (s. d.). *Tracer la voie pour une augmentation du nombre de conductrices de camions*. En ligne : camo-route.com/fr/presentation-generale-conductrices-de-camions.

CSC (Cour suprême du Canada) (1989). *Jugements de la Cour suprême – Tremblay c. Daigle*. En ligne : decisions.scc-csc.ca/scc-csc/scc-csc/fr/item/515/index.do.

Gouvernement du Québec (1999). *Loi modifiant la Loi sur la qualité de l'environnement et d'autres dispositions législatives concernant la gestion des matières résiduelles*. En ligne : publicationsduquebec.gouv.qc.ca/fileadmin/Fichiers_client/lois_et_reglements/LoisAnnuelles/fr/1999/1999C75F.PDF.

Léouzon, R. (2023). « Les femmes minoritaires dans les métiers de l'environnement », *Le Devoir*. En ligne : ledevoir.com/economie/795862/parite-les-femmes-minoritaires-dans-les-metiers-de-l-environnement.

OCFJR (Observatoire canadien du fémicide pour la justice et la responsabilisation) (s. d.). *Le Massacre de la Polytechnique de Montréal*. En ligne : femicideinCanada.ca/fr/quest-ce-que-le-feminicide/lhistoire/le-massacre.

SPC (Sécurité publique Canada) (2022). *Résumé de recherche sur le crime organisé – numéro 1*. En ligne : securitepublique.gc.ca/cnt/rsrcls/pblctns/rngzd-crm-rsrch-hghlghts-01/index-fr.aspx.



© Photographes commercial

Manon Berthold a remporté le prix du jury lors du Gala EnviroLys, en novembre 2024, soulignant sa carrière et sa contribution dans l'industrie.



Gestion des matières résiduelles

Réflexions d'un vidangeur sur la réalité du terrain

Le déchet se pense à travers le système de gestion des matières résiduelles (GMR), réponse au mode de consommation des années 60 pour éviter qu'il ne nous contamine (Larroque, 2024). Comme on produit toujours autant et que le recyclage ne suit pas, peut-être faut-il faire un pas de côté et regarder ce qui, sur le terrain, ne fonctionne pas.



PAR SIMON PARÉ-POUPART
Auteur du livre *Ordures! Journal d'un vidangeur*, chroniqueur et conférencier

Un contexte contraignant dès le départ

La GMR impose sa nomenclature des divisions de tâches : opérateur de site, contremaître, sous-traitant, directeur des opérations, chargé de projet en environnement, chauffeur, opérateur de machinerie lourde, trieur, éboueur, aide-éboueur, agent de propreté... Comme si le fait de multiplier les emplois et les fonctions dans ce système permettait d'en améliorer sa

gestion. Un système qui intègre tout autant le citoyen : ligne de signalement téléphonique, requête, écogeste, trier à la source, écocitoyen, avertissement et amendes. Et pourtant... Claire Larroque, dans son livre *Philosophie du déchet*, parle du concept de « grand débordement » (Larroque, 2024, p. 119) : « Les solutions techniques peinent à traiter l'ensemble des masses détritiques produites par les sociétés industrielles. » Ce système est imparfait. Est-ce parce que nous n'avons pas suffisamment investi en lui ? Est-ce qu'il faut le repenser ? Par où commencer ?

Une autre vision dans les écoles de gestion

Les écoles de gestion enseignent que, pour être un bon gestionnaire, il est nécessaire de confronter son idée du réel avec le réel. Descendre sur le terrain et constater. Faire le

« Or, en ne considérant pas ce que peut offrir le regard des ouvriers, soit les travailleurs du milieu qui œuvrent à rendre ce système possible, en les reléguant à n'être qu'une fonction dans le système – pas acteur, encore moins agent –, on se coupe alors d'une partie de ce système. Résultat ? Les boucles de rétroaction enseignées en gestion se terminent en occultant une partie de son propre système. »

suivi des politiques et des règlements mis en place pour bien les « implémenter ». Le déchet a cette particularité dans nos sociétés qu'il est ce qui se retrouve en marge, car il représente un risque de corruption.

L'approche dite « hygiéniste » (Larroque, 2024) s'est développée et a pris de l'ampleur à travers le modèle de gestion actuel, soit celui de la GMR, et ce, au détriment d'une gestion écologique des déchets (Séguin, 1994). Il s'est créé une division, une frontière, entre les gestionnaires de la prise en charge des déchets et les collecteurs. Or, en ne considérant pas ce que peut offrir le regard des ouvriers, soit les travailleurs du milieu qui œuvrent à rendre ce système possible, en les reléguant à n'être qu'une fonction dans le système – pas acteur, encore moins agent –, on se coupe alors d'une partie de ce système. Résultat ? Les boucles de rétroaction enseignées en gestion se terminent en occultant une partie de son propre système.

Notre système d'éducation méritocratique suggère que l'école permet le savoir par la connaissance, et qu'il faut donc étudier afin d'obtenir une certification qui en témoignera. Il n'est alors pas intuitif de penser qu'un individu qui n'a pas de certification puisse détenir, lui aussi, une connaissance aussi fine qu'un gestionnaire (ou du moins complémentaire). Razmig

Keucheyan reprend les propos d'Antonio Gramsci desquels on peut tirer un apprentissage : « [...] « savoir » et « sentir » sont deux choses différentes, qu'il est cependant nécessaire de socialiser par l'entremise du parti. L'intellectuel sait, mais ne sent pas toujours, et son erreur est de croire qu'il peut savoir sans sentir. À l'inverse, l'« élément populaire » sent, mais ne sait pas toujours » (Keucheyan, 2012).

Expérience d'un vidangeur

En plus de 20 ans de métier, aucun inspecteur ni gestionnaire n'est venu voir l'auteur de cet article ou un collègue pour mieux comprendre le terrain. Les divers éléments présentés ci-après mettront en lumière des angles morts que le système n'a pu voir.

Espacement des collectes à Montréal

À Montréal, en contexte urbain, les autorités municipales ont demandé aux entreprises sous contrat d'espacer les collectes d'ordures ménagères. Les collectes dans les immeubles de neuf logements et plus sont ainsi passées de deux à une fois par semaine, et même à une collecte aux deux semaines – comme cela a été le cas dans Mercier–Hochelaga-Maisonneuve; l'objectif était d'encourager les citoyennes et citoyens à diminuer la quantité de matières qu'ils mettent dans le bac noir au profit



Site de dépôt de matières compostables non putrescibles sur l'île de Montréal.

© Simon Paré-Poupart

du bac brun, pour les matières putrescibles. Sans suivi, on ne peut constater l'un des effets pervers : des propriétaires peignent les bacs de recyclage en noir pour éviter de faire le tri demandé. De plus, à côté des bacs d'ordures ménagères, les bacs bruns de matières corrompues – et même parfois les bacs de recyclage (vert, sur l'île de Montréal) – finissent par être vidés dans la mauvaise voie de collecte (les voies étant les types de collecte qui sont mis en contrat avec l'entreprise sous-traitante ou qui sont collectés par la Ville même). Le camion à ordures sert à nettoyer la ville, à ramasser tout. Ce qui apparaît comme non conforme est à la discrétion de l'éboueur. Il n'y a pas de directives précises venant de la Ville ou de l'entreprise afin que soient laissées les matières corrompues.

Limites de l'approche mur-à-mur sans suivi de l'ARPE

À une certaine époque, il n'y avait pas une journée où un éboueur au Québec ne jetait pas un téléviseur à écran cathodique. Aujourd'hui, malgré les points de dépôt mis en place par l'Association pour le recyclage des produits électroniques (ARPE) et la sensibilisation de la population (notamment via la campagne des Serpuariens), il n'y a pas une journée où un éboueur ne jette pas un écran plat dans les ordures. Inconscience collective? D'autant plus que les communiqués des lieux d'enfouissement technique et des sites de transbordement des entreprises en contrat ainsi que les sites Internet des municipalités indiquent de ne pas collecter ce type de matière... Un comportement typique d'une citoyenne ou d'un citoyen est de mettre le téléviseur en

bordure de rue, dans l'emprise municipale, à côté du bac ou de la poubelle. Un objet qui peut rester dans l'espace public longtemps si l'éboueur ne le ramasse pas. Au risque même – surtout si, dans l'arrondissement ou la municipalité, le bac est utilisé lors des collectes – de retrouver le téléviseur détruit en morceaux et inséré dans le bac. Il disparaît.

Le bac : l'inverse d'une gestion écologique des déchets

Le bac, noir en plus, apparaît pour la citoyenne ou le citoyen comme un gouffre infini où les déchets disparaissent, surtout s'il a l'habitude de sortir ses déchets tard le soir ou pendant la nuit. Ce n'est pas pour rien que les bacs à ordures ne sont pas transparents. D'autant plus que l'on distribue souvent le plus gros format, celui de 360 litres. C'est la disparition organisée de tout, notamment d'une partie de l'huile à moteur domestique utilisée pour nos véhicules. Dans le cas d'une grande ville comme Montréal, surtout l'hiver, la Ville n'ayant pas organisé son environnement – en ce qui a trait à l'urbanisme – afin de recevoir une si grande quantité de déchets, les bacs prennent souvent trop d'espaces. En cas de tempête lors de journées de collecte, ils vont être renversés par les opérateurs de chenillettes qui enlèvent la neige des trottoirs. Les matières se retrouvent alors dispersées dans l'environnement sans que personne ne les ramasse. Le bac ne favorise pas le tri ni n'encourage le citoyen à gérer lui-même ses matières. Il sera fonction du contenant que la Ville lui a offert.



Une série de téléviseurs se retrouvent sur le bord du chemin à Montréal, dans l'arrondissement du Plateau-Mont-Royal.

« Ces emballages se sont soit retrouvés dans les autres voies de collecte (ordures, assurément), soit envolés et dispersés. Nous n'avons pas appris à l'écocitoyen à conserver ces matières pour une autre semaine, et encore moins à aller les porter à un centre de dépôt. »

Ainsi, l'écocitoyen sera celui qui remplit son bac de matières recyclables, mais jettera l'excédent dans le bac noir, plus volumineux. Sinon, il déposera les matières recyclables autour des bacs, dans le tas de vidanges, de sorte que ces matières disparaissent sans qu'il ne sache réellement où elles ont abouti. En cas de vents importants, le plastique s'envolera et se dispersera dans l'environnement, et le carton se retrouvera souvent dans la collecte d'ordures – puisqu'au Québec, la collecte qui se mécanise le moins facilement, c'est les ordures, alors les éboueurs nettoient ce qui traîne. Ainsi, à la suite de la pandémie de COVID-19 et de l'explosion des commandes en ligne, on a constaté sur le terrain un accroissement des emballages en quantité telle que les bacs de matières recyclables ne les absorbent plus. Ces emballages se sont soit retrouvés dans les autres voies de collecte (ordures, assurément), soit envolés et dispersés. Nous n'avons pas appris à l'écocitoyen à conserver ces matières pour une autre semaine, et encore moins à aller les porter à un centre de dépôt.

Et, en dehors du système ?

« La poubelle [le bac aussi] et les déchets qui la composent sont aujourd'hui le lieu d'exercice privilégié de ce pouvoir auquel une large majorité de jeteurs a, souvent sans le savoir, accepté de se plier » (Monsaingeon, 2017). L'éboueur et le fonctionnaire n'entretiennent pas la même relation avec le déchet. Une fois qu'on lui enlève son caractère répulsif, il est possible d'imaginer un autre monde à travers cette réflexion, en dehors du système. ●

Photo de la page 8 : Photo prise dans le quartier Mercier-Hochelaga-Maisonneuve, à Montréal, à la suite de la politique d'espacement des collectes. Source : Derek Wuelfrath.

Références

Keucheyan, R. (2012). *Guerre de mouvement et guerre de position : textes choisis et présentés par Razmig Keucheyan*, La fabrique éditions, 344 p.

Larroque, C. (2024). *Philosophie du déchet*, Presses universitaires de France (Puf), 440 p.

Monsaingeon, B. (2017). *Homo detritus : critique de la société du déchet*, Éditions du Seuil, 279 p.

Séguin, M. (1994). *Le scandale des déchets au Québec*, Écosociété, 248 p.



© Jonathan Asselin

Exemple d'un bac de recyclage, en banlieue de Montréal, comprenant des matériaux de construction et des matières dangereuses. Ce phénomène est généralisé au Québec. Les centres de tri reçoivent tellement de matières corrompues que certains engagent des firmes externes pour faire la caractérisation des problématiques retrouvées de façon récurrentes.

« L'éboueur et le fonctionnaire n'entretiennent pas la même relation avec le déchet. Une fois qu'on lui enlève son caractère répulsif, il est possible d'imaginer un autre monde à travers cette réflexion, en dehors du système. »



Section québécoise de la SWANA **Connaissez-vous les membres du CA ?**

La Solid Waste Association of North America (SWANA) est un organisme à but non lucratif (OBNL) au service des professionnels œuvrant dans les différentes sphères de la gestion et du traitement environnemental des déchets. Depuis 2013, Réseau Environnement est le parrain de la mise en place de la section québécoise (SWANA Québec). Coup d'œil sur les membres de son conseil d'administration (CA)!



PAR ANNE-MARIE HALLÉ
Présidente sortante du conseil d'administration
de SWANA Québec

SWANA Québec est le forum privilégié pour obtenir un dialogue entre les professionnels de différentes organisations (publiques, privées et OBNL). Le principal objectif est d'acquérir et de développer les meilleures pratiques en gestion des matières résiduelles (GMR) au Québec. Les membres du CA – présentés ci-après – sont fiers de leur implication au sein de SWANA Québec, et de pouvoir contribuer à hausser le niveau de connaissance et d'expertise des parties prenantes du milieu de la GMR.

« SWANA Québec est le forum privilégié pour obtenir un dialogue entre les professionnels de différentes organisations (publiques, privées et OBNL). Le principal objectif est d'acquérir et de développer les meilleures pratiques en gestion des matières résiduelles au Québec. »

JEAN-LUC PLANTE
Consultant en GMR,
vice-président du CA de
SWANA Québec

Après avoir œuvré près de 30 ans en environnement (essentiellement en entreprise privée), Jean-Luc est maintenant consultant en environnement – depuis huit ans – pour soutenir les organisations qui désirent accroître leur efficacité environnementale.



Jean-Luc Plante

Ingénieur atypique diplômé en génie chimique, il prône le plaisir au travail, le travail d'équipe et l'aspect humain du boulot. Il y a de la GMR partout. Sa clientèle est, de près ou de loin, impliquée dans la GMR. Il y prend plaisir et se sent à l'aise dans ce domaine. Comme consultant, il est en mesure de faire profiter à ses clients l'expérience acquise en industrie.

Ce qui l'a surpris le plus dans le domaine de la GMR est de voir comment, au Québec, on complexifie des processus simples – selon lui, cela a comme effet de ralentir notre performance globale en tant que société. Il se décrit comme un « documenteur », lui qui mentionne avoir dû écrire des centaines de milliers de documents au cours de sa carrière et assurer, même encore aujourd'hui, la mémoire collective de certaines entreprises!

NICOLAS PERRINO
Directeur | Affaires
juridiques et affaires
publiques chez EBI,
trésorier et secrétaire du
CA de SWANA Québec

Après avoir pratiqué en droit du travail et en droit des affaires, Nicolas a eu la chance de diriger les affaires publiques pour le Conseil des entreprises en technologies environnementales du Québec (CETEQ), pour ensuite rejoindre les rangs d'EBI en mars 2021; il s'agit d'une entreprise dont la mission principale est la gestion intégrée des matières résiduelles (collecte, recyclage, valorisation et enfouissement des matières).



Nicolas Perrino

Pour Nicolas, la GMR – qui est pourtant l'affaire de tous – est un domaine méconnu du grand public. Les citoyennes et citoyens produisent des déchets... et les professionnels de la GMR en assurent la gestion. Il ajoute que c'est un domaine très valorisant, puisque tous les acteurs de la GMR travaillent à l'amélioration de l'hygiène publique de notre société.

