

La revue  
des spécialistes de  
l'environnement  
au Québec

Volume 56 • Numéro 3  
Septembre 2023

# Vecteur Environnement



DOSSIER

## JEUNES POUSSES : L'ESPOIR D'UN QUÉBEC VERT

- Esplanade Québec : accélérer les entrepreneurs de la transition!
- Partage Club : une réponse concrète à la surconsommation
- Éducation à l'environnement avec Fous de Nature : la sensibilisation par l'émerveillement

PUBLIÉE PAR :

# Les rendez-vous de la modernisation

présentés par

Éco  
Entreprises  
Québec

**Des webinaires et des ateliers  
sur la modernisation de  
la collecte sélective : pour faire  
de cette période de transition  
un succès !**

Consultez notre site web pour  
connaître les prochains rendez-vous

propulsés par



**Réseau**  
Environnement

## CHRONIQUES

Emploi vert	36
Tour d'horizon	46
Relève	48
AWWA	50
WEF	54
SWANA	56

# 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

Coordonnateur de publication  
Victor Maissen

## Avec la collaboration de :

Alexandre Beaudoin, Tarrah Beaudoin, Matthias Blanchard, Yvan Breault, Pauline Chevalier, Gabriel Cliche, Yves Comeau, Tanguy Conrad, Nicolas Fabre, Alexis Galand, Mathieu Gauthier, Alizée Girard, Jordan Gosseries, Hugo Guerche, Greg Kail, Simon Lafleur, Janique Lambert, Jessica Laurin Gingras, Alex-Anne Lavallée, Charles Leclerc, Daphnée Lecours Tessier, Anaïs Majjider, Laure Painchaud, Maude Pelletier, Anne-Françoise Rocheleau, Simon Rousseau, Hélène Scheed, Raymond Simoneau, Agathe Stévenin, Marie-Hélène St-Martin, Daniel Tarte, Audrey Thériault, Jeanne Tremblay.

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 Rolland Enviro® (Enviro SATIN texte blanc base 140M). Ce papier contient 100 % de fibres recyclées durables, est fabriqué avec un procédé sans chlore et à partir d'énergie biogaz. Il est certifié FSC® et désigné par Garant des forêts intactes®.



100%

FSC position  
pour Maska

PCF



# Dossier

## Jeunes pousses : l'espoir d'un Québec vert

## ESPLANADE QUÉBEC

Accélérer les entrepreneurs de la transition!

5

## PARTAGE CLUB

Une réponse concrète à la surconsommation

10

## ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT AVEC FOUS DE NATURE

La sensibilisation par l'émerveillement

14

## ENTREVUE

Rencontre avec Coop Boomerang

En action contre le gaspillage alimentaire

16

## SPÉCIAL

Conservation des milieux humides et hydriques

Rapport de la commissaire au développement durable

18

## EAU

AuditEAU et la valorisation des données

La voie d'avenir pour la gestion de l'eau

22

## MATIÈRES RÉSIDUELLES

Entrepreneuriat et valorisation des ressources

L'innovation au service de l'écologie

24

## AIR, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE

Enjeux énergétiques à venir au Québec

Et si la solution se trouvait au-dessus de nos têtes?

26

## SOLS ET EAUX SOUTERRAINES

Leadership en réhabilitation de sites contaminés

Un nouveau jour pour le programme

30

## BIODIVERSITÉ

Reconnecter la nature à la ville

La mission d'Éco-pivot

32

## ARTICLE SCIENTIFIQUE

Étangs aérés au Québec

Prédiction de l'accumulation des boues

38

Photo de la couverture  
Shutterstock

Photo de la page 5  
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

Président  
Martin Beaudry  
ASI Services Techniques inc.

Président sortant  
Nicolas Turgeon  
Investissement Québec – CRIQ

Secrétaire-trésorier  
Yves Gauthier

Vice-présidente, secteur Air,  
Changements climatiques et Énergie  
Johanne Whitmore  
Chaire de gestion du secteur de  
l'énergie

Vice-présidente, secteur Biodiversité  
Caroline Bisson  
Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu

Vice-présidente, secteur Eau  
Martine Lanoue  
Ville de Terrebonne

Vice-président,  
secteur Matières résiduelles  
Simon Naylor  
Viridis Environnement

Vice-président,  
secteur Sols et Eaux souterraines  
Philippe Glasson  
Enutech inc.

Administratrice  
Karine Boies  
Cain Lamarre

Administrateur  
Robert A. Dubé  
Atout Recrutement

Administrateur  
Sylvain Gaudreault  
Cégep de Jonquières

Administratrice  
Céline Vaneeckhaute  
Université Laval

Administrateur Relève  
Jean-Luc Martel

Présidente du comité régional  
Bas-Saint-Laurent /  
Gaspésie / Îles-de-la-Madeleine  
Geneviève Pigeon  
Ville de Rivière-du-Loup

Président du comité régional  
Capitale-Nationale / Chaudière-  
Appalaches / Hors Québec  
Jean-Louis Chamard  
GMR International inc.

Présidente du comité régional  
Estrie / Montérégie  
Léonie Lepage-Ouellette  
Ville de Sherbrooke

Président du comité régional  
Outaouais / Laurentides /  
Abitibi-Témiscamingue /  
Nord-du-Québec  
Stéphane Maillé  
Epurisol

Présidente du comité régional  
Mauricie / Centre-du-Québec /  
Lanaudière  
Jeanne Charbonneau  
CNETE

Président(e) du comité régional  
Montréal / Laval  
Poste vacant

Présidente du comité régional  
Saguenay-Lac-Saint-Jean /  
Côte-Nord  
Sandra Rossignol

Organisé par



# Salon des teq 2024

Salon des technologies  
environnementales du Québec

Centre des congrès de Lévis - **16 et 17 avril 2024**

Notre appel aux conférencières et conférenciers  
pour le **Salon des teq 2024** est ouvert!

**Soumettez maintenant votre conférence ou  
inscrivez-vous pour participer à un comité!**

Pour en savoir plus, visitez le  
<https://reseau-environnement.com/evenements/steq>



# Jeunes pousses : l'espoir d'un Québec vert

Les jeunes pousses, également connues sous le nom de « *startups* », sont des entreprises émergentes qui ont pour objectif de révolutionner le monde avec leurs idées novatrices. Portées par une énergie sans pareil, elles incarnent le dynamisme de notre époque et repoussent les frontières de ce qui est possible.

Les jeunes pousses sont souvent nées de l'esprit visionnaire de leurs fondatrices et fondateurs qui, animés par une passion dévorante, cherchent à résoudre des problèmes du quotidien, à défier des industries établies ou à apporter de nouvelles solutions aux défis mondiaux.

S'appuyant sur des ressources souvent limitées, ces petites entreprises compensent cette contrainte par leur ingéniosité, leur esprit d'équipe et leur approche axée sur l'expérimentation et l'apprentissage en continu. Les jeunes pousses constituent également un écosystème foisonnant de talents, où des esprits créatifs, des entrepreneurs passionnés et des spécialistes chevronnés se rassemblent pour donner vie à de nouvelles idées. Heureusement, elles peuvent bénéficier du soutien d'incubateurs, d'accélérateurs et de réseaux d'investisseurs qui les aident à franchir les étapes cruciales de leur développement.