GENEVÈVE PIGEON
Consultante en
environnement et en
traitement des eaux
potables et usées,
membre du CA de
SWANA Québec

Diplômée en technique d'assainissement et en biologie, puis détentrice d'une maîtrise en gestion de projets, Geneviève a travaillé dans des domaines variés (comme l'océanographie et la santé), pour revenir vers sa passion : la gestion de l'eau, un enjeu fondamental pour la saine gestion des matières résiduelles. Pour l'excellence de son travail dans les usines de traitement des eaux, elle a reçu le prix William D. Hatfield de la Water Environment Federation, une reconnaissance dont elle est très fière.

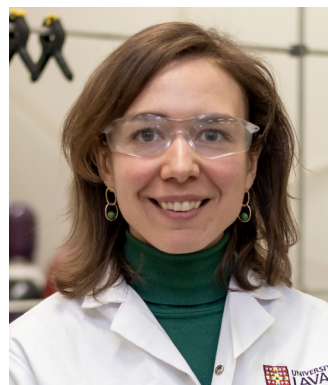


Geneviève Pigeon

Spécialiste de l'environnement, particulièrement dans la gestion de l'eau, Geneviève a récemment fondé sa compagnie de consultation en environnement et en traitement des eaux : GenyO expert conseil. Depuis sa région, soit le Bas-Saint-Laurent, elle est membre de divers conseils d'administration, dont celui de Réseau Environnement.

CÉLINE VANECKHAUTE
Professeure à l'Université
Laval et directrice du
laboratoire BioEngine,
membre du CA de
SWANA Québec

Céline est spécialisée en ingénierie des procédés verts. Elle détient un doctorat en bio-ingénierie (Université de Gand) et en génie des eaux (Université Laval). Elle a découvert le secteur de la GMR en 2007, lors d'un stage de baccalauréat dans une usine de biométhanisation en Belgique, ce qui a éveillé sa passion pour la valorisation des déchets. Depuis, elle développe des technologies de récupération de ressources et des outils d'aide à la décision. Elle est fascinée par le potentiel de transformer les matières résiduelles en ressources utiles. Un aspect méconnu de son travail est la complexité des modèles de simulation et d'optimisation nécessaires pour concevoir des solutions réellement efficaces et durables. Elle s'implique au sein de SWANA Québec pour faire progresser le secteur et partager son expertise.



Céline Vaneeckhaute

« Les gens qui s'engagent au sein de SWANA Québec souhaitent participer à l'avancement des connaissances ainsi qu'à la valorisation des professions et des métiers issus de la gestion des matières résiduelles. »

JEAN-LOUIS CHAMARD
Président de GMR
International inc., membre
du CA de SWANA Québec

Titulaire d'un baccalauréat en géographie et d'un diplôme en administration de l'Université Laval, Jean-Louis a poursuivi ses études avec une maîtrise en sciences de l'environnement à l'UQAM, ainsi qu'un micro-programme de maîtrise en vérification environnementale à l'Université de Sherbrooke. Il a par la suite consacré les quatre décennies de sa carrière à la réduction des déchets et à la promotion de pratiques durables.



Jean-Louis Chamard

Dès les années 1980, il a contribué au développement de la collecte sélective et a agi comme conseiller auprès de nombreuses organisations, toujours animé par la volonté de freiner la croissance des matières résiduelles causée par la surconsommation. Il œuvre toujours activement pour l'implantation de mesures favorisant le réemploi, l'optimisation du recyclage des matières et le développement d'une économie circulaire.

THIBAUD DAOUST
Associé – Daigneault,
avocats inc., membre
Relève du CA de
SWANA Québec

Thibaud pratique depuis sept ans en tant qu'avocat au sein du cabinet Daigneault, avocats inc., où il concentre sa pratique en droit de l'environnement et des ressources naturelles. Depuis le début de sa pratique, il conseille des entreprises et des municipalités dans le secteur de la gestion des matières résiduelles, afin de les accompagner dans les dédales de la législation environnementale pertinente à la gestion de leurs opérations quotidiennes et au développement de leurs nouveaux projets.



Thibaud Daoust

Thibaud se dit fier de contribuer à la diffusion des connaissances sur la gestion des matières résiduelles, ultimement afin d'en minimiser les impacts environnementaux et de leur assurer une seconde vie.

IRIS LAFORME
Coordonnatrice
technique du secteur
Matières résiduelles de
Réseau Environnement

Après des études en gestion de la production horticole et de l'environnement, Iris a travaillé plusieurs années au sein du ministère de l'Environnement. Elle a plongé dans l'univers de la gestion des matières résiduelles en rejoignant la STM, où – en alliant opérations, planification, sensibilisation, gestion des matières recyclables et résiduelles – elle a découvert une véritable passion. Elle mentionne que, bien que ce domaine soit souvent perçu comme peu attrayant, puisqu'il n'est pas des plus « *glamour* », on y rencontre des gens passionnés, créatifs et portés par une soif d'innovation.



Iris Laforme

Aujourd'hui, Iris fait partie de l'équipe de Réseau Environnement, parrain de la mise en place de la section québécoise de la SWANA (depuis 2013!), et elle s'y engage pleinement. Cela l'a ainsi amenée à s'impliquer dans les activités et les événements organisés par l'association.

Des gens de cœur

Les gens qui s'engagent au sein de SWANA Québec souhaitent participer à l'avancement des connaissances ainsi qu'à la valorisation des professions et des métiers issus de la gestion des matières résiduelles. Ils permettent ainsi d'ouvrir une fenêtre sur un secteur d'activité des plus essentiels, en évolution permanente, mais qui n'est malheureusement pas toujours reconnu pleinement. ●

Martin traite vos déchets comme du monde

en les valorisant
en gaz naturel
renouvelable.

Découvrez la gestion
intelligente des déchets.
commedumonde.ca



ENVIRO
CONNEXIONS



Mohika Tremblay

Actrice de la collecte de bois traité au Québec

La collecte spécialisée des poteaux de bois traité rebutés est bien plus qu'une opération logistique : elle est le point de départ d'une valorisation responsable des ressources. En combinant rigueur, planification et collaboration, Mohika Tremblay fait de cette activité un levier stratégique où se rencontrent performance environnementale et efficacité économique.



PAR NADIA CHAREST
Adjointe administrative, Tred'si inc.

Un parcours ancré dans la récupération

Depuis 28 ans, Tred'si évolue au cœur d'un secteur complexe : la gestion des matières résiduelles de bois traité. Lorsque Mohika Tremblay reprend la direction de l'entreprise familiale, en 2015, elle hérite d'un savoir-faire unique, mais aussi d'un défi : structurer la filière et en assurer une logique durable. Juriste de

formation, elle choisit de s'ancrer dans le terrain, convaincue que la compréhension fine des matériaux et des réalités de la collecte est indispensable pour orienter des décisions justes et concrètes.

Sous sa direction, la collecte devient plus qu'un maillon logistique : elle s'impose comme un levier de transformation, où la planification, la traçabilité et la collaboration structurent la réussite de l'ensemble du processus de valorisation.

La collecte, levier d'une filière cohérente

Les poteaux de bois traité rebutés, issus des réseaux d'électricité, de télécommunication ou d'infrastructures, constituent une ressource particulière. Leur manipulation et leur transport

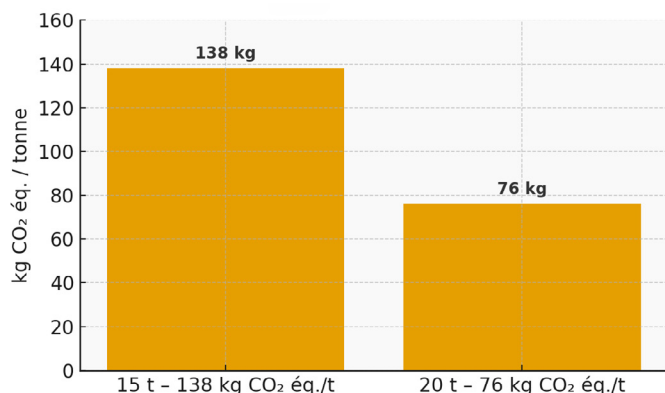
nécessitent expertise et service spécialisé. « Une collecte bien pensée, c'est bien plus qu'un transport optimisé : c'est le point de départ d'une filière cohérente. Elle conditionne la qualité des matériaux, les coûts et les retombées environnementales », explique M^{me} Tremblay.

Chaque étape compte : la découpe, la manutention, l'arrimage et la planification des trajets. Ces gestes techniques, souvent invisibles, définissent le potentiel de réemploi et la qualité du recyclage. « Chaque décision en amont détermine le potentiel en aval. La valorisation commence au moment où le matériau quitte son point d'usage », souligne-t-elle.

Réconcilier logistique et empreinte carbone

Dans un territoire vaste comme le Québec, la collecte spécialisée doit conjuguer performance et cohérence. La distance, la charge utile et le mode de transport influencent directement les émissions de gaz à effet de serre et la rentabilité des opérations. Chez Tred'si, chaque trajet est planifié avec soin afin d'assurer que les matériaux parcourent les bonnes distances pour les bonnes raisons. L'optimisation du chargement et la coordination logistique réduisent significativement l'empreinte carbone par tonne transportée, sans compromettre la qualité des flux livrés aux valorisateurs et aux réutilisateurs (voir la figure 1 et l'encadré).

FIGURE 1
Émissions de GES par tonne de bois traité selon la charge du camion



QUELQUES REPÈRES SUR LE TRANSPORT

- **Distance moyenne** : 361 km (722 km aller-retour);
- **Charge transportée** : 15 tm – env. 138 kg CO₂ éq./tm;
- **Charge transportée** : 20 tm – env. 76 kg CO₂ éq./tm.

En résumé : 5 tm en moins = double les émissions de CO₂ éq.

Une planification rigoureuse et un chargement optimisé réduisent à la fois les coûts, mais aussi les émissions liées au transport.



Mohika Tremblay

La traçabilité, moteur d'une filière crédible

Mohika Tremblay défend une approche fondée sur la rigueur et la transparence. Selon elle, la traçabilité des matériaux, de la collecte jusqu'à la valorisation, est une composante particulièrement pertinente. Ce suivi permet de s'assurer que les poteaux de bois traité sont dirigés vers les bons sites, dans les bonnes conditions, et que chaque matériau trouve la voie de valorisation la plus appropriée. Cette logique évite les détours inutiles, réduit les coûts et renforce la confiance entre les partenaires.

La planification et la collaboration en amont sont tout aussi déterminantes. En coordonnant les projets avec les collecteurs, les utilisateurs et les valorisateurs, l'entreprise parvient à concilier les impératifs environnementaux et économiques. Ce travail d'arrière-plan, souvent méconnu, devient un atout considérable dans la mise en œuvre de collectes efficaces et responsables.

Une dirigeante de terrain et de conviction

Proche des équipes, Mohika Tremblay reste présente sur le terrain. Elle observe les flux, échange avec les opérateurs et ajuste les pratiques selon les réalités observées. Cette implication directe nourrit sa compréhension systémique du secteur et lui permet d'ancrer la stratégie de l'entreprise dans la réalité quotidienne de la collecte. Sous son leadership, la rigueur logistique devient un outil de développement collectif, où chaque acteur renforce la cohésion de la filière.

Vers une collecte intelligente

Aujourd'hui, Tred'si joue un rôle structurant dans la récupération du bois traité. L'entreprise illustre comment la collecte peut devenir un espace d'innovation et de coopération entre les acteurs publics, privés et régionaux. À travers la planification, la traçabilité et le partage d'informations, Mohika Tremblay a la conviction qu'une véritable intelligence de la collecte est possible : une approche collective, capable de faire converger les objectifs environnementaux, économiques et sociaux de la filière. ●

Aires protégées et biodiversité

Rapport de la commissaire au développement durable



PAR **JANIQUE LAMBERT**, FCPA auditrice
Commissaire au développement durable,
Vérificateur général du Québec
janique.lambert@vgq.qc.ca

En avril 2025, un chapitre du rapport de la commissaire au développement durable portait sur les aires protégées en lien avec la biodiversité, et elle souhaite en communiquer les constats. Étant donné l'accélération de la perte de la biodiversité au Québec, il importe plus que jamais d'en assurer la conservation, et des efforts doivent notamment être consentis pour établir un réseau significatif d'aires protégées.

La biodiversité du patrimoine naturel québécois est unique et inestimable. Les aires protégées constituent la pierre angulaire de toute stratégie de conservation de cette biodiversité (voir l'encadré). Elles contribuent notamment – de façon importante – au maintien de la diversité des espèces, des écosystèmes et des ressources génétiques sauvages. De plus, elles favorisent la résilience des espèces et des écosystèmes aux changements climatiques en permettant aux espèces de se déplacer, et aux écosystèmes d'évoluer et de se maintenir en équilibre dans un environnement en perpétuel changement.

Depuis plus de 30 ans, la cible de conservation en matière d'aires protégées a évolué pour atteindre au moins 30 % du milieu continental (milieux terrestres et milieux d'eau douce) pour 2030. En 2024, comme démontré dans la figure 1, le réseau d'aires protégées représentait près de 17 % de la superficie du territoire québécois.

DÉFINITIONS

- **Biodiversité** : il s'agit de la variété de la vie sur Terre. Cela inclut toutes les plantes, les animaux et les autres êtres vivants, ainsi que les endroits où ils vivent et la manière dont ils interagissent entre eux et avec leur environnement.
- **Aire protégée** : il s'agit d'un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés.



Au Québec, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) est responsable de veiller à la conservation du patrimoine naturel et d'assurer la protection, l'utilisation durable et la surveillance des aires protégées. Plus particulièrement, il doit déterminer le statut de protection de chaque territoire de même que des objectifs de conservation, qu'il consigne dans un plan de conservation. De plus, il doit déterminer les actions nécessaires pour s'assurer de l'atteinte de ces objectifs et surveiller les activités interdites. Enfin, il doit tenir un registre public des aires protégées.

L'audit réalisé par la commissaire au développement durable visait à déterminer si le MELCCFP veille à ce que les aires protégées soient constituées et gérées de manière à contribuer à la conservation de la biodiversité et à faciliter l'adaptation de celle-ci aux changements climatiques, au bénéfice des générations actuelles et futures (Commissaire au développement durable, 2025). Or, les travaux ont démontré plusieurs lacunes à cet égard. Trois constats ont été formulés à la suite de cet audit et sont présentés dans les lignes suivantes.

Actions non réalisées pour conserver la biodiversité

Le premier constat mentionne que le ministère n'a pas accompli plusieurs actions nécessaires pour assurer la protection, la mise en valeur et la surveillance d'une grande majorité de la superficie des territoires inscrits au registre des aires protégées, et ainsi contribuer à la conservation de la biodiversité. En fait, les travaux d'audit ont fait ressortir que le ministère :

- ne s'est pas assuré que plusieurs des territoires inscrits au registre des aires protégées bénéficient d'une protection suffisante ;
- tarde à faire les démarches pour que des territoires dont le statut de protection est provisoire obtiennent un statut permanent, lequel procure des exigences les plus élevées en matière de protection et de mise en valeur durable. Cette consolidation est pourtant essentielle, puisqu'elle concerne près de 80 % de la superficie du réseau d'aires protégées ;
- surveille peu les activités interdites. Par exemple, il ne prévoit pas de surveillance des territoires mis en réserve (TMR) et des réserves de territoires aux fins d'aire protégée (RTFAP), alors que ces territoires représentent actuellement 42 % de la superficie du réseau.

Accent mis sur le gain en superficie

Le MELCCFP a constaté, dans le portrait 2002-2009 du réseau des aires protégées du Québec, que le réseau d'aires protégées n'était pas suffisamment représentatif de la biodiversité du Québec, notamment au sud du 49° parallèle, où la biodiversité est la plus riche. Il a aussi souligné la faible connectivité écologique du réseau dans le sud du Québec.

« Cette consolidation est pourtant essentielle, puisqu'elle concerne près de 80 % de la superficie du réseau d'aires protégées. »

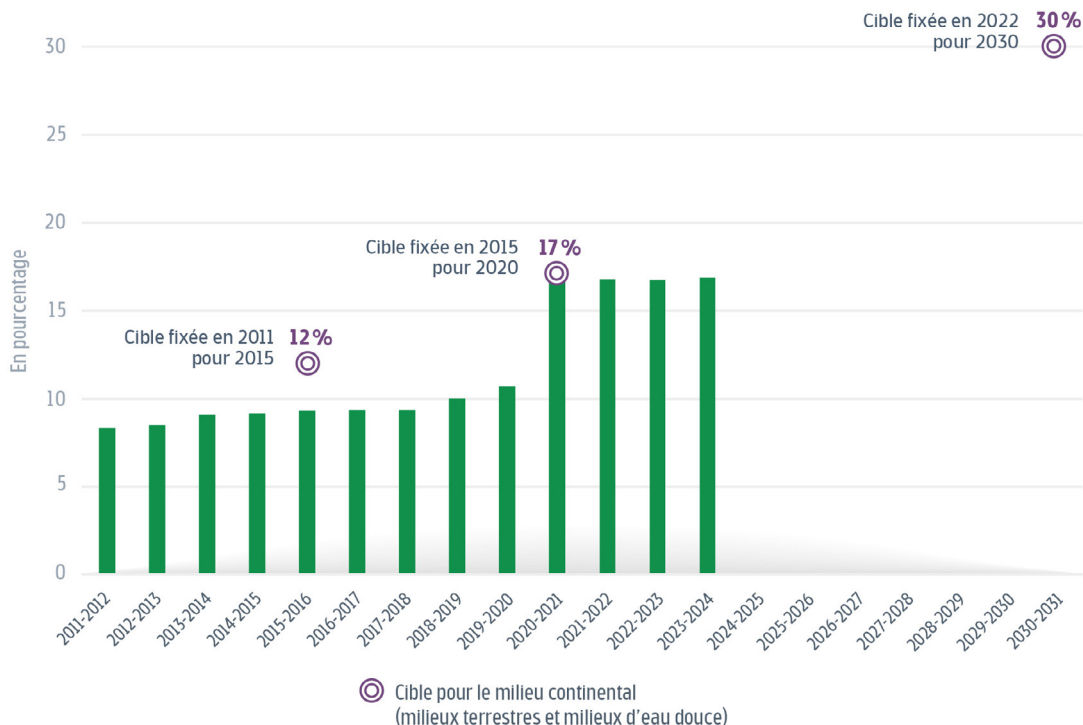
En tant que responsable de la création des aires protégées, il doit mettre en œuvre un processus de sélection rigoureux afin que le réseau soit représentatif et bien connecté, et il doit s'assurer que ce processus est appliqué et bien documenté.

Cela est d'autant plus important que plusieurs ministères et organismes gouvernementaux sollicités par le MELCCFP lui prêtent leur concours dans les domaines qui relèvent de leurs compétences, et doivent lui communiquer tous les renseignements nécessaires à la mise en place d'un réseau représentatif et bien connecté.

Or, le deuxième constat souligne que le ministère n'a pas mené avec toute la rigueur nécessaire la sélection des aires

FIGURE 1

Évolution de la superficie du Québec faisant partie du réseau d'aires protégées comparativement à l'évolution des cibles (en pourcentage)



Source : MELCCFP.

« [...] le ministère n'est pas suffisamment transparent en ce qui concerne le statut des aires protégées lorsqu'il communique publiquement de l'information sur l'atteinte de ses engagements. Il indique seulement la superficie du territoire inscrite au registre, par exemple 17 %, sans spécifier quelle proportion du réseau est protégée de façon permanente (4 %) et quelle proportion l'est de façon provisoire (13 %). »

protégées et n'a pas justifié adéquatement les décisions prises. Les projets qui faisaient consensus et qu'il a recommandés au gouvernement n'étaient pas les plus susceptibles de combler les carences liées à la représentativité de la biodiversité et à la connectivité écologique du réseau. En effet, ils se situent principalement au nord du 49^e parallèle, alors que les carences sont plus importantes au sud. Selon le ministère, c'est le gain en superficie qui a été privilégié pour atteindre la cible de 17 % d'aires protégées en 2020.

Manque de transparence sur la composition du réseau

De plus, le ministère n'est pas suffisamment transparent en ce qui concerne le statut des aires protégées lorsqu'il communique publiquement de l'information sur l'atteinte de ses engagements :

- Il indique seulement la superficie du territoire inscrite au registre, par exemple 17 %, sans spécifier quelle proportion du réseau est protégée de façon permanente (4 %) et quelle proportion l'est de façon provisoire (13 %). Il n'indique pas non plus si ce statut de protection provisoire dure depuis plusieurs années.
- Lorsque le ministère divulgue de l'information sur l'atteinte de la cible, il traite sur un pied d'égalité les territoires bénéficiant d'une protection prévue et garantie par la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (aires protégées de façon permanente, aires projetées et TMR) et ceux qui bénéficient d'une protection limitée et provisoire établie par des ministères sur une base administrative, qui de surcroît n'ont pas de statut légal, soit les RTFAP. Il serait important de divulguer cette information pour ne pas créer de la confusion au regard de l'atteinte des cibles de conservation des aires protégées.

Vision qui manque de clarté

Le troisième constat indique que la vision du ministère n'est pas suffisamment claire pour qu'il puisse atteindre la cible de conservation de 30 % d'ici à 2030 :

- Il n'a pas défini de balises suffisantes pour orienter efficacement les nombreux acteurs qui participent à la création et à la gestion des aires protégées, entre autres pour combler les carences de représentativité de la biodiversité et de connectivité écologique du réseau d'aires protégées et pour suivre l'évolution de la situation.

- Il n'a pas non plus développé au moment opportun les lignes directrices nécessaires pour encadrer la création et la gestion de catégories telles que les aires protégées d'utilisation durable ou les aires protégées d'initiative autochtone.
- Par ailleurs, le Plan d'action 2024-2028 du Plan nature 2030 manque de précision à plusieurs égards pour assurer l'atteinte des objectifs et pour permettre d'en évaluer la performance.

Conservation de la biodiversité à risque

Le rapport de la commissaire au développement durable démontre plusieurs lacunes quant aux responsabilités du MELCCFP pour veiller à ce que les aires protégées soient constituées et gérées de manière à contribuer à la conservation de la biodiversité. Il est à souligner que le ministère a adhéré aux quatre recommandations qui lui ont été adressées. ●

Référence

Commissaire au développement durable (2025). *Aires protégées : conservation de la biodiversité – Audit de performance*. Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2024-2025. En ligne : vgq.qc.ca/Fichiers/Publications/rapport-cdd/213/VGQ_CDD_avril2025_ch2_web.pdf.

« Lorsque le ministère divulgue de l'information sur l'atteinte de la cible, il traite sur un pied d'égalité les territoires bénéficiant d'une protection prévue et garantie par la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (aires protégées de façon permanente, aires projetées et TMR) et ceux qui bénéficient d'une protection limitée et provisoire établie par des ministères sur une base administrative, qui de surcroît n'ont pas de statut légal, soit les RTFAP. »

DEVENEZ MEMBRE

COLLABORATION – EXPERTISE – VISIONNAIRE

Réseau Environnement, réussir la transition vers un monde durable

Le plus important regroupement de spécialistes en environnement au Québec. Portée par son expertise, sa force de collaboration et sa vision pragmatique, l'association favorise l'émergence de solutions environnementales fondées sur la science et les meilleures pratiques.

Ses membres, issus des domaines public, privé et universitaire, œuvrent dans les secteurs de l'eau, des matières résiduelles, de l'air, de l'énergie, des sols, des eaux souterraines et de la biodiversité. Ensemble, elles et ils s'engagent envers la réussite de la transition vers un monde durable.



COMITÉS

Les comités de Réseau Environnement regroupent des spécialistes en environnement membres de l'association. Ils sont créés pour répondre à des enjeux ou à des sujets particuliers soulevés par le cadre réglementaire ou plus largement par le marché de l'environnement. Ils permettent de rassembler autour d'une table des spécialistes de divers horizons, tant publics que privés, pour aborder des questions transversales ou sectorielles.

PROGRAMMES

Avec plus de 60 ans d'expérience dans la mise en œuvre de ses programmes d'excellence – tous secteurs confondus –, l'association offre des outils pratiques et accompagne les municipalités dans toutes les différentes phases du développement d'une stratégie environnementale.



ÊTRE MEMBRE, C'EST :

- Joindre un comité sectoriel pour partager votre expertise en collaborant à l'élaboration de ressources techniques, de formations et de prises de position afin que les politiques publiques répondent au développement durable ;
- Faire partie d'un comité régional et participer au dynamisme de votre région ;
- Recevoir *À la Une*, l'infolettre de l'actualité environnementale ;
- Recevoir la revue *Vecteur Environnement*, trimestriellement ;
- Bénéficier d'activités de réseautage et d'événements à tarif préférentiel, comme le salon Americana ;
- Être admissible aux prix Distinctions remis annuellement ;
- Bénéficier des nombreuses occasions de réseautage, d'un accès au répertoire d'entreprises dans votre secteur et bien plus encore !

DEVENIR MEMBRE :

 Réseau Environnement
295, place D'Youville
Montréal (Québec) H2Y 2B5

 514 270-7110

 info@reseau-environnement.com
 www.reseau-environnement.com

Édition 2025 du *Rapport sur l'eau* État de l'eau et des écosystèmes aquatiques du Québec



PAR EMMA COUTURE

Bureau des connaissances sur l'eau, Direction générale des politiques de l'eau, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

La troisième édition du *Rapport sur l'eau* constitue une base de connaissances sur les conditions actuelles des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques. Il permet également de suivre leur évolution au fil du temps. À partir des données recueillies par plusieurs programmes de suivi gouvernementaux, ce rapport met en évidence les principaux enjeux liés à l'eau et est destiné à aider à la prise de décisions.

En vertu de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* de 2009, et dans le but de fournir à la population et aux acteurs de l'eau une information la plus fiable, complète et à jour possible, le MELCCFP produit un *Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec* (ci-après « *Rapport sur l'eau* ») tous les cinq ans.

La publication de l'édition 2025 de ce rapport, dont les travaux se sont échelonnés sur plus de deux ans, a été possible grâce au travail d'une centaine de spécialistes du Ministère (MELCCFP, 2025). S'appuyant sur 24 indicateurs présentés sous forme de fiches autoportantes, ce document met de l'avant les informations disponibles au sujet de trois principales thématiques : la qualité de l'eau ; la biodiversité et les écosystèmes ; ainsi que la quantité d'eau.

Des résultats équilibrés mais un bilan davantage négatif

Bien que les résultats reflètent un certain équilibre, avec une majorité d'indicateurs présentant un état intermédiaire ou une tendance au maintien, l'édition 2025 du *Rapport sur l'eau* révèle un bilan plus négatif que positif. Effectivement, plus d'indicateurs présentent un état préoccupant qu'un état encourageant. Le portrait révèle que 25 % des indicateurs présentent un état bon ou intermédiaire-bon, alors que 38 % des indicateurs présentent un état mauvais ou intermédiaire-mauvais. De plus, plusieurs



indicateurs présentent une tendance à la détérioration. Parmi les tendances décelées, l'état de 18 % des indicateurs présente une tendance à l'amélioration, alors que l'état de 27 % des indicateurs présente une tendance à la détérioration. Finalement, il importe de souligner qu'aucun des indicateurs qui présentent un état préoccupant n'affiche une tendance à l'amélioration.

L'édition 2025 du *Rapport sur l'eau* a permis de soulever certains constats principaux, décrits ci-après.

Le bar rayé du fleuve Saint-Laurent se porte bien

La population du bar rayé du fleuve Saint-Laurent est en bon état en ce qui concerne la répartition des individus, l'abondance

« S'appuyant sur 24 indicateurs présentés sous forme de fiches autoportantes, ce document met de l'avant les informations disponibles au sujet de trois principales thématiques : la qualité de l'eau ; la biodiversité et les écosystèmes ; ainsi que la quantité d'eau. »

« [...] l'édition 2025 du *Rapport sur l'eau* et ses fiches autoportantes proposent un portrait actuel de l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques à l'échelle du Québec. [...] Il peut servir d'intrant important pour l'élaboration de futures actions structurantes dans le domaine de l'eau afin de poursuivre les efforts pour protéger l'environnement. »

des jeunes de l'année ainsi que la structure de la population. Les efforts de réintroduction et de conservation de l'espèce ont permis de reconstituer une population autosuffisante. La poursuite du suivi de cette population permettra de s'assurer de son caractère rétabli et d'intervenir si son état se détériore.

Diminution du risque des pesticides au lac Saint-Pierre

Le risque que posent les pesticides pour les organismes aquatiques a diminué dans le lac Saint-Pierre, comparativement à 2015. Effectivement, l'indicateur présente une tendance à l'amélioration. Cela est en partie attribuable à de nouvelles exigences réglementaires et au travail des acteurs du milieu agricole, qui ont contribué à la diminution des ventes des cinq pesticides les plus à risque.

Qualité de l'eau préoccupante en zone agricole

Les trois indicateurs qui présentent un état mauvais sont tous liés aux milieux agricoles, et cet état se maintient. Les pressions agricoles proviennent en bonne partie des grandes cultures intensives, comme le maïs et le soya, pour lesquelles l'utilisation d'engrais (déjections animales, engrais minéraux et biosolides) et de pesticides est importante. Les activités liées à l'élevage intensif contribuent également à cette situation, de même que l'absence d'entreposage étanche des déjections animales dans plusieurs exploitations agricoles. Certaines pratiques culturales, comme celles laissant le sol à nu et l'épandage d'automne, contribuent aussi à cette problématique.

Une tendance à la détérioration est observée dans le fleuve

Une tendance à la détérioration est observée pour cinq des sept indicateurs spécifiquement liés au fleuve Saint-Laurent. De plus, les indicateurs concernant la qualité bactériologique de l'eau en rive ainsi que les principales espèces de poissons exploitées présentent un état intermédiaire-mauvais. Les pressions agissant sur le fleuve sont nombreuses, notamment l'afflux de contaminants de diverses sources (urbaines, industrielles et agricoles) et d'autres activités humaines (comme la navigation et la pêche).

Précarité pour des espèces de milieux humides et hydriques

Près de la moitié des espèces d'amphibiens et de reptiles dépendantes des milieux humides et hydriques sont en situation précaire au Québec. C'est également le cas pour plusieurs espèces de moules d'eau douce indigènes et de poissons

d'eau douce et migrants. Cela s'explique principalement par la destruction, la dégradation et la fragmentation des habitats de ces espèces.

Espèces exotiques envahissantes aquatiques animales

L'indicateur qui concerne ces espèces évoque un taux d'introduction modérément élevé qui tend à se maintenir. Au cours des dernières années, certaines espèces introduites et établies dans les Grands Lacs ont continué à se propager vers le Québec par le biais du fleuve Saint-Laurent, alors que d'autres – déjà établies au Québec – ont progressé sur le territoire. Ces espèces sont actuellement considérées comme l'une des plus importantes menaces pour la biodiversité.

La quantité d'eau

Bien qu'à ce jour la situation ne soit pas généralisée en ce qui concerne la quantité d'eau au Québec, des problèmes sporadiques d'approvisionnement en eau ont été rapportés par des citoyennes et citoyens, des municipalités et des entreprises, particulièrement lors d'étés secs et dans des régions qui connaissent une croissance démographique et qui sont en développement dans le sud du Québec. Dans un contexte de changements climatiques, les périodes de faible disponibilité de l'eau augmenteront en fréquence et en sévérité dans le Québec méridional.

L'importance du *Rapport sur l'eau*

Pour conclure, l'édition 2025 du *Rapport sur l'eau* et ses fiches autoportantes proposent un portrait actuel de l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques à l'échelle du Québec. Bien qu'il ne formule pas de recommandations, il favorise une priorisation des enjeux par les acteurs de l'eau. Ce rapport met en lumière les suivis et les travaux réalisés par le Ministère, confirmant leur importance. Il peut servir d'intrant important pour l'élaboration de futures actions structurantes dans le domaine de l'eau afin de poursuivre les efforts pour protéger l'environnement. ●

Source de la photo de la page 22 : Patrick Émond.

Référence

MELCCFP (2025). *Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec 2025*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/eau/rapport-eau/rapport-eau-2025.pdf.