Le présent dossier met en lumière un incubateur dynamique, qui offre un soutien précieux aux entrepreneuses et entrepreneurs désireux de faire une réelle différence dans le monde. C'est ensuite au travers des portraits de deux jeunes pousses qu'il sera possible de découvrir des histoires inspirantes d'entreprises déterminées à lutter contre la surconsommation, la crise climatique et la perte de biodiversité, en proposant des solutions originales et audacieuses.



## Esplanade Québec

# Accélérer les entrepreneurs de la transition!

Le Québec regorge d'innovateurs créatifs, ambitieux et débordants d'idées pour faire avancer la société. Pourtant, le parcours – qui va de l'éclair de génie initial à la commercialisation d'une solution – est long et parsemé d'obstacles. Comment garantir leur succès? C'est à cette question que s'attaquent les incubateurs et les accélérateurs d'entreprises, dont Esplanade Québec, accélérateur d'entrepreneurs d'impact.



PAR LAURE PAINCHAUD  
Conseillère en intelligence d'affaires  
laure@esplanade.quebec

Quand on pense au mot « *startup* », on peut avoir en tête cette image de jeunes passionnés débordés et désorganisés, vivant de peu de moyens. La réalité est plus complexe, mais le démarrage d'une entreprise est exigeant et solitaire, et les jeunes entrepreneuses et entrepreneurs se heurtent à des difficultés pour lesquelles ils n'avaient pas été préparés. Dans bien des cas, personne de leur entourage n'a traversé les

mêmes défis ni ne peut les conseiller dans leur démarche; ils se retrouvent donc seuls avec leurs questionnements et avancent à tâtons.

### Incubateurs et accélérateurs : un rôle d'accompagnateur

Afin de progresser le plus efficacement possible – c'est-à-dire pour bâtir un plan d'affaires solide, réfléchir à une stratégie marketing efficace, apprendre à aborder les investisseurs, planifier leurs rondes de financement et gérer les premiers enjeux de ressources humaines –, les entrepreneuses et entrepreneurs peuvent faire appel aux incubateurs et aux accélérateurs d'entreprises, des organisations vouées à leur accompagnement.

« Pour s'approcher de ses objectifs ambitieux, l'Esplanade propose trois programmes d'accompagnement : Collision, Accélération et Transformation. »

Il existe maintenant une cinquantaine de ces organisations au Québec. L'accompagnement d'entreprises innovantes sous cette forme est encore assez récent en Amérique du Nord ; c'est un mouvement qui a débuté en Europe et qui s'est exporté ici dans la dernière décennie. Les incubateurs (qui accompagnent les personnes avant même qu'elles aient défini leur idée) et les accélérateurs (qui s'adressent à celles ayant déjà défini au minimum une solution à vendre) proposent plusieurs types de services. Par exemple (cette liste n'est pas exhaustive) :

- De l'accompagnement offert par des spécialistes ayant développé une expertise autour d'enjeux plus ou moins spécifiques ;
- Du mentorat, donné par des entrepreneurs chevronnés souhaitant transmettre leur bagage ;
- Des ateliers théoriques, lors desquels les entrepreneuses et entrepreneurs en devenir apprennent les méthodes et les outils les plus réputés pour faire avancer leur projet ;
- Des rencontres avec différents partenaires potentiels (p. ex. : investisseurs, partenaires d'affaires, premiers utilisateurs, etc.) ;
- Des accès à moindre coût à différentes ressources (p. ex. : graphistes, développeurs, avocats, etc.).

### Esplanade Québec : l'impact au cœur du modèle d'affaires

Cet accélérateur d'entreprises a lancé ses activités à Montréal en 2015, alors que le mouvement de l'accompagnement entrepreneurial gagnait l'Amérique du Nord. Dès le début, l'organisation a orienté son travail autour d'une idée, soit l'« impact » ; cela signifie qu'elle accompagne exclusivement des entrepreneuses et entrepreneurs qui visent à résoudre – via leur projet – un problème social ou lié à l'environnement. Et toute son offre d'accompagnement est structurée dans une même optique : permettre aux entreprises de maximiser leur impact positif sur le Québec et sa population. Le mot d'ordre pour y arriver : se concentrer sur la problématique sociale ou environnementale à laquelle on s'attaque, et non sur la solution qu'on a imaginée ! Il est important de ne pas rester fixé sur son idée de départ en voulant l'adopter à tout prix si elle ne s'avère finalement pas la solution au problème qu'on a visé.

Le fait d'avoir un champ d'action particulier est courant parmi les incubateurs et les accélérateurs. En effet, la spécialisation garantit aux jeunes pousses une offre de soutien variée et complémentaire. Voici quelques exemples de créneaux spécifiques d'organismes d'accompagnement : les technologies vertes, l'industrie touristique, la culture, l'innovation sociale, le secteur de la santé, le secteur bioalimentaire, etc.

Pourquoi l'Esplanade a-t-elle choisi l'« impact » comme thème principal ? Tout simplement pour une question de valeurs. En

effet, elle s'est donné pour mission de contribuer à tendre vers l'équité, la solidarité et la bonne santé des citoyennes et citoyens. Or, les entreprises novatrices, si elles partagent ces mêmes valeurs, ont la capacité de développer des solutions qui amèneront des changements systémiques pouvant s'attaquer aux problématiques sociales et environnementales auxquelles notre société fait face.

### Des programmes d'accompagnement structurés

Pour s'approcher de ses objectifs ambitieux, l'Esplanade propose trois programmes d'accompagnement : Collision, Accélération et Transformation. Les deux premiers s'organisent sous forme de cohortes combinées à de l'accompagnement personnalisé, et le troisième consiste exclusivement en un accompagnement individuel.

Qu'entend-on par cohorte ? Chaque année, l'Esplanade organise trois appels à projets pour son programme Collision et deux pour son programme Accélération. Après avoir diffusé l'annonce sur ses différents réseaux et auprès de ses partenaires, elle étudie les candidatures reçues. Un jury sélectionne 6 à 12 entreprises, selon des critères en lien avec l'impact visé et la maturité du projet, et la cohorte est ainsi formée. C'est alors que le programme, qui durera trois à six mois, débute. Cela implique des ateliers lors desquels les entrepreneuses et entrepreneurs sont amenés à structurer leur modèle d'affaires (avec le soutien de *coachs* et de facilitateurs), en plus de bénéficier d'un accompagnement individuel, qui se déploie à la suite d'un diagnostic visant à déterminer les besoins particuliers de chaque personne (p. ex. : développer une stratégie marketing, une stratégie de financement, un processus d'analyse de marché, etc.). Dans le cas du programme Accélération, une grande portion se consacre à la stratégie de financement, notamment grâce à la venue d'investisseurs qui sont invités à commenter l'argumentaire de vente des entrepreneuses et entrepreneurs dans un contexte pédagogique et contrôlé.

Selon les différentes cohortes – elles ont toujours pour thème l'un des trois secteurs d'innovation de l'Esplanade, soit la santé, les systèmes alimentaires ou l'environnement –, d'autres organisations interviennent pour transmettre leur expertise aux jeunes pousses participantes. On peut penser, par exemple, à RECYC-QUÉBEC qui intervient pour parler d'enjeux d'économie circulaire, ou au Collectif Récolte qui a mené des ateliers portant sur le secteur bioalimentaire.