Matières résiduelles du mobilier de bureau

Le potentiel de la REP au Québec



PAR **WILLIAM BÉLISLE**, M. Env.
Chargé de projets en environnement



ET PAR **ANA OLIVEIRA**, Ph. D.
Chargée de cours, Centre universitaire de formation en environnement et développement durable

Assis en classe, au bureau ou en télétravail, il est rare que l'on porte attention au mobilier qui compose ces espaces créés pour assurer le confort et la productivité. Qu'en est-il de leur impact environnemental en fin de vie utile? Cet article explore le potentiel d'une responsabilité élargie des producteurs (REP) pour éviter que le mobilier de bureau soit éliminé.

Une industrie peu connue

L'industrie nord-américaine du mobilier de bureau est dominée par quelques producteurs. Des fabricants québécois exportent au Canada et aux États-Unis. Le secteur dépend du marché immobilier, des tendances en matière de productivité et de la conjoncture économique. Malgré une croissance prévue d'ici 2030, les tarifs douaniers américains menacent les fabricants québécois (AFMQ, 2025).

Historiquement, les espaces de bureaux sont définis par leur fonction et les besoins en productivité. Les tendances observées ont évolué dans les dernières décennies. Pensons, par exemple, au passage des cubicules aux espaces ouverts dans les années 2000.

Le mobilier de bureau comprend des tables, des bureaux, des sièges, des meubles de rangement, des éléments architecturaux et acoustiques, etc. Ces produits se retrouvent dans de nombreux environnements, comme les bureaux commerciaux, les milieux hospitaliers, les écoles, etc. Les meubles de bureau sont généralement massifs et fabriqués à partir de matériaux comme le bois, les composites, le métal, le plastique, du tissu et des composantes électriques.



Enjeux environnementaux associés au mobilier

Différents facteurs influencent l'empreinte environnementale d'un meuble tout au long de son cycle de vie. Pendant la fabrication et la distribution, la quantité et le type d'énergie utilisés, l'utilisation de produits chimiques, le transport de la matière première et la teneur en matériaux recyclés influencent les externalités environnementales associées au mobilier (González-García et collab., 2019; Coloma-Jiménez et collab., 2022). Durant la phase d'utilisation, les additifs chimiques – comme les colles des panneaux de particules – peuvent augmenter les émissions en composés organiques volatils (COV) dans l'environnement intérieur. L'exposition à ces produits peut entraîner des conséquences sur la santé humaine (Cordella et Hidalgo, 2016). Heureusement, les fabricants de meubles doivent respecter des limites de concentration en COV.

En fin de vie utile, il est difficile de valoriser les meubles de bureau selon le principe des 3RV-E (réduction, réemploi, recyclage, valorisation et élimination). Un projet mené par le Réseau de recherche en économie circulaire du Québec a mis en lumière l'absence de débouchés et d'une filière structurée. Les meubles sont généralement démodés, massifs, difficiles à déplacer, à entreposer ou à désassembler. Souvent prises par des délais serrés et un manque de ressources, les entreprises doivent opter pour l'élimination.

Même triées, les composantes du mobilier restent difficiles à valoriser, notamment les matériaux composites riches en colle, comme la mélamine. En l'absence de solutions pour les 3R,

« Il est toutefois possible de constater que plusieurs producteurs font des efforts pour limiter l'empreinte environnementale de leurs meubles. En effet, la réglementation et les demandes des consommateurs encouragent de nombreux fabricants à obtenir des certifications ou à intégrer les principes de l'écoconception. »

la valorisation énergétique est possible, mais elle génère des gaz à effet de serre.

Il est toutefois possible de constater que plusieurs producteurs font des efforts pour limiter l'empreinte environnementale de leurs meubles. En effet, la réglementation et les demandes des consommateurs encouragent de nombreux fabricants à obtenir des certifications ou à intégrer les principes de l'écoconception.

Mobilier en fin de vie

La croissance anticipée du marché et la fin de vie des meubles de bureau pourraient accentuer les enjeux de gestion des matières résiduelles (GMR) au Québec. En l'absence d'un cadre réglementaire robuste et d'une filière structurée, il est complexe de retracer la contribution du mobilier au bilan de GMR du Québec. En effet, jetés dans différents contextes, les meubles peuvent se retrouver catégorisés dans les encombrants, dans les matières de construction, de rénovation et de démolition, dans les produits destinés à la valorisation énergétique, etc.

Un outil potentiel : la REP

Pour réduire l'impact environnemental de l'industrie du meuble de bureau québécoise, les producteurs pourraient être soumis à la REP. C'est un outil de politique environnementale basé sur le principe du pollueur-payeur. Dans le cadre d'une REP, les fabricants et les distributeurs des biens visés doivent mettre en place une filière de récupération et de valorisation. Cela permet, entre autres, d'internaliser les coûts environnementaux d'un bien et de favoriser l'écoconception. Dès lors, les producteurs se retrouvent financièrement responsables de la filière.

Perspective d'une REP pour le mobilier

Instaurer une REP pour le mobilier au Québec structurerait la filière, et assurerait la traçabilité des matières et un volume de matières résiduelles suffisant. Le modèle français, lancé en 2012, affiche en 2023 un taux de collecte de 39,8 %, dont 86,1 % sont des meubles réutilisés, recyclés ou valorisés. Le gouvernement français exige même une cible de réemploi pour les meubles collectés (ADEME, s. d.; MTECT, 2024). De

plus, les efforts (certifications et écoconception) réalisés par de nombreux producteurs et la volonté des consommateurs sont des facteurs favorables à une meilleure gestion environnementale de l'industrie.

Malgré la REP, la valorisation du mobilier reste difficile en raison des additifs chimiques, de la taille et des contraintes logistiques. La croissance du marché, les tendances d'aménagement et les pressions économiques peuvent aussi limiter son efficacité.

Pour pallier ces risques, le gouvernement du Québec pourrait élargir la REP à tout type de mobilier. Il serait aussi intéressant de consulter les acteurs de l'industrie du meuble pour collaborer et augmenter le sentiment de responsabilité à l'égard de l'environnement. Les producteurs devraient aussi poursuivre les efforts en écoconception en développant des produits modulaires et réparables (Éco-Mobilier, 2018). Il serait également pertinent d'encourager le réemploi pour diminuer la quantité de meubles éliminés. Les entreprises peuvent aussi revoir leur façon de s'approvisionner en mobilier, tout en rendant leurs espaces de travail pertinents pour la main-d'œuvre. ●

Références

ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) (s. d.). *Tableau de bord – Éléments d'ameublement (EA)*. En ligne : filieres-rep.ademe.fr/filieres-REP/filiere-EA/tableau-de-bord.

AFMQ (Association des fabricants de meubles du Québec) (2025). *Le point sur la situation des tarifs douaniers*. En ligne : afmq.com/news/le-point-sur-la-situation-des-tarifs-douaniers.

Coloma-Jiménez, M., et collab. (2022). « Beyond ecodesign, internationalized markets enhance the global warming potential in the wood furniture sector ». *Journal of Cleaner Production*, vol. 379, part 2, 134795.

Cordella, M., et C. Hidalgo (2016). « Analysis of key environmental areas in the design and labelling of furniture products: Application of a screening approach based on a literature review of LCA studies ». *Sustainable Production and Consumption*, vol. 8, p. 64-77.

Éco-Mobilier (2018). *Étude des produits d'ameublement éco-conçus mis sur le marché européen*. En ligne : eco-conception.fr/data/sources/users/2132/etat-de-lart-ecomobilier---0606-vfinale.pdf.

González-García, S., et collab. (2019). « Cross-country comparison on environmental impacts of particleboard production in Brazil and Spain ». *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 150, 104434.

MTECT (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires) (2024). *Éléments d'ameublement (DEA)*. En ligne : ecologie.gouv.fr/elements-dameublement-dea.

« Instaurer une REP pour le mobilier au Québec structurerait la filière, et assurerait la traçabilité des matières et un volume de matières résiduelles suffisant. »

Saint-Hippolyte Gardiennne de l'eau souterraine



PAR **OUMOU KALTOUM HAMA GARBA**
Stagiaire postdoctorale, Polytechnique
Montréal

PAR **ROMAIN CHESNAUX**
Professeur, Université du Québec à Chicoutimi

PAR **SARAH DORNER**
Professeure, Polytechnique Montréal

ET PAR **DOMINIQUE CLAVEAU-MALLET**
Professeure, Polytechnique Montréal



Face aux défis croissants de l'urbanisation et des changements climatiques, la Municipalité de Saint-Hippolyte se positionne à l'avant-garde de la gestion durable des eaux souterraines. Grâce à un observatoire innovant et à une approche collaborative, la communauté locale se mobilise pour protéger cette ressource vitale.

Saint-Hippolyte, avec ses 63 lacs, fait face à des défis hydriques croissants. L'essor résidentiel (11 488 habitants et 5 073 logements privés en 2023, selon le site de la Municipalité) et les aléas climatiques exercent une forte pression sur les 3 330 puits qui alimentent la population (MELCCFP, 2025). Afin de garantir la pérennité de cette ressource vitale, Saint-Hippolyte – en partenariat avec des spécialistes de Polytechnique Montréal et de l'Université du Québec à Chicoutimi – développe un observatoire des eaux souterraines basé sur la science participative, pour une surveillance continue et une gestion durable à l'échelle de la municipalité.

Des sondes piézométriques installées chez les citoyens

L'observatoire se compose d'un réseau de sondes implantées dans des puits privés et municipaux, localisés dans des secteurs particulièrement sollicités pour des projets immobiliers (figure 1). Un appel à la population a été lancé afin de recruter des volontaires dont la résidence est située dans les secteurs ciblés. Les puits sont équipés de sondes multiparamètres permettant de mesurer en continu l'élévation du niveau de l'eau souterraine ainsi que certaines propriétés physico-chimiques de l'eau, telles que la conductivité électrique, la température et le potentiel d'oxydoréduction (redox). Les données sont transmises automatiquement par télémetrie vers une base centralisée. Elles visent à documenter la dynamique temporelle et spatiale de la nappe dans un contexte de forte pression anthropique. Elles serviront à : surveiller l'évolution saisonnière du niveau piézométrique, afin de détecter d'éventuelles tendances à long terme, telles que la baisse du niveau liée à la surexploitation; identifier les liens entre les fluctuations de la nappe et les usages

locaux, notamment dans les secteurs résidentiels où le pompage domestique est important; contribuer à l'évaluation de la qualité de l'eau souterraine, à travers les mesures de conductivité et du potentiel redox; fournir des données de calibration pour les modèles hydrogéologiques en cours de développement dans la municipalité.

En date d'août 2025, sept sondes étaient déjà installées. Huit sondes additionnelles seront installées au courant de l'automne 2025. Actuellement, la majorité des sondes est concentrée dans la partie sud de la ville, en raison de la forte urbanisation dans cette zone. Toutefois, la stratégie d'implantation prévoit une couverture progressive de l'ensemble du territoire, incluant les secteurs moins urbanisés ou en développement, afin d'obtenir une vision intégrée du comportement de la nappe sur toute la municipalité.

Le comportement de l'eau souterraine sera analysé par modélisation hydrogéologique. D'abord, la stratigraphie du sous-sol sera définie en utilisant les données du système d'information hydrogéologique (MELCCFP, 2025). Ensuite, les données piézométriques de l'observatoire seront utilisées pour représenter adéquatement les écoulements d'eau souterraine (étape de calibration dans le jargon de modélisation). Finalement, le modèle d'écoulement sera utilisé pour simuler le niveau d'eau souterraine suivant différents scénarios d'utilisation d'eau. En parallèle, un diagnostic sera posé sur les fluctuations de niveau d'eau dans les puits de l'observatoire – il sera possible d'évaluer la présence de secteurs vulnérables ou encore d'évaluer si d'éventuelles baisses de niveau d'eau ont lieu à des périodes critiques de l'année (été ou périodes de forte consommation).

Les simulations attendues permettront de : identifier les tendances spatio-temporelles de baisse du niveau piézométrique, en lien avec les usages locaux ou l'évolution de l'urbanisation; estimer la durabilité de la ressource en eau souterraine sous différents scénarios de stress hydrique; localiser les zones les plus vulnérables à la

surexploitation ou à une éventuelle contamination; appuyer la prise de décision municipale en matière d'aménagement du territoire, de régulation des forages privés et de gestion durable de l'eau.

Cette initiative est un premier projet pilote qui, à terme, pourra être converti en programme de suivi régulier géré par la Municipalité de Saint-Hippolyte. Conséquemment, le projet implique de développer des outils simples de visualisation de la quantité d'eau souterraine disponible. Deux approches de visualisation sont considérées : la première permet une utilisation par les gestionnaires municipaux, la deuxième permet aux citoyennes et citoyens de comprendre quelle est la marge de manœuvre disponible dans leur ville ou leur quartier. Ces outils de visualisation seront basés sur la définition de seuils d'alerte à court, moyen ou long terme.

Eau souterraine : puits privés ou ressource collective

La gestion collective de l'eau souterraine représente un défi puisque, dans l'imaginaire collectif, l'utilisation d'un puits individuel est du ressort de la vie privée. Les municipalités du Québec – telles que Saint-Hippolyte – qui dépendent fortement des puits individuels ont besoin d'un changement de paradigme, où on passe de l'exploitation privée de puits individuels à l'utilisation partagée d'une ressource collective.

Le présent projet pilote répond à ce besoin de développer des cadres de gestion de l'eau souterraine axés sur le partage d'une ressource collective. Les principaux avantages qui en seront tirés sont les suivants :

- Sensibilisation accrue de la population en permettant une visibilité en direct de la ressource : en rendant visible une

« infrastructure naturelle collective », le citoyen peut comprendre que l'eau n'est pas une ressource infinie. En visualisant le niveau de l'eau souterraine, il peut mieux appréhender des liens de cause à effet entre utilisation et disponibilité de l'eau. L'observatoire permet également d'aborder la question délicate du voisinage rendue nécessaire par la densification des résidences privées. Le citoyen détient un puits privé où il est l'unique propriétaire, mais il doit tout de même partager l'eau avec les voisins. La même réflexion s'applique à l'échelle des municipalités : il est nécessaire d'évaluer dans quelle mesure les aquifères de municipalités adjacentes s'influencent mutuellement.

- Planification d'interventions par la municipalité : par exemple, la municipalité pourrait mettre en place des interdictions d'arrosage dans des périodes critiques et ciblées en été, ou développer des outils de sensibilisation en se basant sur les données de l'observatoire.
- Prise de décisions par la municipalité sur la planification du territoire : ces décisions pourraient porter sur les portions de territoire destinées aux projets immobiliers, ou encore pour imposer des contraintes de densification aux quartiers existants.

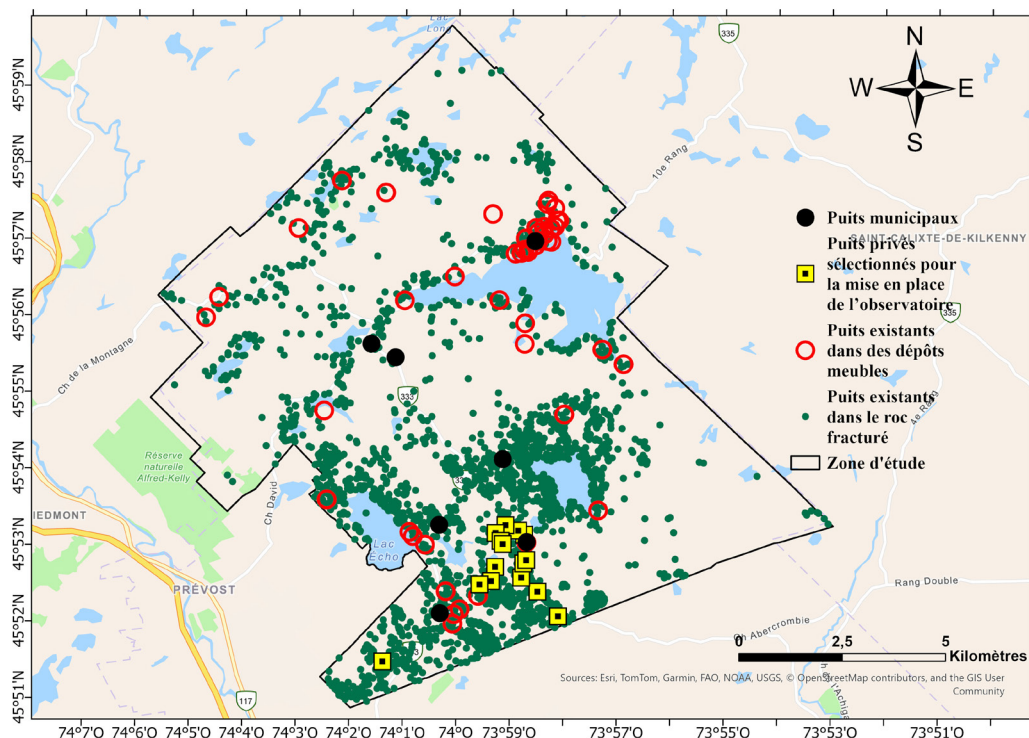
Cette approche, d'abord développée pour Saint-Hippolyte, pourrait éventuellement être adoptée par d'autres municipalités aux prises avec des enjeux de durabilité de l'utilisation de la ressource. Les premiers résultats du projet sont attendus en 2026, après quoi l'outil sera transféré à la Municipalité pour un suivi à long terme. ●

Source de la photo de la page 26 : Mélanie Sabourin.