Ces trois programmes sont pensés pour être réalisés l'un après l'autre : un entrepreneur d'impact en démarrage pourra intégrer une cohorte Collision, puis une cohorte Accélération et, enfin, recevoir l'accompagnement personnalisé que prévoit le programme Transformation. À travers tout ce processus, il

« De plus en plus de financements sont accordés aux structures d'accompagnement, preuve qu'il y a à la fois des résultats et une volonté collective de soutenir l'entrepreneuriat et, dans le cas de l'Esplanade, l'entrepreneuriat d'impact. »

pourra assister à des webinaires gratuits d'une heure, consacrés à différents sujets entrepreneuriaux (p. ex. : forme juridique d'une structure, stratégie de financement, outils propres à la stratégie d'impact, etc.).

Après avoir suivi ces programmes, les entrepreneuses et entrepreneurs constatent de nombreux effets positifs sur leur entreprise : meilleure compréhension de la problématique traitée et de l'écosystème de solutions qui existent autour d'elle, stratégie de communication plus efficace, meilleurs financements obtenus, et même – deux points très importants – regain d'enthousiasme et diminution du sentiment de solitude. En somme, grâce à l'accélérateur qu'est l'Esplanade, ils accèdent à un meilleur contexte pour mener à bien leur projet d'impact. Selon une étude réalisée en 2022, les accélérateurs et leur offre ont en

effet des retombées positives sur l'emploi et le financement des entreprises (Madaleno et collab., 2022).

De nos jours, les gouvernements sont davantage sensibilisés à la pertinence de la démarche des accélérateurs et des incubateurs. De plus en plus de financements sont accordés aux structures d'accompagnement, preuve qu'il y a à la fois des résultats et une volonté collective de soutenir l'entrepreneuriat et, dans le cas de l'Esplanade, l'entrepreneuriat d'impact.

### Entreprises d'impact

Depuis ses débuts, l'Esplanade a accompagné plus de 280 entreprises pour les aider à solidifier leur projet. Coup d'œil sur deux d'entre elles.

#### Bosk Bioproduits

Il s'agit d'une entreprise familiale menée par un père et sa fille : Paul et Laurence Boudreault. Leur objectif : s'attaquer au problème de la surproduction plastique, dommageable pour l'environnement. Leur solution consiste en un bioplastique compostable – un polymère naturel – qui peut remplacer le plastique conventionnel dans nos objets du quotidien. Son potentiel d'impact positif est non négligeable, puisque chaque tonne de bioplastique pourrait éviter jusqu'à 3 tonnes d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à une tonne de plastique conventionnel.

L'équipe a rejoint l'Esplanade en 2019, par le biais du programme Accélération. Grâce à son accompagnement, elle a pu affiner sa stratégie de communication et gérer au mieux ses premières commandes. En 2021-2022, l'entreprise a rejoint le programme Transformation, pour un accompagnement plus intensif, qui lui a permis de travailler des questions de gouvernance, la stratégie de financement et le processus d'évaluation de REGEN (le bioplastique qu'elle commercialise).

En 2023, Bosk a obtenu un financement de 2,5 millions de dollars et travaille sur un projet d'usine, qui pourrait lui permettre de passer d'une capacité de production de 300 à 6 000 tonnes.

#### CAPSolar

L'entreprise de Samy Benhamza développe un système de recharge solaire intégré au toit de véhicules électriques, de manière à améliorer leur autonomie et leur durée de vie. Ultiment, l'idée est de réduire la dépendance des véhicules aux infrastructures de recharge.

Dans le cadre de son accompagnement avec l'Esplanade, CAPSolar a été mis en contact avec le Campus de la transition écologique et le parc Jean-Drapeau, grâce auxquels elle a pu effectuer des tests en milieu réel. L'entreprise a donc testé ses modules sur trois véhicules de service du parc, ce qui constitue une étape utile de son développement; selon son fondateur, montrer qu'on a un appui local, dans la ville où on est installé, s'avère très utile lorsque vient le temps de démarcher de plus grands partenaires à l'international.



© Bosk Bioproduits

Le bioplastique vendu par Bosk Bioproduits.





© Esplanade Québec

Samy Benhamza et Chahine Ghimouz, de CAPSolar.

## Le pouvoir de la théorie du changement

Dans sa position d'accompagnatrice pour entrepreneurs d'impact, l'Esplanade se doit de suivre ses propres enseignements! C'est pourquoi elle s'est dotée d'une « théorie du changement », un outil qui décrit les changements que l'on souhaite voir s'accomplir et la manière que l'on compte utiliser pour y arriver. Le principal changement visé sur le long terme : une pleine intégration des innovations d'impact au Québec, pour accomplir de réelles transformations de système et construire collectivement un avenir durable, juste et équitable. ●

Photo de la page 6 : La ferme d'AquaVerti, une entreprise accompagnée par l'Esplanade. Source : Esplanade Québec.

### Référence

Madaleno, M., et collab. (2022). « Incubators, accelerators and urban economic development ». *Urban Studies*, vol. 59, n° 2, p. 281-300. DOI : 10.1177/00420980211004209.

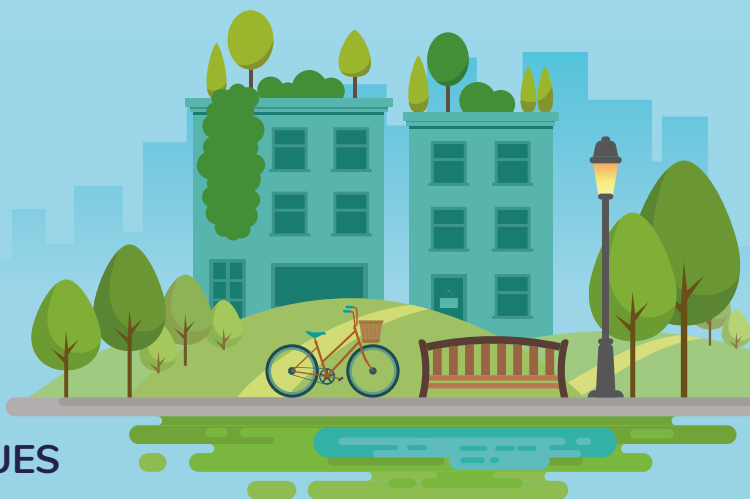
Plan pour une  
économie  
verte 

# OASIS

VERDIR LES VILLES  
ET S'ADAPTER AUX  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Obtenez jusqu'à 25 M\$ pour réaliser des projets de verdissement qui réduiront les impacts des vagues de chaleur et des fortes pluies dans votre municipalité.

[Québec.ca/programmeoasis](https://quebec.ca/programmeoasis)



Votre  
gouvernement 

Québec 



## Partage Club

# Une réponse concrète à la surconsommation

L'application Partage Club, pionnière dans le prêt d'objets entre voisins au Québec, connaît un fort engouement. Lancée en octobre 2022, elle compte déjà plus de 6 000 membres à travers la province, propose plus de 1 700 produits et a enregistré plus de 700 emprunts. Une popularité grandissante qui positionne cette plateforme comme un acteur majeur dans le paysage de l'économie de partage.