Référence

MELCCFP (2025). *Système d'information hydrogéologique*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/sih/index.htm.

FIGURE 1
Les puits de l'observatoire de la Municipalité de Saint-Hippolyte



Restauration des rives en érosion

Un guide qui fête ses 30 ans



PAR PIERRE BERTRAND, M. Sc.
Consultant en éco-ingénierie
info@pierrebertrand.ca

Au Québec, on doit le développement initial du génie végétal à l'édition d'un ouvrage de base en la matière – publié en 1996 –, intitulé *Restauration naturelle des rives du Saint-Laurent : guide d'interventions* (ci-après le « Guide »), qui fêtera ses 30 ans d'existence l'an prochain. Ce document technique – qui demeure une référence en la matière au Québec – est fort utile pour les artisans de cette pratique.

Cet article se veut une présentation succincte de ce guide : son historique, ses origines et fondements techniques, ses artisans, ses forces et faiblesses, ainsi que des recommandations pour sa mise à jour sur la base d'expériences récentes.

Genèse du guide

Le génie végétal, rappelons-le, regroupe un ensemble de techniques qui s'appuient sur les propriétés mécaniques, physiologiques et biologiques des plantes utilisées notamment pour lutter contre l'érosion ou encore contre l'instabilité des talus. Les principales techniques utilisées en berge sont les fagots, les boutures, les matelas de branches, les rangs de plançons et les fascines.

Ce guide, qui a aujourd'hui 30 ans, a été élaboré par Les consultants en environnement ARGUS inc. (1996) à la suite d'une série de projets pilotes qui ont été réalisés entre les années 1991 et 1995 (figure 1). Il demeure, à ce jour, une référence dans le domaine des interventions en rives, en plus de constituer la base technique et pratique du premier cadre normatif de

« Ce guide, qui a aujourd'hui 30 ans, a été élaboré [...] à la suite d'une série de projets pilotes qui ont été réalisés entre les années 1991 et 1995. Il demeure, à ce jour, une référence dans le domaine des interventions en rives [...] »



la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du ministère de l'Environnement.

La publication de ce guide sur la restauration naturelle des rives du Saint-Laurent résulte de l'intention des partenaires financiers de rendre disponibles, au grand public : les résultats issus d'une vaste campagne de caractérisation des rives du fleuve Saint-Laurent (qui s'est étalée entre Cornwall et l'île d'Orléans); ainsi que les techniques de stabilisation les plus susceptibles – à la suite de la réalisation de projets pilotes – de freiner les processus d'érosion en action (qui ont été identifiés lors de cette campagne de caractérisation).

Caractérisation des rives du Saint-Laurent

La caractérisation des rives de Cornwall à Montmagny s'est déroulée principalement entre les mois de juillet et de décembre 1994 par des équipes de terrain à l'aide d'embarcations et de survols aériens. Les rives ont alors fait l'objet d'une description détaillée (hauteur et composition sédimentaire, couverture végétale, agents érosifs actifs, etc.). Ces données ont par la suite été transposées sur des cartes cadastrales (1/20 000), lesquelles constituent les quatre annexes qui accompagnent le *Guide* – ces documents ont ensuite été transmis à toutes les municipalités riveraines.

Ce premier travail de caractérisation a constitué les fondations de la majorité des études réalisées ultérieurement sur les rives du Saint-Laurent (Bernier et collab., 2020; Bertrand, 2024).

Projets pilotes

Parallèlement à la caractérisation des rives du Saint-Laurent, quelques projets pilotes visant à expérimenter la mise en

place et l'efficacité des armatures végétales ont été réalisés sur différents types de rives (voir par exemple la photo ci-contre) : milieu ouvert, rives enrochées, îlots qui s'opposaient aux vagues de batillage, rives situées dans des chenaux, etc. Les techniques suivantes ont été expérimentées : implantation de boutures, rangs de plançons, fagots, fascines, matelas de branches, palissades, caissons végétalisés, mixtes (enrochement et armatures végétales).

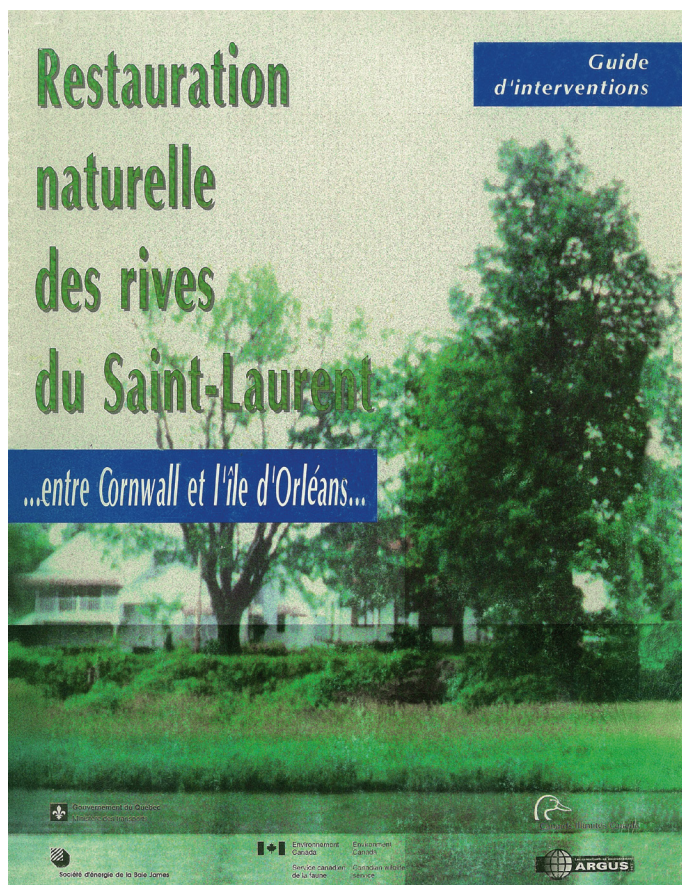
S'il est vrai que ces projets n'ont malheureusement pas fait l'objet de suivis (Poulin et collab., 2024), faute de financement en ce sens, leur réalisation a tout de même permis d'apprendre les rudiments de leur mise en place, et de faire bénéficier ces expériences à un large public par la production de fiches techniques très détaillées insérées dans le *Guide*.

Édition du guide

La réalisation des projets pilotes et l'édition du guide et de ses annexes ont été rendues possibles grâce au soutien financier d'Environnement Canada, du ministère des Transports, de la Société d'énergie de la Baie James et de Canards Illimités Canada.

On doit ici souligner le rôle de visionnaire que M. Denis Lehoux, du Service canadien de la faune (Environnement Canada), a joué dans l'ensemble du développement du guide et des travaux associés, car il a su convaincre et regrouper plusieurs

FIGURE 1
Page couverture du guide publié en 1996



« Nous avons aujourd'hui une bien meilleure connaissance de ces techniques. Dans ce contexte, il est souhaitable qu'une mise à jour du guide soit entreprise en intégrant les connaissances empiriques acquises par les praticiens au cours des 30 dernières années. »

partenaires pour soutenir financièrement le développement des techniques et l'édition du guide. En 1996, promouvoir la stabilisation des rives en utilisant des végétaux suscitait bien des doutes, pour ne pas dire plus.

La qualité et la pertinence maintes fois soulignées de cet ouvrage reposent sur le travail titanesque accompli par une équipe chevronnée composée de : Benoit Houde (ingénieur forestier), Mathieu Laflamme (ingénieur civil), Daniel Gamache (géomorphologue), François Lambert (technicien) et Lucie Côté (géographe), le tout sous la supervision de Pierre Bertrand (M. Sc.).

Recommandations

Depuis 1996, beaucoup d'eau a coulé sur les rives, et de nombreux projets ont été réalisés en utilisant des armatures végétales. Nous avons aujourd'hui une bien meilleure connaissance de ces techniques. Dans ce contexte, il est souhaitable qu'une mise à jour du guide soit entreprise en intégrant les connaissances empiriques acquises par les praticiens au cours des 30 dernières années.

De plus, pour l'avancement du génie végétal, il est urgent et nécessaire de développer des connaissances basées sur des expériences contrôlées dans le but d'identifier les contextes riverains les plus appropriés pour chacune des techniques, ainsi que les limites de performance associées pour chacune d'entre elles. ●

Photo de la page 28 : Mise en place d'armatures végétales. Source : François Lambert, Écogénie inc.

Références

Bernier, J.-F., et collab. (2020). *Caractérisation des berges de la partie fluviale du Saint-Laurent*. Laboratoire de géosciences marines, Département de géographie, Université Laval, Rapport soumis au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 156 p.

Bertrand, P. (2024). « Érosion des berges du Saint-Laurent fluvial : une perte nette définitive d'écosystèmes riverains ». *Vecteur Environnement*, vol. 57, n° 1, p. 36-41.

Les consultants en environnement ARGUS inc. (1996). *Restauration naturelle des rives du Saint-Laurent... entre Cornwall et l'île d'Orléans : guide d'interventions*. En ligne : publications.gc.ca/collections/collection_2021/eccc/En40-228-1996-fra.pdf.

Poulin, M., et collab. (2024). *Mandat de services professionnels en conception d'aménagements de génie végétal dans le cadre du programme de réhabilitation des berges des grands parcs riverains de la Ville de Montréal*. Rapport présenté à la Ville de Montréal, 11 juin 2024, 134 p.

Amandes de karité

Le précieux sésame des femmes au Mali



PAR CHAKA BERTHE, ing., agr.
Fondateur, ALLIANCE BIO
berthechaka770@gmail.com

Le Mali possède un tiers des plants de karité sur le plan mondial. Les feuilles du karité, ses écorces et ses fruits regorgent de secrets exploités par les communautés depuis des décennies. Le beurre extrait des noix de karité est utilisé dans la cosmétique, la chocolaterie et la médecine. Cependant, le secteur fait face à plusieurs défis, dont le renouvellement des parcs à karité et la labellisation du karité malien.

Impact environnemental

L'impact environnemental du karité est largement positif, car l'arbre est essentiel à la préservation des sols et à la lutte contre la désertification (SOS Sahel, 2020). Le karité contribue à la fixation du carbone et protège les terres agricoles de l'érosion, et son exploitation durable favorise la résilience des écosystèmes face aux changements climatiques. Cependant, la filière doit faire face à des défis, tels que l'exploitation forestière et l'empiètement des cultures, pour assurer sa viabilité à long terme. Le karité est une espèce menacée d'extinction, souvent exploitée pour son bois et souffrant de la pression des cultures et des populations humaines. Le bois de karité est exploité de manière non durable pour le bois de chauffage et la production de charbon de bois (voir la photo à la page 31), ce qui menace la survie de l'arbre.

Impact économique

Il est estimé que plus de 500 000 personnes travaillent dans le secteur du karité au Mali, et une large partie de ce travail – collecte et transformation – est traditionnellement réalisée par les femmes rurales, qui représentent 90 % de la main-



d'œuvre (Studio Tamani, 2024). Le beurre de karité a une valeur ajoutée économique étant un produit ancestral, donnant aux femmes rurales (et plus particulièrement celles du village de Kléssokoro) la possibilité d'améliorer leur situation socio-économique en travaillant ensemble pour augmenter leur revenu et améliorer le niveau de vie de leur famille.

« Pour satisfaire notre besoin d'argent, chacune de nous cherche quelque chose à produire ou à vendre. Le karité nous aide beaucoup. Avec l'argent gagné, chacune achète ce qui est nécessaire à elle et à sa famille. On achète des habits pour les enfants, du savon. Certaines arrivent à peu près à satisfaire leurs besoins, d'autres n'y arrivent pas. Notre village n'est pas riche », affirme M^{me} Astan Diakité, une résidente du village de Kléssokoro.

Défis et perspectives d'avenir

Le karité est un arbre adapté au climat aride du Sahel, et sa culture durable peut favoriser le développement communautaire. Il représente un marché dynamique et une source de possibilités

« Le karité contribue à la fixation du carbone et protège les terres agricoles de l'érosion, et son exploitation durable favorise la résilience des écosystèmes face aux changements climatiques. »

« Face à ces dangers et pour réduire les risques au Québec, il est important de promouvoir – dans l'industrie cosmétique – des solutions naturelles et durables. Les cosmétiques bio d'origine naturelle, comme ceux à base de beurre de karité, sont une option intéressante. »

économiques pour les femmes rurales. La production mondiale d'amandes de karité augmente depuis les 20 dernières années. Selon Transparency Market Research (TMR), le marché mondial d'amandes de karité est estimé à 3,5 milliards de dollars d'ici 2028 (TMR, s. d.). Toutefois, les revenus du karité ne profitent pas aux populations locales par manque de compétences pour structurer leurs activités, subissant ainsi la concurrence des

entreprises industrielles. Il faut équiper et former les femmes pour produire du beurre de qualité et diversifier leur production afin de toucher de nouveaux marchés. De plus, le gouvernement malien a interdit, en 2024, l'exportation des amandes de karité pour favoriser l'approvisionnement des unités de transformation locale (Studio Tamani, 2024).

L'utilisation des produits cosmétiques ne cesse d'augmenter dans le monde entier et, avec elle, une gamme de substances chimiques dangereuses utilisées dans la production ayant des conséquences sur la santé humaine et l'environnement. Les substances perfluoroalkylées utilisées dans le rouge à lèvres liquide – pour améliorer la texture ainsi que pour leurs propriétés imperméabilisantes – se retrouvent dans plusieurs cours d'eau, notamment dans le fleuve Saint-Laurent. Elles sont préoccupantes, car les relations carbone-fluor sont très stables, ce qui les rend persistantes dans l'environnement. Face à ces dangers et pour réduire les risques au Québec, il est important de promouvoir – dans l'industrie cosmétique – des solutions naturelles et durables. Les cosmétiques bio d'origine naturelle, comme ceux à base de beurre de karité, sont une option intéressante. Le beurre de karité est un ingrédient naturel sûr sans risque toxique particulier, largement reconnu pour ses propriétés hydratantes et protectrices.

Les ONG écologistes et les entreprises québécoises pourraient travailler aux côtés d'alliés comme le groupement d'intérêt économique ALLIANCE BIO, situé en commune rurale de Kola, pour la mise en œuvre de projets de valorisation du karité ciblant les femmes productrices, et visant à promouvoir une économie locale durable et inclusive par le renforcement des capacités des coopératives (formations techniques, gestion, marketing, financement d'innovations, accès aux marchés internationaux, certification). ●

Références

SOS Sahel (2020). *Le karité, une opportunité économique pour les femmes au Sahel*. En ligne : sossahel.org/la-production-de-beurre-de-karite.

Studio Tamani (2024). « Le karité, un arbre aux vertus innombrables », *Grands dialogues*. En ligne : studiotamani.org/171685-le-karite-un-arbre-aux-vertus-innombrables.

TMR (s. d.). *Shea Butter Market*. En ligne : transparencymarketresearch.com/shea-butter-market.html.



© Chika Berthe

La production traditionnelle de charbon de bois est une activité importante qui contribue à la déforestation. Les arbres sont abattus et découpés, les morceaux de bois sont recouverts de feuilles mortes et de terre, et sont ensuite brûlés dans un four.

Gestion de l'eau brute

Anticiper pour améliorer la production d'eau potable

La production d'eau potable est confrontée à des défis croissants liés aux changements climatiques, aux événements météorologiques et à la détérioration des sources d'eau. L'apprentissage automatique (*machine learning*) et l'intelligence artificielle (IA) offrent de nouveaux outils pour relever ces défis, de la source au traitement. Quelles sont leurs applications et quels défis posent leur mise en œuvre ?



PAR **CHRISTIAN ORTIZ-LOPEZ**, CPI, Ph. D.
Professionnel de recherche au Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD) et à la Chaire de recherche CRSNG en eau potable, Université Laval
christian.ortiz-lopez.1@ulaval.ca

PAR **CHRISTIAN BOUCHARD**, ing., M. Sc. A., Ph. D.
Chercheur associé au CRAD et à la Chaire de recherche CRSNG en eau potable, Université Laval



ET PAR **MANUEL RODRIGUEZ**, Ph. D.
Professeur titulaire à l'École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional et titulaire de la Chaire de recherche CRSNG en eau potable, Université Laval



Dans un contexte de changements

La matière organique naturelle et les particules font partie des éléments constitutifs de l'eau à la source que l'on cherche à enlever lors du traitement dans les usines de production d'eau potable. Les pressions anthropiques, combinées aux événements météorologiques tels que les pluies parfois intenses, augmentent la teneur en particules et en matière organique dans les eaux de surface. Pendant la période estivale, et particulièrement en cas de précipitations, les sources d'eau superficielles – lacs et rivières – connaissent des pics de turbidité ainsi que des variations des indicateurs de la matière organique, tels que la couleur, le carbone organique ou l'absorbance UV, et ce, avec des dynamiques différentes (Delpla et collab., 2023).

Un délai existe entre le moment où la pluie tombe sur le bassin versant de la prise d'eau et celui où les personnes chargées de l'opération des usines de production d'eau potable constatent les changements dans la qualité de l'eau brute qui sont induits par cette pluie. Cela leur laisse peu de temps pour adapter les conditions de traitement aux variations soudaines de la qualité de l'eau brute si celles-ci n'ont pas été anticipées. De plus, il y a

un délai entre les ajustements opérés sur le traitement et leurs effets sur la qualité de l'eau traitée. Tout cela peut conduire à des ajustements tardifs du traitement et à une dégradation de la qualité de l'eau traitée.

En somme, une connaissance et une anticipation insuffisantes des variations de la turbidité ou des indicateurs de la matière organique peuvent entraîner une baisse des performances du traitement, et potentiellement une augmentation des coûts d'exploitation – par surdosage de réactifs – et des risques pour la santé publique. La pratique courante en usine repose sur l'expérience des opératrices et opérateurs pour ajuster les conditions d'exploitation face aux variations de la qualité de l'eau brute qui, dans un contexte de changement climatique, deviennent de plus en plus fréquentes et importantes. Par ailleurs, les usines de production d'eau potable disposent d'équipements de suivi de la qualité de l'eau ainsi que de bases de données riches en informations, qui pourraient être exploitées afin d'optimiser la gestion du traitement et de la production d'eau potable.



© Christian Ortiz-Lopez

Équipements de mesure en continu de la turbidité, de la conductivité, du pH et de la température de l'eau brute dans une usine de production d'eau potable.

Production d'eau potable, apprentissage automatique et IA

De nos jours, l'IA s'implante dans de nombreux domaines. L'apprentissage automatique, un sous-domaine de l'IA encore relativement méconnu, trouve ses origines dans les sciences statistiques. Il est utilisé pour établir des relations empiriques complexes entre des variables telles que le climat, la météo et la qualité de l'eau. Dans ce contexte, de nouveaux outils issus de l'apprentissage automatique et de l'IA, exploitant de vastes quantités de données, sont développés par des équipes de recherche. Ces outils permettent de réaliser des prédictions – par exemple, celle de la qualité de l'eau brute – et pourraient ainsi soutenir la prise de décisions dans les usines de production d'eau potable.

Grâce à ces outils, les variations de la turbidité, du pH ou des indicateurs de la teneur en matière organique peuvent être anticipées, quelques heures, voire quelques jours à l'avance, permettant ainsi aux opératrices et opérateurs de mieux se préparer. L'estimation du dosage des produits chimiques, tels

que les coagulants, constitue également une tâche qui pourrait être optimisée grâce aux modèles d'apprentissage automatique et d'IA. L'évaluation de l'historique des performances d'une usine de production d'eau potable, en fonction de différentes doses de produits chimiques utilisées pour l'enlèvement de la matière organique et des fines particules, pourrait ainsi alimenter des modèles prédictifs afin de déterminer les conditions optimales du traitement, en particulier celles de la coagulation.

Au sein de la Chaire de recherche CRSNG en eau potable de l'Université Laval, plusieurs projets scientifiques récents ont été consacrés au développement d'outils d'aide à la décision basés sur des modèles d'apprentissage automatique. Dans un premier temps, des modèles ont été développés pour prévoir la qualité de l'eau brute approvisionnant une usine de production d'eau potable, notamment la turbidité et l'absorbance UV, à partir des données sur les précipitations dans le territoire de la source d'eau et sur les débits des rivières. Le projet s'est appuyé sur les données de la qualité de l'eau brute recueillies par une usine de production d'eau municipale, ainsi que sur des données historiques des précipitations (issues des pluviomètres gérés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs [MELCCFP]) et des débits de deux rivières (provenant des débitmètres du Centre d'expertise hydrique du Québec, récemment intégré au MELCCFP). La figure 1 (p. 34) illustre les résultats obtenus grâce à l'utilisation d'une technique d'apprentissage automatique pour prévoir la turbidité et l'absorbance UV₂₅₄ de l'eau brute. De manière générale, ces résultats montrent des prédictions relativement précises de la qualité de l'eau brute quelques heures après les épisodes pluvieux et les hausses de débit des rivières (Ortiz-Lopez et collab., 2024).

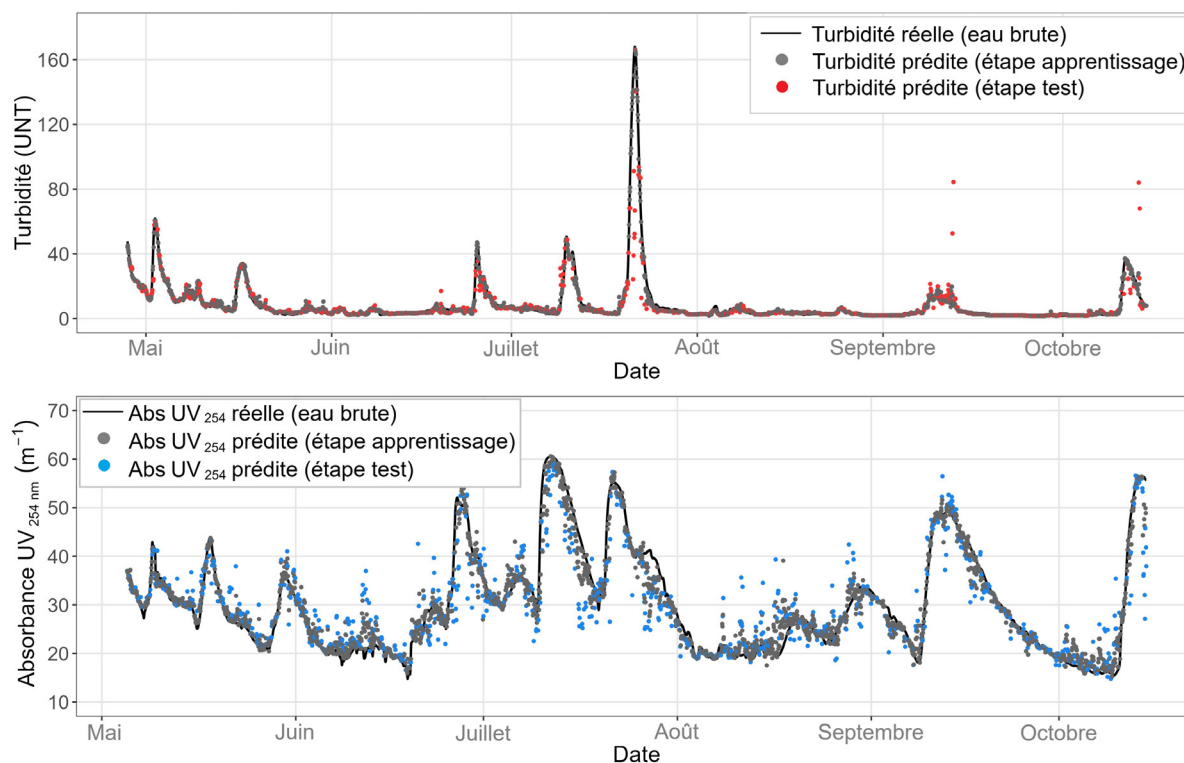
Un deuxième projet de recherche a permis de développer une méthodologie visant à tester « virtuellement » les doses de coagulants, en se basant sur les données de la qualité de l'eau brute et les performances historiques de traitement d'une usine de production d'eau potable, afin d'améliorer l'enlèvement de la matière organique. Pour une qualité d'eau brute donnée, des simulations ou « tests virtuels » ont été réalisés pour un grand nombre de combinaisons de doses de coagulants, et ce, grâce aux modèles d'apprentissage machine qui ont été développés (figure 2, p. 35). Cela a permis de prédire l'efficacité de chacune de ces combinaisons et de montrer quelles combinaisons permettraient d'améliorer l'enlèvement de la matière organique tout en contrôlant la concentration en coagulant résiduel. Cet outil pourrait être utilisé pour réduire les coûts de traitement de l'eau quant à la consommation de coagulants (Ortiz-Lopez et collab., 2025).

Enjeux techniques et non techniques

L'implantation de ce type d'outils pour prédire la qualité de l'eau brute soulève de nombreux défis techniques. D'une part, la littérature scientifique recense un grand nombre de modèles d'apprentissage automatique, en théorie applicables au domaine de la qualité de l'eau. Toutefois, un même modèle ne peut

FIGURE 1

Résultats obtenus grâce à l'utilisation d'une technique d'apprentissage automatique pour prévoir la turbidité (en haut) et l'absorbance UV₂₅₄ (en bas) de l'eau brute



convenir à tous les cas, puisqu'il s'agit de modèles empiriques développés au cas par cas. En général, des indicateurs de performance sont utilisés pour comparer et évaluer les modèles. Cependant, il a été constaté que ces indicateurs, qui évaluent la performance moyenne ou globale, ne suffisent pas à déterminer si un modèle est réellement applicable. Un modèle pourrait ainsi avoir une bonne performance globale, mais pourrait plus difficilement prévoir certaines situations.

Les modèles développés portent souvent sur la prédiction de la dose de coagulant requise pour un abattement optimal de la turbidité. La turbidité est systématiquement suivie dans le traitement d'eau de surface; de nombreuses données sont donc disponibles. Or, la dose de coagulant est assez souvent dictée par la teneur en matière organique plutôt que par la turbidité de l'eau brute.

Le temps de calcul est un autre facteur à prendre en compte, car certains modèles nécessitent un prétraitement des données d'entrée ou requièrent un temps de calcul plus long avant de fournir un résultat.

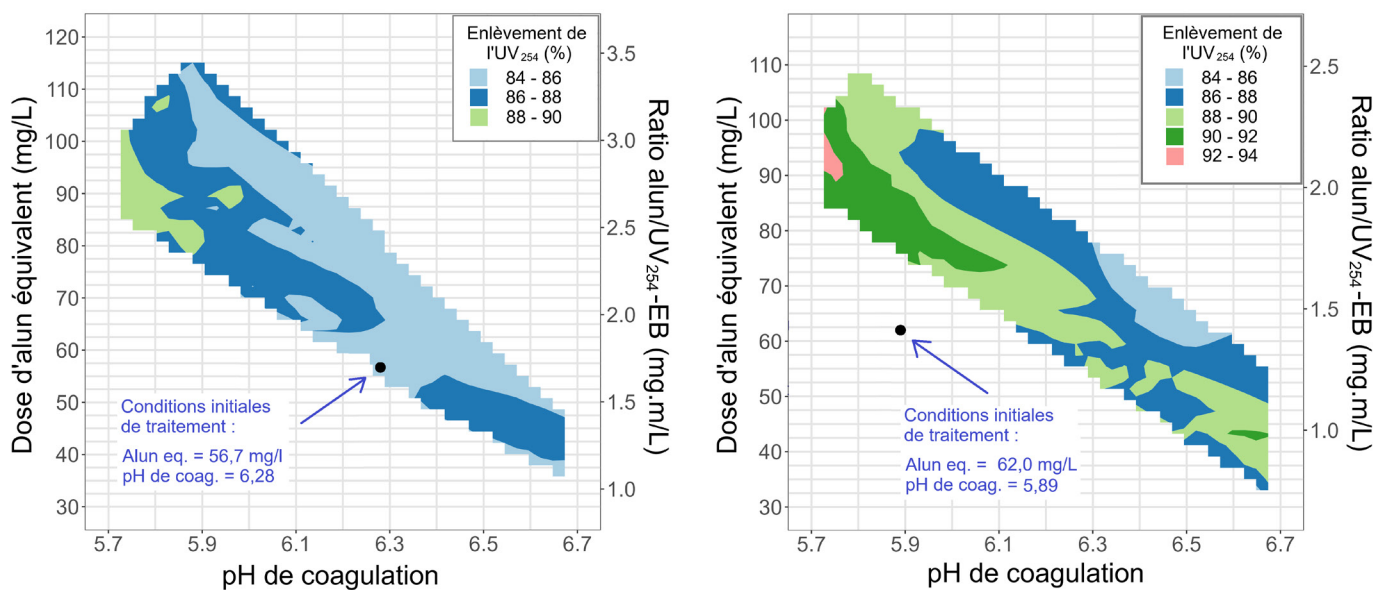
D'autre part, l'un des enjeux les plus importants concerne les données. Ces outils reposent sur de vastes volumes de données. L'expérience acquise à travers les recherches tout le long des projets montre que la question ne se limite pas seulement à la quantité ou même à la qualité des données (ce qui est considéré comme acquis), mais touche également à leur nature, à leur fréquence, à leur distribution et à leur provenance (Zhu et collab.,

2023). Les algorithmes d'IA et d'apprentissage automatique « apprennent » en détectant des patrons (*patterns*) cachés au sein des ensembles de données. Pour anticiper la qualité de l'eau brute avant et après des épisodes de pluie, il est essentiel de disposer de données à haute fréquence sur la variable ciblée (p. ex. : absorbance UV, turbidité), les précipitations sur le bassin versant et les débits des rivières. Ces ensembles de données doivent refléter au mieux les variations de la qualité de l'eau, qu'il s'agisse de pics, de creux ou d'autres situations.

Dans le cas de l'aide à la décision concernant les conditions de traitement en usine, les données doivent couvrir une large diversité de scénarios de traitement. L'idéal est que les données proviennent du suivi de l'opération de l'usine, car celles-ci reflètent les conditions réelles d'exploitation et les performances historiques du traitement. Toutefois, les données issues de simulations en laboratoire – telles que les tests en béchers (*jar tests*) – ou d'études techniques hors opération peuvent compléter l'apprentissage des modèles en élargissant leur champ d'application. Tout comme les humains, les modèles empiriques apprennent à partir des situations auxquelles ils sont soumis. On peut alors se demander jusqu'à quel point un modèle est capable de prédire des performances dans des situations extrêmes qu'il n'a jamais rencontrées au cours de son apprentissage. Un tel modèle pourrait-il s'adapter aux conditions futures en lien avec les changements climatiques affectant les sources d'eau (température, précipitations, présence de contaminants, pressions anthropiques, etc.)? Cela soulève la question de la mise à jour ou du développement continu

FIGURE 2

Exemple de simulation des taux d'enlèvement de la matière organique naturelle (UV_{254}) avec de multiples combinaisons d'un coagulant primaire et d'un coagulant secondaire (pour un cas particulier à partir d'un « test virtuel » de coagulants)



d'un modèle (tout comme pour les humains) et de la prise de décision en cas de situations extrêmes ou rares.