PAR ANAÏS MAJIDIER  
Directrice marketing, Partage Club  
anaïs.majidier@partage.club

Tout le monde a – un jour ou l'autre – besoin d'objets pour une courte période (quelques heures, une fin de semaine ou une saison). Toutefois, il n'est pas toujours possible de les acquérir, que ce soit pour des raisons financières ou un manque d'espace de rangement. Parfois, l'achat de biens est remis en question en raison d'une préoccupation environnementale. C'est précisément pour répondre à ces besoins que le Partage Club

a été développé : une application mobile qui facilite le prêt d'objets entre voisins de manière illimitée, sécurisée et positive.

### De la surconsommation à l'innovation

Le projet est né de la préoccupation grandissante de la fondatrice, Fauve Doucet, face à la surconsommation associée aux fêtes de Noël et aux anniversaires de ses enfants; elle ressentait un profond malaise et souhaitait leur offrir des valeurs différentes. De plus, comme de nombreux parents, elle se heurtait au manque d'espace de stockage dans son condo en ville, qui ne lui permettait pas de ranger les innombrables jouets et biens de ses enfants. Sa prise de conscience a été renforcée par un cours sur l'économie de partage et un autre sur la décroissance, lui permettant de réaliser l'existence d'un

mode de consommation plus durable susceptible de répondre à ses préoccupations.

### De l'idéation à la création

Animée par son idée, Fauve Doucet entreprend de valider son concept en réalisant une étude de marché visant à évaluer son potentiel d'appréciation et d'adoption par la population. Parallèlement, elle crée différents groupes Facebook dans plusieurs quartiers pour tester l'intérêt des membres et leur disposition à échanger des objets au sein de ces communautés. Le succès est au rendez-vous, attirant non seulement de nombreuses personnes, mais également l'attention des maires et des conseillers municipaux qui sont entrés en contact avec elle. Le concept ayant été largement adopté, il devient nécessaire de faciliter le partage à grande échelle, ce qui conduit à la décision de développer une application mobile.

Pour financer le développement de l'application, Fauve lance une campagne de sociofinancement et s'engage dans deux programmes d'incubateurs : l'Esplanade et 2 Degrés. Par la suite, elle intègre un programme d'accélération avec Développement

économique de l'agglomération de Longueuil, lui permettant de bénéficier d'un soutien supplémentaire et d'une expertise spécialisée.

### Démocratiser le partage d'objets pour un monde meilleur

La mission du Partage Club consiste à susciter un changement de comportement en démocratisant le partage d'objets. Selon la fondatrice, Fauve Doucet, « le véritable défi réside dans le développement d'un nouvel automatisme : lorsque j'ai un besoin, je pense d'abord à emprunter plutôt qu'à acheter des objets neufs ou d'occasion ». Les possibilités offertes par la plateforme sont vastes : que ce soit pour une célébration, un projet de bricolage ponctuel ou une activité sportive, la clientèle a la possibilité d'utiliser les objets nécessaires sans devoir les acquérir.

Le partage collaboratif retrouve une place centrale dans notre société, et cette application apporte une réelle valeur ajoutée en démocratisant cette pratique et en favorisant l'évolution des comportements individuels.



## CENTRE DE BIOMÉTHANISATION DE QUÉBEC

Transformer ses résidus alimentaires en énergie et en fertilisant : **un choix logique!**

Pour en savoir plus, visitez le [ville.quebec.qc.ca/sacmauve/biomethanisation](http://ville.quebec.qc.ca/sacmauve/biomethanisation)



## Un effet positif à l'échelle humaine

Les retombées de cette initiative se manifestent à plusieurs niveaux, soit sur les plans :

- Environnemental : en abordant les enjeux environnementaux, l'application contribue à réduire la surconsommation en favorisant le prêt d'objets et en décourageant les achats superflus, ce qui a un effet direct sur la réduction des déchets. Elle favorise également les déplacements de proximité – en encourageant la marche et le vélo –, contribuant ainsi à réduire l'empreinte carbone associée aux transports ;
- Social : l'initiative vise à renforcer les liens communautaires en encourageant l'entraide et la solidarité entre voisins. Elle favorise l'épanouissement des relations sociales en brisant l'isolement, ainsi qu'en favorisant l'ouverture d'esprit et la tolérance ;
- Économique : elle offre une solution concrète pour faire face à l'augmentation du coût de la vie. Les utilisatrices et utilisateurs bénéficient d'un accès illimité à divers biens sans avoir à les acheter, ce qui constitue une solution économique intéressante ;
- Fonctionnel : l'application encadre le processus de prêt pour le rendre sécurisé, efficace et rapide.

## Pollinisation multisegment

Il est de plus en plus évident que les actrices et acteurs provenant de divers secteurs d'activité jouent un rôle essentiel dans la création de nouvelles perspectives. L'idée centrale de la pollinisation multisegment réside dans la reconnaissance que les problèmes et les défis actuels sont souvent complexes et interconnectés, bénéficiant ainsi d'une approche transversale. En rassemblant des parties prenantes issues de différentes industries, un écosystème propice à la découverte d'idées novatrices, à l'émergence de synergies et à l'exploration de solutions créatives se forme.

De nos jours, on constate que les citoyennes et citoyens exercent une influence croissante sur les villes et les gouvernements pour encourager des pratiques innovantes et favoriser la transition socioécologique. On observe également une volonté des personnes salariées de faire pression sur leur employeur pour obtenir des avantages diversifiés. Parallèlement, les entreprises font face à une pression grandissante en raison des nouveaux critères environnementaux, sociaux et de gouvernance imposés par les gouvernements. Dans l'ensemble, la population, le personnel, les entreprises et les gouvernements s'influencent mutuellement et exercent une pression les uns sur les autres afin d'adopter de meilleures pratiques. Ce phénomène a conduit à la mise en place de la solution Partage Club Pro, qui offre une réponse adaptée aux besoins des entreprises, des villes, des promoteurs immobiliers et des établissements d'enseignement. C'est ainsi que deux municipalités – Crabtree et Prévost – proposent déjà le Partage Club à leurs citoyennes et citoyens, de même que certaines entreprises – comme Talsom ou Mon Technicien – qui l'offrent à leur personnel.

## Expansion visionnaire

Le Partage Club connaît une croissance fulgurante, mais il se confronte quotidiennement à une multitude de défis dans son expansion. Que ce soit des obstacles technologiques, des enjeux humains ou des contraintes financières, la jeune pousse s'engage avec une énergie débordante et une grande agilité pour surmonter ces épreuves, une à la fois, jour après jour. Tout en gardant une vision à long terme, elle aspire ardemment à étendre son empreinte et toucher un public encore plus vaste. Elle se prépare activement à un déploiement futur hors du Québec et du Canada, consciente des occasions qui l'attendent à l'international. Elle croit fermement que plus elle accueille de nouveaux membres, plus elle peut générer une transformation positive. Le Partage Club ne cesse d'évoluer et d'innover, animé par la volonté d'inspirer un changement significatif dans le monde, et prêt à franchir de nouvelles frontières lorsque le moment sera venu.

## Un avenir durable grâce au partage responsable

Le Partage Club offre ainsi une réponse concrète à la surconsommation ; cette initiative s'est imposée comme une solution novatrice, répondant aux besoins de tout un chacun en favorisant un mode de vie plus durable.