D'autres défis, bien que moins techniques, n'en demeurent pas moins cruciaux lorsqu'il s'agit de l'implantation d'outils d'aide à la décision en usine de production d'eau. Plusieurs questions doivent être posées, telles que : les opératrices et opérateurs des usines adopteront-ils ces nouveaux outils; quelles sont leurs attentes et leurs craintes face à ces nouveaux outils? Leur intégration dans le développement d'un modèle d'IA peut permettre d'aboutir à des outils mieux adaptés, acceptés et utilisés par les personnes responsables. Par ailleurs, d'autres questions se posent : jusqu'à quel point peut-on se fier aux prédictions fournies par ces modèles? En cas de non-atteinte des objectifs de traitement, qui serait tenu responsable : l'équipe responsable de l'opération ou le fournisseur de l'outil? L'intégration de ces technologies exige donc une réflexion approfondie sur leur méthode de développement, leur acceptabilité, leur efficacité et leur intégration dans les pratiques opérationnelles des usines de production d'eau potable.

Vers un avenir plus numérique?

L'IA et l'apprentissage automatique sont de plus en plus utilisés dans divers secteurs de l'industrie, de l'économie et des services, visant à améliorer l'efficacité des humains dans l'exécution de leurs tâches, voire à les remplacer totalement dans certains cas. Dans le domaine de la gestion de la qualité de l'eau et de la production d'eau potable, ces outils ne devraient cependant pas se substituer aux opératrices et opérateurs des usines, mais plutôt les aider à prendre des décisions en leur fournissant des informations complémentaires à leurs connaissances et à leur expérience.

Par exemple, dans le cas d'une exploitation à distance (de nuit ou durant les fins de semaine), ces outils pourraient permettre des réactions plus rapides ou déclencher des alertes signalant la nécessité d'intervenir sur des procédés de l'usine. Il est essentiel que les personnes responsables de l'exploitation des usines soient pleinement impliquées dans le développement et la mise en œuvre future de ces solutions d'IA afin d'assurer leur pertinence et leur efficacité dans un contexte opérationnel. De manière plus large, il est important aussi de baliser le développement et l'usage de ces outils issus de l'IA dans le domaine de la production d'eau potable. ●

Photo de la page 32 : Lac Saint-Charles, source principale d'eau potable de la Ville de Québec. Source : Christian Ortiz-Lopez.

Références

Delpla, I., C. Bouchard, C. Dorea et M. J. Rodriguez (2023). « Assessment of rain event effects on source water quality degradation and subsequent water treatment operations ». *Science of The Total Environment*, vol. 866, 161085.

Ortiz-Lopez, C., C. Bouchard et M. J. Rodriguez (2024). « Ensemble machine learning using hydrometeorological information to improve modeling of quality parameter of raw water supplying treatment plants ». *Journal of Environmental Management*, vol. 362, 121378.

Ortiz-Lopez, C., C. Bouchard et M. J. Rodriguez (2025). « A methodology for coagulant virtual testing to improve dissolved organic matter removal in surface water treatment ». *Science of The Total Environment*, vol. 995, 180070.

Zhu, J.-J., M. Yang et Z. J. Ren (2023). « Machine Learning in Environmental Research: Common Pitfalls and Best Practices ». *Environmental Science & Technology*, vol. 57, n° 46, 17671-17689.

Former pour un futur plus durable

Quand les niveaux scolaires se rencontrent



PAR MAGALI MARCHESCHI
Maître d'enseignement, Département de
mathématiques et de génie industriel,
Polytechnique Montréal
magali.marcheschi@polymtl.ca

Le 19 juin 2025, une soixantaine d'acteurs de l'éducation – des milieux primaire, secondaire, collégial et universitaire – se sont réunis à Polytechnique Montréal à l'occasion de la conférence de l'Association canadienne de l'éducation en génie. L'objectif était de créer des passerelles entre les différents niveaux d'enseignement pour faire face aux défis éducatifs et environnementaux qui attendent les générations futures.

Repenser le contexte éducatif

La journée – ponctuée d'ateliers, de conférences et de moments de réseautage – avait pour but d'amorcer un dialogue éducatif sur le thème, entre autres, de la durabilité dans un contexte d'innovation pédagogique, car au-delà des différences de contexte, plusieurs enjeux demeurent partagés par l'ensemble du milieu de l'enseignement :

- Comment susciter l'engagement des jeunes en matière de durabilité et limiter l'écoanxiété des étudiantes et étudiants ?
- Comment répondre à la diversité croissante des profils d'apprenants et comment bien les préparer à la diversité des défis à venir ?
- Comment assurer une continuité éducative fluide entre les différents niveaux d'éducation ?

Un des constats majeurs durant cette journée concernant la formation en durabilité a été l'importance de la complémentarité entre les ordres d'enseignement. Tout d'abord, l'intérêt pour des questions environnementales au primaire est le socle sur lequel reposent les apprentissages subséquents. Ensuite, au secondaire, l'élève se questionne sur des enjeux plus globaux et développe sa capacité à l'expérimentation. Au collégial et à l'université, les apprenantes et apprenants progressent dans une réflexion sur des problématiques complexes en lien avec la durabilité. Fait intéressant : la discussion a démontré que certains éléments de ce raisonnement peuvent être transposés auprès des élèves du primaire et du secondaire.



Atelier sur la conception responsable et l'écoanxiété

Dans le cadre d'un atelier sur la durabilité, une approche – développée et utilisée depuis 2020 dans la formation au baccalauréat en génie industriel à Polytechnique Montréal – a été présentée et discutée. Celle-ci repose sur la reconception de produits courants dans une perspective de durabilité, d'innovation et d'inclusion. Les personnes étudiantes sont invitées à repenser des objets de consommation en tenant compte de leur cycle de vie complet (matériaux écoresponsables, étapes de fabrication réduites et plus optimisées, gestion de la fin de vie du produit, etc.) dans une perspective inclusive, tant pour le consommateur que pour l'opérateur fabriquant le produit. Un exemple concret a été présenté, soit : une planche à découper en bois « repensée » – en faisant appel à un fournisseur local vendant des bois certifiés écologiques – et adaptable à la morphologie de l'utilisateur avec un aménagement de ligne de fabrication pouvant intégrer des personnes avec des limitations en préhension et en dextérité fine. Ainsi, l'objectif est de maintenir la qualité des produits tout en répondant aux besoins des usagers et en ouvrant les possibilités de fabrication à tout opérateur.

Depuis 2020, le constat est que cette approche pratique pédagogique prépare les étudiantes et étudiants à cette transition durable et inclusive de la conception de produits, en plus de réduire l'écoanxiété croissante pour plusieurs d'entre eux. À la fin du cours, pour la population qui était initialement engagée de façon intense ou au contraire résignée face aux enjeux de durabilité, toutes et tous se sentent plus confortables dans leur future compétence sur le sujet et ont compris les défis et les leviers possibles pour accroître la durabilité. Beaucoup

« La première édition de cette journée a ainsi posé les bases d'un réseau vivant, où l'enseignement devient un chantier commun – car former les professionnelles et professionnels de demain part d'une communauté éducative cohérente, résiliente et connectée. »

d'enseignantes et d'enseignants présents à l'atelier ont témoigné de leur besoin et de leur intérêt à répondre positivement à l'écoanxiété grandissante. Plusieurs d'entre eux ont depuis offert de poursuivre la réflexion cet automne sur des pistes d'adaptation de cette méthodologie à leurs propres contextes d'enseignement.

Cette journée d'échanges proposait aussi des ateliers sur d'autres questionnements actuels, dont l'évolution de l'enseignement à l'ère de l'intelligence artificielle, la formation sur les jumeaux numériques, l'opérationnalisation d'un FabLab (soit un atelier collaboratif ouvert au public disposant d'équipements de fabrication) pour autonomiser les étudiantes et étudiants, la professionnalisation dans un contexte où le marché de l'emploi est en évolution, etc. Bref, elle s'est transformée en un véritable déclencheur de collaborations.

Les premières fondations d'une communauté

La première édition de cette journée a ainsi posé les bases d'un réseau vivant, où l'enseignement devient un chantier commun – car former les professionnelles et professionnels de demain part d'une communauté éducative cohérente, résiliente et connectée.

La deuxième édition de cette journée est déjà en préparation ! Elle mettra davantage sur l'échange actif, la coconstruction de contenus pédagogiques et la consolidation de projets communs entre les différents ordres d'enseignement. Restez à l'affût ! ●



Analyse rétrospective de la journée et préparation de la prochaine édition.



Association
des ingénieurs
municipaux
du Québec

Quelques raisons d'être membre 🇵🇰

Conférences gratuites



Communautés de pratique



Revue Génial



Prix d'excellence



Support juridique



Appels à tous



Bottin des membres



Représentation gouvernementale



Congrès annuel



Rabais



Je deviens membre →

Unis pour une rivière plus propre

De l'engagement à l'action



PAR ANDRÉ BÉLANGER
Directeur général, Fondation Rivières



ET PAR MÉLANIE LAUZON
Directrice générale, Organisme de bassin
versant de la rivière du Nord

Au printemps 2025, les élus de 28 municipalités du bassin versant de la rivière du Nord ont adopté une déclaration commune comprenant 11 engagements concrets pour améliorer la qualité de l'eau. Mise en œuvre par l'Organisme de bassin versant (OBV) de la rivière du Nord après la médiatisation – par la Fondation Rivières – des déversements d'eaux usées, cette démarche vise à permettre les usages récréatifs de la rivière à moyen et à long terme.

Afin d'accompagner les municipalités dans l'atteinte de ces ambitieux engagements, l'OBV rivière du Nord et la Fondation Rivières ont lancé le « Défi eau propre » : un projet visant à diagnostiquer les sources de contamination du bassin versant et à assurer la concertation nécessaire pour agir collectivement de manière coordonnée. Ainsi, le projet vise à mobiliser les acteurs municipaux pour agir et investir solidairement là où ce sera le plus bénéfique pour la rivière. La mobilisation collective et les mesures mutualisées seront donc au centre du projet.

Pour la Fondation Rivières et l'OBV rivière du Nord, ce projet représente une occasion sans pareil de développer un modèle

« Pour la Fondation Rivières et l'OBV rivière du Nord, ce projet représente une occasion sans pareil de développer un modèle reproductible qui pourrait s'appliquer à d'autres bassins versants à travers le Québec, favorisant ainsi une gestion intégrée et durable des ressources en eau à l'échelle provinciale. »



reproductible qui pourrait s'appliquer à d'autres bassins versants à travers le Québec, favorisant ainsi une gestion intégrée et durable des ressources en eau à l'échelle provinciale.

L'appui de la communauté est essentiel au succès du projet, et c'est chose faite : la Fondation Rivières a réussi à amasser 250 000 \$ auprès des élus, des députés, des citoyens et des entreprises.

Constats préoccupants, mais des pistes prometteuses

Avec l'appui de spécialistes de Réseau Environnement, l'OBV rivière du Nord et la Fondation Rivières ont entamé l'étape du diagnostic en mai dernier. La performance de chacune des municipalités dotées d'ouvrages d'assainissement a été d'abord évaluée avec l'outil AuditEAU de la Fondation Rivières (s. d.), qui permet de traiter rapidement et efficacement toutes les données d'exploitation consignées dans le Système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU) pour les années 2017 à 2024. Il est ainsi possible de comparer la performance des différentes technologies mises en place, de localiser les points de rejet importants, d'identifier les ouvrages ayant atteint leur capacité, de recenser la présence d'enregistreurs électroniques de débordement, etc.

Les résultats préliminaires de ce diagnostic ont ensuite été discutés avec les services techniques de chacune des municipalités, ce qui a permis d'obtenir des informations complémentaires (schémas de procédés, attestations d'assainissement, respect des normes de rejet, etc.) afin de bien comprendre leurs besoins, leurs contraintes, leurs enjeux, leurs plans d'intervention et leurs intentions. D'autres sujets pouvant potentiellement avoir un effet sur la gestion de l'eau à l'échelle municipale – et

donc avoir des répercussions sur la qualité de l'eau – ont été abordés lors des rencontres, notamment l'approvisionnement en eau potable, les mesures d'économie d'eau, la gestion des installations septiques individuelles, ainsi que la mise en valeur des rives et des accès à l'eau. L'idée était d'avoir un portrait global à l'échelle du bassin versant et aussi par municipalité.

Ces rencontres ont permis de découvrir de nombreux problèmes, comme des déversements illicites majeurs dans les réseaux, des dysfonctionnements d'équipement, des attestations d'assainissement mal ajustées aux particularités du milieu récepteur, et des problématiques de mesure des boues et de fonctionnement des enregistreurs électroniques de débordement.

Plusieurs bons coups ont aussi pu être recensés, comme l'implantation et l'utilisation de technologies innovantes par des municipalités et un processus amélioré pour le suivi de la vidange des installations septiques individuelles. Et, surtout, ces échanges ont permis de découvrir des pistes de mutualisation et de collaboration inédites entre les municipalités.

L'ensemble des apprentissages seront présentés aux élus et aux fonctionnaires des municipalités participantes au début de l'année 2026. C'est à la lumière de cet exercice que l'élaboration d'un plan d'action à l'échelle du bassin versant pourra débuter. Il sera alors crucial de bien exposer les priorités d'action et de dégager les ressources financières pour identifier les travaux prioritaires devant être réalisés pour sécuriser et améliorer la qualité des eaux en exposant des gains environnementaux tangibles.

Une communauté de pratique pour faciliter la mise en œuvre

Le succès du « Défi eau propre » dépend de la capacité de l'OBV et de la Fondation Rivières à s'assurer que les gestionnaires et



© Chroma Photo Vidéo

Une déclaration ambitieuse, regroupant 11 engagements concrets, a été signée le 15 avril 2025 par 28 municipalités. Sur la photo : des représentants de l'OBV, de certaines municipalités signataires, de certaines MRC appuyant la déclaration et de Fondation Rivières, accompagnés de mesdames Agnès Grondin, Sonia Bélanger et Lyne Lapointe, représentantes du gouvernement du Québec.

« C'est ainsi que le "Défi eau propre" permettra d'explorer une nouvelle approche où les élus et les gestionnaires municipaux de l'ensemble du bassin versant participent solidairement à la protection de la qualité de l'eau. »

les élus municipaux sont sur la même longueur d'onde quant aux actions à mettre en œuvre. Pour les élus, c'est l'état de la rivière qui constitue l'indicateur ultime, ce qui est rendu possible grâce aux milliers de données collectées et analysées par l'OBV depuis 2010 sur la plateforme iEAU (OBV rivière du Nord, s. d.). Une carte et un tableau de bord des tronçons problématiques avec une représentation visuelle sur Power BI sont en préparation; cette dernière montrera les indices de vulnérabilité des usages (baignade, canot, pêche, etc.) et permettra de cibler les tronçons problématiques prioritaires. Ces données permettront également de suivre le progrès dans le temps.

Pour les gestionnaires, c'est la capacité de réduire l'impact des eaux usées sur la rivière qui constitue la priorité, et c'est là que s'inscrit la communauté de pratique qui sera mise en place par l'OBV rivière du Nord afin de favoriser l'entraide et la collaboration entre les municipalités (partage de ressources, communication, transfert de compétences, etc.). À travers celle-ci, les gestionnaires des services d'assainissement des municipalités pourraient, par exemple, réfléchir collectivement à la priorisation des investissements, à l'élaboration d'une tarification de l'eau, à l'harmonisation de leurs réglementations, etc.

En plus de la communauté de pratique, les employés municipaux seront encouragés à participer aux programmes d'excellence de Réseau Environnement. Des rapports et des outils de vulgarisation – disponibles sur AuditEAU – permettront de bien communiquer les résultats sous la forme de tableaux et de graphiques aisément compréhensibles pour les gestionnaires, les élus et la population.

C'est ainsi que le « Défi eau propre » permettra d'explorer une nouvelle approche où les élus et les gestionnaires municipaux de l'ensemble du bassin versant participent solidairement à la protection de la qualité de l'eau. ●

Références

Fondation Rivières (s. d.). *AuditEAU™ – Logiciel d'aide à la gestion des eaux usées*. En ligne : fondationrivieres.org/notre-expertise/boite-a-outils/auditeau-eaux-usees.

OBV rivière du Nord (s. d.). *Programme de suivi de la qualité des cours d'eau*. En ligne : experience.arcgis.com/experience/21012ba297b9478bb34fc0c5fbd4029.

Usines de traitement d'eau aux États-Unis

Examen des coûts de l'élimination des PFAS



PAR GUILLAUME DROLET, ing.
Représentant de la section québécoise de l'AWWA

(Traduction libre permise par l'American Water Works Association [AWWA] de l'article suivant : deSilva, V., et D. Deshmukh [mai 2025]. « The Cost to Remove PFAS: A Review of US Water Treatment Plants ». *Journal AWWA*, vol. 117, n° 4, p. 54-63. AWWA © 2025.)

Aux États-Unis, en raison des nouvelles limites maximales de contaminants pour les PFAS, les usines de traitement de l'eau doivent se conformer aux nouvelles réglementations. Les services publics doivent déterminer les méthodes les plus efficaces et les plus rentables d'élimination des PFAS, que ce soit en modernisant les infrastructures existantes ou en construisant de nouvelles installations.

Les systèmes de traitement des substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS) étant relativement récents, les directives concernant les subtilités de leur construction et de leur exploitation sont limitées.

Analyse des coûts de traitement

Une étude a été réalisée dans de nombreuses usines de traitement d'eau potable aux États-Unis : le tableau 1 présente les données relatives aux projets de traitement des PFAS, leurs coûts d'immobilisation ainsi que leurs coûts d'exploitation et d'entretien. Il convient de noter que bon nombre de ces systèmes de traitement incluent dans leur coût global des considérations spécifiques au projet, telles que des systèmes chimiques supplémentaires, des autorisations, de nouvelles exigences en matière de construction et d'autres éléments essentiels.

En résumé, les coûts du traitement des PFAS variaient considérablement, tant en ce qui concerne les coûts d'investissement qu'en ce qui a trait aux coûts d'exploitation et d'entretien, ce qui souligne que la capacité de l'usine, son emplacement et les exigences spécifiques du projet ont un effet sur le coût global du traitement des PFAS.

D'autres leçons ont été tirées de la conception, de l'exploitation et des essais pilotes des usines de traitement des PFAS dans le cadre de la présente étude. Par exemple : prendre des mesures précoces et proactives pour tester, concevoir et



installer des installations de traitement des PFAS peut réduire considérablement les coûts à long terme.

Qualité de l'eau et choix du matériau filtrant

Avant de choisir le matériau filtrant de traitement, il est essentiel de tenir compte de la composition chimique de l'eau, notamment la teneur élevée en solides dissous totaux, en fer ou en manganèse, qui peut réduire la durée de vie des matériaux filtrants tels que le charbon actif en grains (CAG). Pour la Ville de Fountain, bien que le CAG se soit révélé efficace lors des essais pilotes, il a présenté une durée de vie beaucoup plus courte à grande échelle en raison de l'interférence d'autres composants, ce qui a nécessité des remplacements fréquents et coûteux des matériaux filtrants, conduisant à la mise hors service de l'usine.

Conception et limites du lavage à contre-courant

La conception du système doit tenir compte des contraintes opérationnelles, telles que la nécessité d'éviter l'exposition au chlore pour certaines résines échangeuses d'ions. Dans le cas de la Ville de Fountain, l'installation n'était pas équipée pour permettre le lavage à contre-courant avec de l'eau brute, et l'eau de lavage à contre-courant était chlorée (immédiatement après la filtration par échange d'ions). Une modernisation complexe et coûteuse a donc été nécessaire. Une attention particulière lors de la conception initiale du système peut éviter des modifications coûteuses par la suite.

L'importance d'un fonctionnement continu

Pour les systèmes au CAG, un cycle régulier est essentiel pour prévenir la croissance bactériologique. Même des interruptions aussi courtes qu'une semaine peuvent encrasser les matériaux filtrants, ce qui nécessite leur remplacement coûteux et un nettoyage des cuves. Cela souligne la nécessité d'une surveillance opérationnelle constante et d'une prudence particulière en cas d'arrêt du système.

Communication et transparence

L'expérience de Santa Clarita – avec les stations de traitement d'eau N Wells et Valley Center Well – souligne l'importance d'une communication fréquente entre les différents services (ingénierie, exploitation, finance, communication) et les organismes de réglementation. En outre, le bon fonctionnement et la confiance peuvent être renforcés en prélevant des échantillons de toutes les sources, et pas seulement de celles imposées par les organismes de réglementation, et en maintenant la transparence avec les instances dirigeantes et le public.

Sélection des matériaux filtrants pour les PFAS émergents

La sélection des matériaux filtrants doit tenir compte des composés PFAS à chaîne courte qui ne sont pas encore réglementés aux États-Unis, mais qui pourraient apparaître dans le *Fifth Unregulated Contaminant Monitoring Rule*. Si les résines échangeuses d'ions peuvent traiter efficacement certains PFAS réglementés, certaines variantes à chaîne courte les traversent rapidement. Lors de la sélection des matériaux filtrants, une

planification anticipée tenant compte des réglementations potentielles pour les PFAS à chaîne courte peut aider les services publics à mieux se préparer.

Anticiper les défis liés au traitement des PFAS

L'Agence américaine de protection de l'environnement ayant rendu obligatoire la mise en place de systèmes de traitement des PFAS aux États-Unis d'ici au printemps 2029, les coûts d'investissement futurs devraient augmenter considérablement. Ces coûts seront influencés par des facteurs tels que la hausse générale des prix et la demande, ainsi que la disponibilité limitée des entrepreneurs et des consultants. La demande croissante de systèmes de traitement des PFAS, associée à d'éventuelles contraintes d'approvisionnement, devrait faire grimper les coûts à l'approche de la date limite.

Prendre des mesures proactives dès maintenant pour tester, concevoir et installer des installations de traitement des PFAS peut réduire considérablement les coûts à long terme. Une planification et une mise en œuvre anticipées permettent non seulement de répartir les coûts dans le temps, mais aussi d'optimiser l'exécution des projets et l'allocation des ressources.

Les enseignements tirés de cette étude soulignent l'importance d'une planification globale, d'une flexibilité opérationnelle et d'une collaboration interdisciplinaire lors de la conception et de l'exploitation des usines de traitement des PFAS. Les informations contenues dans cet article peuvent ainsi aider les services publics qui souhaitent construire leurs propres systèmes de traitement des PFAS. ●

TABLEAU 1

Résumé des coûts d'immobilisation (imm.) et des coûts d'exploitation et d'entretien (EE) pour le traitement des PFAS dans l'eau potable

USINE	ÉTAT	DATE DE DÉBUT	CAPACITÉ (MGD)	TRAITEMENT PFAS	COÛT D'IMM. (M\$)	COÛT D'IMM. (\$/GAL)	COÛT EE (M\$)	COÛT EE (\$/GAL)
Stratmoor Hills Central WTP	CO	Mai 2022	1	EI	3,8	3,80	0,09	0,09
Valley Center Well Water Treatment Facility	KS	Oct. 2022	1,7	EI	5,9	3,47	0,40	0,24
Aga Park IX Treatment Plant	CO	Oct. 2022	2,16	EI	13,0	6,02	0,35	0,16
City of Stuart IX WTP	FL	Juillet 2019	4	EI	3,0	0,75	1,00	0,25
N Wells Treatment Facility	CA	Déc. 2020	9	EI	9,6	1,07	1,70	0,19
J. Wayne Miller, PhD WTP / Yorba Linda PFAS WTP	CA	Déc. 2021	19	EI	27,0	1,42	3,71	0,20
Aga Park Wells 2 and 3 GAC Pods	CO	Juin 2018	1,44	CAG	4,3	2,99	0,26	0,18
Whitcomb Avenue Treatment Plant	MA	Déc. 2023	1,8	CAG	16,0	8,89	0,50	0,28
Well 5A WTP PFOS treatment system upgrade	NJ	Mars 2024	2	CAG	5,267	2,63	ND (trop récent)	ND (trop récent)
Bemidji WTP (phases 1 et 2)	MN	Phase 1 : mars 2021 Phase 2 : août 2024	3,6	CAG	24,9	6,92	0,30	0,08

Note : CAG = charbon actif en grains; EI = échange d'ions; ND = non disponible; PFOS = acide perfluorooctanesulfonique; WTP = usine de traitement d'eau potable.

Services publics

Pourquoi les plaintes sont-elles bénéfiques ?



PAR YVAN BREULT, ing., M. Env.
Délégué de Réseau Environnement auprès de
la WEF



(Traduction libre permise par la Water Environment Federation [WEF] de l'article suivant : Holstad, M., et M. P. Teodoro [août 2025]. « The customer is always right: why complaints are actually good for a utility ». *Water Environment & Technology*, p. 46-51.)

Afin de répondre à cette question, deux spécialistes – un praticien expérimenté des services d'assainissement et un chercheur en politiques publiques – proposent une posture de gestion originale face aux plaintes d'odeurs formulées à la Régie des eaux du comté d'Albuquerque Bernalillo (Nouveau-Mexique).

Confronté à un problème d'odeur, l'utilisateur a un choix à faire. Se plaindre est une option seulement s'il croit que le service public responsable traitera sa requête avec sérieux et résoudra le problème. Si cette confiance n'existe pas, se plaindre sera vu comme une perte de temps et d'énergie.

Ainsi, les plaintes – et en particulier les plaintes concernant les odeurs – sont des signes de confiance des usagers envers leur service public. Cela signifie que les écarts dans le nombre de plaintes relatives aux odeurs dans un secteur indiquent des disparités de confiance. Le fait de prendre au sérieux les plaintes relatives aux odeurs et les résoudre témoigne de la compétence et du sens des responsabilités d'un service public, ce qui peut contribuer à gagner la confiance des usagers.

Se plaindre ou ne pas se plaindre ?

Lorsqu'une problématique d'odeur se produit, trois scénarios s'offrent alors à l'utilisateur :

- Ne pas se plaindre et le problème reste non résolu ;
- Se plaindre et le problème est résolu ;
- Se plaindre et le problème reste non résolu.



« Le fait de prendre au sérieux les plaintes relatives aux odeurs et les résoudre témoigne de la compétence et du sens des responsabilités d'un service public, ce qui peut contribuer à gagner la confiance des usagers. »

Le livre de Manuel P. Teodoro et de ses collaborateurs (2022), intitulé *The Profits of Distrust: Citizen-Consumers, Drinking Water, and the Crisis of Confidence in American Government*, suggère trois raisons pour lesquelles les clients décident de ne pas se plaindre : ils estiment que le service est incompetent ; ils pensent que les valeurs morales du service ne permettront pas de répondre à leurs préoccupations ; le fait de se plaindre exige des efforts considérables qu'ils ne sont pas prêts à déployer.

Dans le premier scénario exposé précédemment, l'utilisateur demeure insatisfait, puisqu'il n'a pas exprimé son problème : le gain est donc nul. Dans le deuxième, l'utilisateur se plaint et le service public résout le problème à sa satisfaction : cela se

« La confiance de performance et la confiance morale sont distinctes. [...] Pour qu'un usager interagisse avec un service public, ces deux dimensions de la confiance doivent être fortes. »

traduit par un gain positif (+1). Dans le troisième scénario, l'usager se plaint, mais le service public ne résout pas le problème : considérant le fait que l'usager a consacré du temps et des efforts pour réaliser sa démarche de plainte, il se retrouve donc dans une situation défavorable, ce qui entraîne un gain négatif (-1).

Grâce à cette représentation simple, il est facile de comprendre que le résultat optimal pour l'usager – si le service public résout le problème – est de se plaindre. Toutefois, si le service public ne résout pas le problème, se plaindre est pire que de ne rien faire. Donc, pour un usager, la décision de se plaindre ou non dépend de la réaction qu'il anticipe du service public. Autrement dit, c'est une question de confiance.

Dimensions de la confiance

La confiance est relationnelle, c'est-à-dire qu'elle implique un individu faisant confiance (ici, un usager) et un mandataire (ici, un service public). Dans *Political Trust and Trustworthiness*, Margaret Levi et Laura Stoker (2000) démontrent que la confiance repose essentiellement sur la conviction de l'individu que le mandataire agira dans son intérêt.

Dans *The Profits of Distrust*, les auteurs démontrent que – dans le domaine des services publics – la confiance comporte deux dimensions : la confiance de performance, qui repose sur la conviction qu'une organisation est compétente et possède les capacités techniques et humaines nécessaires pour fournir des services efficacement ; et la confiance morale, qui repose sur la capacité de l'organisation de faire preuve de moralité, notamment de bienveillance et d'équité (Teodoro et collab., 2022).

La confiance de performance et la confiance morale sont distinctes. Si les usagers estiment qu'un service public est compétent mais immoral, ils peuvent s'attendre à ce que leurs plaintes soient accueillies avec mépris ou rejetées. S'ils estiment qu'un service public est moral mais incompétent, ils peuvent s'attendre à une réponse bien intentionnée, mais qui ne risque pas de résoudre le problème (ce qui aggrave la situation). Pour qu'un usager interagisse avec un service public, ces deux dimensions de la confiance doivent être fortes.

Se plaindre est un signe de mécontentement, mais aussi un signe de confiance profonde. Dans l'ouvrage *The Profits of Distrust* (2022), les auteurs soutiennent que la relation entre un service d'eau potable et ses clients peut engendrer un « cercle vicieux de méfiance » ou un « cercle vertueux de confiance ». Ainsi, les services publics qui répondent aux plaintes de manière efficace et respectueuse affirment cette confiance, et contribuent au cercle vertueux d'un engagement accru et du soutien de la population qu'il dessert. Les usagers bénéficiant d'un meilleur

service font davantage confiance et sont prêts à payer des tarifs plus élevés. À l'inverse, l'absence de réponse aux plaintes des usagers peut déclencher ou accélérer un cercle vicieux de méfiance, qui réduit l'usager au silence et érode le soutien des usagers envers le service public. Cette situation est ironique, car ce sont les services publics performants qui obtiennent plus facilement des ressources pour améliorer leurs performances, alors que les services publics moins performants peinent à obtenir le soutien du public dont ils ont tant besoin.

Par conséquent, le responsable d'un service public qui ne reçoit pas de plaintes ou qui ne reçoit des plaintes que de certains segments de sa clientèle devrait se questionner. En effet, il n'y a que deux explications possibles à ce silence : soit l'organisation est parfaite et ne commet jamais d'erreurs, soit certains – voire tous les usagers – la jugent incompétente et/ou immorale. Si la première explication est théoriquement envisageable, la seconde est plus probable. Recevoir des plaintes incessantes n'est pas une situation agréable, mais le silence masque souvent la réalité.

Les plaintes font du mal, et y répondre n'est pas une partie de plaisir. Pourtant, les responsables de services publics devraient accueillir favorablement les plaintes des usagers, car elles fournissent des informations précieuses sur la performance qui, autrement, pourraient passer inaperçues. Plus important encore, une plainte d'un usager est une marque de reconnaissance. Il s'agit d'un compliment sur la compétence et l'éthique du service. Bref, se plaindre signifie : « Je vous fais confiance pour arranger les choses. » ●

Références

Levi, M., et L. Stoker (2000). « Political Trust and Trustworthiness ». *Annual Review of Political Science*, vol. 3, p. 475-507. doi : 10.1146/annurev.polisci.3.1.475.

Teodoro, M. P., S. Zuhlke et D. Switzer (2022). *The Profits of Distrust: Citizen-Consumers, Drinking Water, and the Crisis of Confidence in American Government*, Cambridge University Press, 332 p. doi : 10.1017/9781009244893.

« Plus important encore, une plainte d'un usager est une marque de reconnaissance. Il s'agit d'un compliment sur la compétence et l'éthique du service. »



Développement
économique Canada
pour les régions du Québec

Affaires municipales
et Habitation

Québec



Salon des technologies environnementales du Québec

*Synergies pour
un monde durable*

18 et 19 mars 2026

Centre des congrès
de Québec



DEEP SKY