La jeune pousse incarne bien plus qu'une simple application de prêt d'objets entre voisins : elle incite à repenser la relation à la consommation, en privilégiant l'emprunt plutôt que l'achat, et en encourageant l'entraide et la solidarité au sein des communautés. Il s'agit d'une véritable démarche de démocratisation du partage collaboratif, qui trouve sa place dans la société en pleine évolution.

Les retombées positives de cette initiative se déploient à différents niveaux, soit sur les plans environnemental, social et économique. En réduisant la surconsommation et en encourageant l'échange d'objets, le Partage Club contribue ainsi à la diminution des déchets et à la préservation de la planète. Cette plateforme favorise également les liens communautaires, brise l'isolement et offre une solution économique pour faire face à l'augmentation du coût de la vie.

En encourageant le changement de comportement, le Partage Club aspire à un avenir durable où le partage responsable est au cœur des habitudes. C'est une invitation à adopter une approche plus consciente et à contribuer activement à la construction d'une société plus solidaire et respectueuse de l'environnement. Ainsi, le Partage Club trace un chemin prometteur vers un monde où l'économie de partage et la durabilité se conjuguent harmonieusement. C'est un appel à embrasser une nouvelle façon de vivre, où la collaboration et la mutualisation des ressources deviennent des piliers essentiels du quotidien. ●

Source de la photo de la page 10 : David Himbert.



À go, on recycle  
comme il faut.

GoRecycle est l'**organisme  
de gestion reconnu** pour  
assurer le recyclage adéquat  
des appareils ménagers  
de réfrigération et de  
climatisation au Québec.

Depuis notre création:

+ de

**200 000**

appareils réfrigérants collectés

+ de

**220 000**

tonnes de GES évitées



Pour en savoir plus sur nos solutions et sur l'importance de recycler, visitez [GoRecycle.com](http://GoRecycle.com).



## Éducation à l'environnement avec Fous de Nature

# La sensibilisation par l'émerveillement

Depuis sa création, Fous de Nature œuvre à éveiller les passions pour l'environnement grâce à son approche sensorielle et immersive, centrée sur la découverte du monde vivant. Ateliers scientifiques diversifiés, sorties en nature et camps de jour en plein air se succèdent et donnent lieu à des moments privilégiés de connexion avec la nature, dans la simplicité et la bonne humeur.



PAR ANNE-FRANÇOISE ROCHELEAU  
Directrice fondatrice, Fous de Nature



◀ PAR MAUDE PELLETIER  
Agente en philanthropie et communication,  
Fous de Nature

PAR MARIE-HÉLÈNE ST-MARTIN  
Codirectrice, Fous de Nature

ET PAR ALEX-ANNE LAVALLÉE  
Codirectrice, Fous de Nature

Fondé en 2016, Fous de Nature est un organisme de bienfaisance se donnant pour mission de cultiver l'émerveillement et l'attachement à la nature par la découverte du riche monde vivant et de son fonctionnement au moyen de services d'éducation relative à la nature et à l'environnement. L'organisme à but non lucratif (OBNL) conçoit des activités qui s'adressent principalement aux enfants de 4 à 12 ans, sans s'y limiter.

### La nature au centre des apprentissages

Toutes les activités de Fous de Nature ont pour fondement de rétablir la connexion entre la communauté et la nature, dont elle fait intimement partie. Pour ce faire, l'organisme visite les classes des écoles primaires de la grande région métropolitaine avec une offre d'ateliers diversifiée qui fait vivre la nature en

classe. Les thématiques abordées sont les arbres et la forêt, l'agriculture biologique urbaine, l'importance de l'eau, la gestion des matières résiduelles, les changements climatiques et tout ce qui touche à l'univers du vivant.

D'autres classes sont accompagnées sur une année complète. Cette formule permet de pousser plus loin l'intégration de certaines notions grâce à des projets qui se déroulent sur plusieurs semaines et qui demandent la collaboration des enfants. De plus, l'apprentissage des élèves est favorisé par la création de liens significatifs avec les naturalistes-animatrices et les naturalistes-animateurs.

Enfin, les camps de jour, offerts en été et en hiver pendant la semaine de relâche, sont animés dans des milieux naturels où la biodiversité est foisonnante. En ces lieux, les enfants sont invités à découvrir la faune et la flore qui les entourent. L'exploration libre se mêle aux activités éducatives ludiques qui les initient à diverses notions de sciences naturelles. Les enfants sont, entre autres, invités à identifier et à suivre les traces des mammifères dans la neige, ou encore à porter attention aux sons des oiseaux ou des amphibiens afin de prendre conscience de toute la richesse naturelle de leur milieu.

### Un accompagnement spécialisé immersif

L'un des projets phares de Fous de Nature est le programme d'accompagnement spécialisé pour les enfants vivant avec un trouble développemental du langage, qui a été déployé pour la première fois en 2021-2022 à l'école Saint-Pierre-Claver, à Montréal. Ce programme offre aux élèves un accès aux sciences de la nature et de l'environnement dans un contexte adapté à leurs besoins et au-delà du cadre scolaire traditionnel. Étant donné les difficultés de compréhension orales et écrites de ces élèves, l'appropriation du programme de science de l'école québécoise leur est plus complexe. En effet, ces enfants apprennent mieux par une approche sensorielle et immersive. C'est pourquoi le programme est constitué d'activités diversifiées qui leur offrent la possibilité, par exemple, d'interagir avec des êtres vivants (couleuvres, cailleteaux, crapauds, insectes, végétaux, etc.), de réaliser des expériences selon la méthode scientifique, d'observer l'infiniment petit à l'aide de binoculaires, d'aiguiser leurs sens lors de dégustations, et même de mettre la main à la terre dans un projet de jardin pédagogique. Ils vivent également plusieurs sorties pour découvrir les sons, les textures, les odeurs et les couleurs de la nature.

Au terme du projet pilote, l'équipe-école a observé une meilleure rétention des apprentissages, en plus d'une nette amélioration de la réussite et de la persévérance scolaires. Ce programme a permis aux enfants de renforcer leur vocabulaire, leurs aptitudes de communication et de résolution de problèmes, leur confiance en eux et, conséquemment, leurs habiletés sociales; bref, c'est un réel succès! Fous de Nature travaille maintenant à déployer cet accompagnement novateur dans d'autres écoles, principalement en milieux défavorisés, afin de permettre à davantage de jeunes de développer leur plein potentiel par cette approche expérientielle. À plus long terme, l'objectif est d'adapter ce programme à des clientèles vivant avec d'autres types de difficultés d'adaptation scolaire et sociale.

## Pour un changement de paradigme en éducation

Ce programme d'accompagnement comporte également un volet recherche. Accompagnée par des chercheuses et chercheurs universitaires du Centr'ERE de l'UQAM, l'équipe de Fous de Nature produira un rapport afin de quantifier les bénéfices de cette approche novatrice. Le dossier d'analyse qui en résultera aura pour objectif de faire valoir la nécessité de poursuivre ces activités auprès de tous les centres de services scolaires du Québec et du ministère de l'Éducation.

En tant que ressource supplémentaire, l'organisme Fous de Nature offre des solutions clés en main permettant d'aider le système de l'éducation dans la résolution de ses enjeux actuels (manque de ressources, essoufflement et abandon par les ressources existantes, perte de confiance dans le système, transition difficile entre un système d'adaptation scolaire vers un milieu éducatif inclusif, éducation à plusieurs vitesses qui pénalise certaines classes et certains milieux socioéconomiques). Dans l'optique de voir tous les enfants du Québec avoir accès à une éducation juste et inclusive, il entrevoit dans l'avenir la prise en charge du programme par les différentes instances gouvernementales afin de ne pas dépendre uniquement de la philanthropie pour assurer sa pérennité.

### Faire fleurir la mission

Le champ de l'éducation relative à la nature et à l'environnement a une rentabilité difficilement chiffrable. Or, le rendement des différents projets de Fous de Nature concerne surtout les aspects sociaux et de santé publique, dont les effets positifs s'observent à long terme. L'organisme souhaite donc démocratiser et rendre disponibles au plus grand nombre ses services et sa méthode, et ainsi venir en aide aux familles à faibles revenus ou aux enfants ayant des besoins particuliers.

Fous de Nature étant un organisme de bienfaisance, une partie importante de son financement relève de sources externes à ses revenus autonomes. C'est pourquoi, outre les subventions gouvernementales, l'OBNL développe un réseau philanthropique en accord avec ses valeurs pour obtenir un soutien stable et récurrent assurant sa santé financière, et donc la poursuite de sa mission; l'organisme souhaite tisser des liens serrés avec cette communauté de philanthropes pour échanger des idées et s'inspirer, et ainsi collaborer à bâtir un monde en harmonie avec la nature.

### L'économie sociale au cœur de la collectivité

Par ses différents champs d'action, Fous de Nature forme des actrices et acteurs de changement en sensibilisant les humains au monde vivant et en développant l'ouverture d'esprit, la curiosité ainsi qu'une meilleure résilience face aux changements climatiques. C'est ainsi que l'organisme œuvre à engendrer des retombées sociales positives à long terme sur les collectivités et sur leur façon de vivre ensemble au quotidien. ●

*Photo de la page 14 : Exploration en nature avec un naturaliste-animateur.  
Source : Fous de Nature.*

# Rencontre avec Coop Boomerang

## En action contre le gaspillage alimentaire



PAR JESSICA LAURIN GINGRAS  
Coordonnatrice du secteur Matières  
résiduelles, Réseau Environnement

**Voulant agir au service de la transition écologique, Coop Boomerang a saisi l'occasion de lutter contre le gaspillage alimentaire à travers l'essor de l'industrie microbrassicole des dernières années au Québec. Une pinte à la fois, la coopérative a pour mission d'optimiser la chaîne d'approvisionnement alimentaire en valorisant les drêches de microbrasseurs montréalais. Entretien avec Mathieu Gauthier, cofondateur de la Coop.**

### Comment Coop Boomerang contribue-t-elle à réduire le gaspillage alimentaire et à bâtir un avenir durable ?

Au départ, nous avons l'impression que lorsqu'on parlait de gaspillage alimentaire dans la culture populaire, on faisait référence au gaspillage dans l'assiette. Pourtant, les résidus de production alimentaire représentent une énorme partie du problème. Nous avons constaté que beaucoup de coproduits (considérés comme des déchets) n'étaient pas valorisés, en plus de représenter un coût pour les producteurs pour se départir de la matière qui aboutit à l'enfouissement. Pour capter un maximum de matière, la farine maltée était la solution la plus optimale. Selon les données d'analyse partielle du cycle de vie documenté par RECYC-QUÉBEC, pour 100 tonnes de drêches détournées des sites d'enfouissement, c'est 54 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> évitées. L'année dernière, nous en avons valorisé 112 tonnes. Pour la prochaine année, nous avons pour objectifs de doubler cette quantité, de reproduire le modèle avec d'autres résidus, de mutualiser les boucles de collectes et d'électrifier nos camions.

### Pourquoi avez-vous choisi le modèle de coopérative ?

Lorsque nous avons commencé à nous intéresser aux modes de gouvernance, nous avons suivi un parcours d'accompagnement au Réseau COOP afin de nous familiariser avec les spécificités du modèle. C'est à ce moment que nous avons compris qu'il avait vraiment du sens pour nos objectifs et le projet. Bien



qu'initialement nous voulions partir une coop de solidarité plutôt qu'une coop de travail (étant donné que nous créons des boucles de circularité dans notre offre), l'implication que ce modèle nécessitait de la part de toutes les parties prenantes n'était pas réaliste. Nous avons donc opté pour la coop de travail. Aujourd'hui, on sent une volonté politique au Québec de faire fleurir l'économie circulaire. Ainsi, nous avons accès à des entreprises, ce qui nous permet de rester compétitifs. En choisissant la coopérative, on redonne du pouvoir décisionnel tout le long de la chaîne. Comme tout processus démocratique, l'ensemble des actrices et acteurs est invité – et ce depuis les tout débuts – à participer aux décisions et aux orientations stratégiques. Cela est devenu notre avantage concurrentiel pour notre image, car nous sommes reconnus pour notre transparence, notre bienveillance et notre convivialité dans le milieu.

### Quels ont été les plus grands obstacles à l'épanouissement de Coop Boomerang ?

L'enjeu premier – probablement commun à tous les produits d'économie circulaire – est la stabilité du résidu. Nous nous sommes lancés dans l'inconnu en nous attaquant à celui qui est, d'après nous, le plus complexe dans cet univers-là. Selon chaque type de bière, la drêche sera différente puisque la composition des céréales n'est pas la même. Comme les brassins



de microbrasseur ne représentent pas de gros volumes de drêche, il y a un enjeu de traçabilité des grains et, inévitablement, de stabilité des recettes de farine que nous produisons.

Enfin, le procédé est probablement le second plus grand obstacle à notre épanouissement, notamment pendant la pandémie. La recherche et développement à distance était un défi. Il y a très peu d'information disponible sur ces machineries et la panoplie de technologies. Comme personne n'avait fait ce que nous faisons, nous avons dû essayer par nous-mêmes et parler avec le plus de gens possible pour enfin obtenir la formule gagnante après un peu moins d'un an de tests et d'hypothèses.

### Quelle est votre plus grande fierté dans ce projet ?

Au départ, plusieurs trouvaient que le projet était utopique, car le produit n'existait pas au Québec. De plus, nous étions trois étudiants fraîchement sortis de l'école! Malgré l'enjeu d'adoption du produit, nous avons réussi à faire la preuve qu'il y a un marché pour celui-ci. Nous avons déconstruit la croyance populaire qu'un produit issu de l'économie circulaire est forcément de moins bonne qualité. Lorsqu'on regarde ses propriétés par rapport au substitut sur le marché, c'est la valeur nutritive et le bon goût qui distinguent cette farine! Nous sommes aussi très fiers d'être restés fidèles à nos valeurs et à la mission plutôt que de rechercher de la rentabilité à court terme. Les gens qui travaillent avec nous le ressentent; nous sommes au service de la cause du gaspillage alimentaire et nous ne sacrifions jamais nos valeurs et la qualité pour de la rentabilité financière.

### Quels conseils donneriez-vous à d'autres jeunes pousses environnementales ?

Parlez à l'écosystème! On a souvent l'impression que l'on crée quelque chose de nouveau, mais il y a toujours quelqu'un qui a fait (ou du moins qui a essayé) quelque chose de similaire



Farine maltée

© Coop Boomerang

quelque part. Internet c'est bien pour l'accès à de la littérature scientifique et de l'inspiration, mais il faut absolument élargir nos horizons. Plus on parle à nos cibles, mieux on comprend. Dans notre cas, cela nous a permis de mieux saisir le problème avec la drêche du côté des microbrasseurs, et les besoins en matière d'intégration de produits d'économie circulaire du côté des boulangers et des pâtisseries. Bref, plus vous ferez cette démarche tôt dans le processus, plus la solution sera pertinente et novatrice. C'est certain que vous ferez des erreurs, mais le but est de documenter la démarche et d'apprendre de ça pour améliorer votre proposition. Le partage d'information a une valeur incroyable pour bâtir les fondations de l'entreprise. L'écosystème est le meilleur allié, et l'implication de ses membres dans le projet donne la confiance de se lancer. ●

Photo de la page 16 : Mathieu Gauthier, Tanguy Conrad et Alexis Galand.  
Source : Coop Boomerang.

**Programme d'excellence en gestion des matières résiduelles**

**Adhérer**

Outiller   Stimuler   Reconnaître

Réseau Environnement   RECYC-QUÉBEC Québec

# Conservation des milieux humides et hydriques

## Rapport de la commissaire au développement durable



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

**En avril 2023, un chapitre du rapport de la commissaire au développement durable portait sur la conservation des milieux humides et hydriques. Ces milieux, ayant subi d'importantes pertes au cours des dernières décennies, jouent un rôle crucial dans le maintien de la vie sur Terre en remplissant d'indispensables fonctions écologiques. La commissaire au développement durable souhaite partager les constats de ce chapitre.**

Les milieux humides et hydriques sont essentiels au maintien de la quantité et de la qualité des ressources en eau, et ils jouent un rôle important dans la lutte contre les changements climatiques. Par exemple, certaines tourbières séquestrent des quantités importantes de carbone, et certains marais agissent de manière préventive contre l'érosion et la submersion côtières. Bien que leur importance soit reconnue depuis plusieurs décennies, des milieux humides et hydriques continuent d'être détruits ou perturbés, particulièrement dans le sud du Québec, où les effets du développement lié aux activités humaines sont les plus notables. En juin 2017, le Québec a adopté la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*. L'objectif au cœur de cette loi est que ces milieux ne subissent aucune perte nette.

Selon le cadre législatif, l'objectif d'aucune perte nette vise à équilibrer les pertes et les gains écologiques relativement à la superficie, aux fonctions écologiques et à la biodiversité des milieux humides et hydriques du territoire. Cinq mécanismes, qui doivent être complémentaires entre eux, sont prévus pour atteindre cet objectif. Ces mécanismes visent la protection et l'utilisation durable des milieux humides et hydriques, la réduction au minimum des impacts sur ces milieux et, finalement, la compensation des pertes inévitables.

L'audit réalisé par la commissaire au développement durable avait pour but de s'assurer que le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs veille à ce que les milieux humides et hydriques



soient conservés de façon à atteindre l'objectif d'aucune perte nette prévu dans la législation, et ce, afin de répondre aux besoins des générations actuelles et futures (Commissaire au développement durable, 2023). Trois constats ont été formulés à la suite de cet audit et sont présentés dans les lignes suivantes.

### Utilisation inefficace de mécanismes

Le premier constat mentionne que le ministère n'utilise pas de manière efficace les mécanismes prévus pour assurer la protection et l'utilisation durable des milieux humides et hydriques, malgré les pertes importantes de ces milieux que le Québec a connues depuis plusieurs décennies. En fait, l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette nécessite d'abord de freiner la perturbation et la perte des milieux humides et hydriques en assurant leur protection et leur utilisation durable. Deux des trois mécanismes prévus à cet égard sont :

- Les plans régionaux des milieux humides et hydriques;
- L'étape « éviter » de la séquence d'atténuation « éviter-minimiser-compenser » (voir l'encadré), lors de l'analyse des demandes d'autorisation ministérielle.

Les travaux d'audit ont fait ressortir que non seulement il y a un retard dans le dépôt de plusieurs plans régionaux des milieux humides et hydriques, et conséquemment dans leur mise en œuvre, mais le ministère n'a prévu aucun suivi de cette mise en œuvre d'ici 2033. Un suivi plus fréquent serait pourtant utile pour lui permettre de :

- Cibler les enjeux quant à l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette et soutenir efficacement les décisions qu'il doit prendre à cet égard;
- Rendre des comptes dans son bilan de l'application de la loi sur l'eau, prévu pour 2027, qui doit porter notamment sur cette mise en œuvre. De plus, l'application rigoureuse de l'étape de l'évitement n'est pas assurée lors de la délivrance des autorisations ministérielles. Les travaux réalisés ont relevé que près de 70 % des autorisations ministérielles auditées sont accompagnées d'une justification de réaliser le projet à l'endroit prévu plutôt que d'une réelle démonstration de l'impossibilité d'éviter de porter atteinte aux milieux humides et hydriques, comme l'exige la *Loi sur la qualité de l'environnement*.

### Application non assurée des mesures de minimisation

Le deuxième constat souligne que le ministère n'a pas l'assurance que les mesures de minimisation prévues dans ses autorisations ministérielles pour réduire au minimum l'impact des projets sur les milieux humides et hydriques sont appliquées. Dans le contexte

### SÉQUENCE D'ATTÉNUATION « ÉVITER-MINIMISER-COMPENSER »

Plusieurs spécialistes, notamment des organisations œuvrant dans le domaine de la conservation des milieux humides et hydriques, réfèrent à la hiérarchie des étapes de la séquence d'atténuation, en soulignant l'importance d'éviter – d'abord et avant tout – la perte de ces milieux.

où l'application rigoureuse de l'étape de l'évitement n'est pas assurée lors de la délivrance des autorisations ministérielles, la rigueur accordée à l'application des mesures de minimisation est encore plus importante afin de réduire au minimum l'impact des projets sur les milieux ou sur le bassin versant auquel ces milieux appartiennent.

De façon globale, la majorité des autorisations ministérielles délivrées pour des travaux en milieux humides et hydriques au cours des 10 dernières années n'ont fait l'objet d'aucune

Plan pour une  
économie  
verte 

## LA VALORISATION DES REJETS THERMIQUES

UNE SOLUTION EFFICACE POUR ACCÉLÉRER LA TRANSITION

ÉNERGÉTIQUE ET CLIMATIQUE DU QUÉBEC

Pour mieux connaître le sujet, obtenir de l'accompagnement dans vos projets et découvrir l'aide financière offerte :

[Québec.ca/valorisation-rejets-thermiques](https://Quebec.ca/valorisation-rejets-thermiques)

Votre  
gouvernement 

Québec 

## « Les lacunes relevées dans le rapport de la commissaire au développement durable mettent à risque l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette prévue dans la législation. »

inspection de conformité de la part du ministère. De plus, lorsque le ministère effectue une inspection de conformité, celle-ci ne garantit pas que l'ensemble des mesures de minimisation prévues sont vérifiées.

Pour 70 % des mesures figurant aux autorisations ministérielles auditées et ayant fait l'objet d'activités de contrôle, le ministère n'a pas l'assurance qu'elles sont appliquées. De plus, les activités de contrôle effectuées ne l'ont pas toujours été au moment opportun. En effet, le ministère ne dispose d'aucun mécanisme pour savoir à quel moment les projets sont réalisés après la délivrance de l'autorisation. Ainsi, il peut difficilement agir de manière préventive, en s'assurant que les mesures de minimisation figurant dans ses autorisations ont été appliquées avant que des dommages soient causés à l'environnement.

### Compensation inefficace des pertes

Le troisième constat indique que le ministère ne gère pas les programmes de restauration et de création de milieux humides et hydriques de manière à compenser efficacement les pertes que ces milieux ont subies. La compensation des milieux humides et hydriques détruits est nécessaire pour favoriser l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette, puisqu'elle vise à contrebalancer les pertes inévitables de ces milieux. Cette compensation, qui devrait être un dernier recours, est déterminée à l'étape « compenser » de la séquence d'atténuation « éviter-minimiser-compenser » lors de l'analyse des demandes d'autorisation ministérielle.

La principale mesure de compensation est le versement d'une contribution financière, qui est déposée dans le Fonds de protection de l'environnement et du domaine hydrique de l'État afin de financer des projets admissibles à des programmes visant la restauration et la création de milieux humides et hydriques. Pour obtenir un maximum de gains, tant en superficies qu'en fonctions écologiques, il est primordial que ces programmes financent la réalisation des meilleurs projets possible. Pour ce faire, il est important d'avoir une information complète quant aux différentes pertes de milieux humides et hydriques.

Les travaux d'audit réalisés démontrent que le maintien des superficies et des fonctions écologiques des milieux humides et hydriques de plusieurs bassins versants est compromis :

- D'une part, le ministère n'a toujours pas déterminé les facteurs d'équivalence par type de milieux exigés dans la loi sur l'eau, qui doivent lui permettre de comparer adéquatement les fonctions écologiques des milieux détruits avec celles des milieux dont la restauration ou la création est prévue dans les programmes qu'il a élaborés;

- D'autre part, en ce qui a trait à la superficie, le ministère affirme que le premier programme contribue de manière significative à l'objectif d'aucune perte nette. Cependant, il n'a pas déterminé avec rigueur les superficies potentiellement restaurées ou créées pour certains projets qu'il a autorisés, et plusieurs régions où des pertes ont été constatées entre juin 2017 et décembre 2018 n'ont aucun projet de restauration ou de création de prévu.

Par ailleurs, l'information dont dispose le ministère quant aux différentes pertes de milieux humides et hydriques qui sont survenues sur le territoire, plus particulièrement par bassin versant, n'est pas complète. Ainsi, le ministère n'est pas en mesure de choisir les meilleurs projets afin de contrebalancer les pertes.

Au cours des 10 dernières années, selon le ministère, la destruction de 56 326 480 m<sup>2</sup> de milieux humides et hydriques a été autorisée selon les exigences prévues dans la législation, avant l'adoption de la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*.

Depuis l'adoption de cette loi jusqu'au 30 juin 2022, selon le ministère, la destruction de 14 909 159 m<sup>2</sup> de milieux humides et hydriques a été autorisée. De ce nombre, 5 830 047 m<sup>2</sup> ont été compensés soit par une contribution financière (4 054 422 m<sup>2</sup>), soit par des travaux de restauration ou de création de milieux humides et hydriques en remplacement de cette contribution (1 775 625 m<sup>2</sup>). La figure 1 présente les superficies de milieux humides et hydriques dont la destruction a été autorisée depuis 2012.

### Objectif à risque

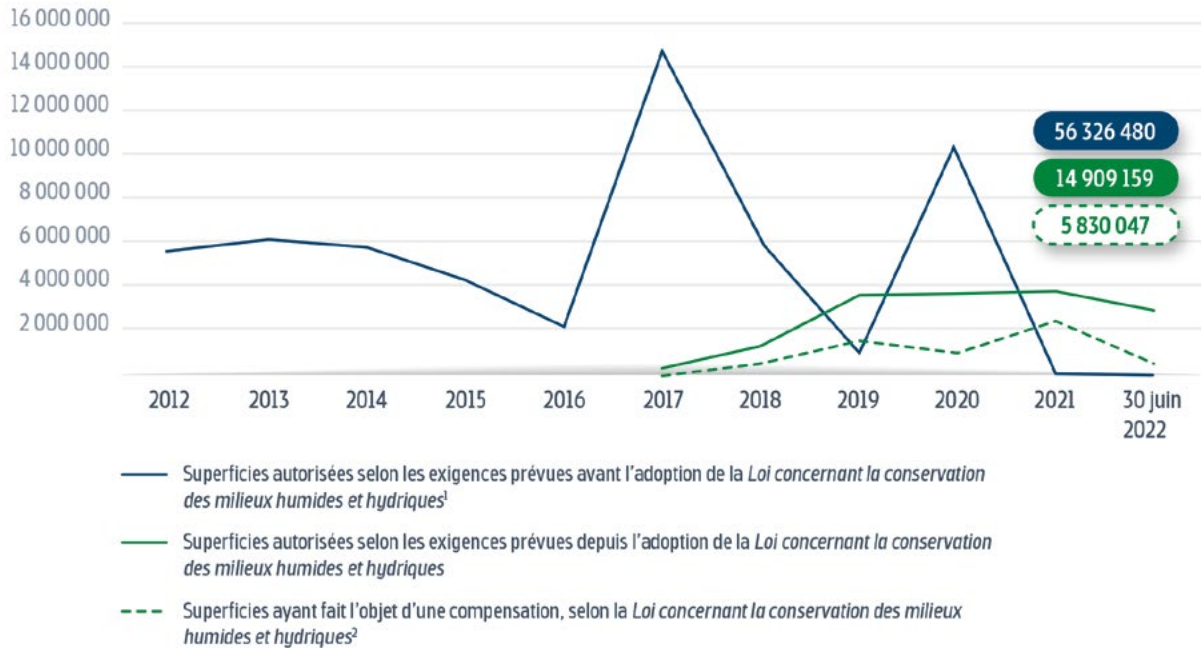
Les lacunes relevées dans le rapport de la commissaire au développement durable mettent à risque l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette prévue dans la législation. Il est à souligner que le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs a adhéré aux trois recommandations qui lui ont été adressées. ●

### Référence

Commissaire au développement durable (2023). *Conservation des milieux humides et hydriques – Audit de performance*. Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2022-2023. En ligne : [vgq.qc.ca/Fichiers/Publications/rapport-cdd/202/cdd\\_avril2023\\_complet\\_web.pdf](https://vgq.qc.ca/Fichiers/Publications/rapport-cdd/202/cdd_avril2023_complet_web.pdf).

FIGURE 1

**Superficies détruites du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 30 juin 2022 et celles compensées (en mètres carrés)**



1. Selon la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*, les demandes d'autorisation relativement à un projet dans des milieux humides ou hydriques déposées au ministère avant le 7 avril 2017 et pendantes au 16 juin 2017 ont pu continuer d'être traitées conformément aux exigences prévues à la *Loi sur la qualité de l'environnement* et à la *Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*.

2. Ces superficies sont incluses dans les 14 909 159 m<sup>2</sup>. Parmi les 5 830 047 m<sup>2</sup>, 4 054 422 m<sup>2</sup> ont été compensés par une contribution financière, et pour 1 775 625 m<sup>2</sup>, des travaux de création et de restauration de milieux humides et hydriques ont été prévus en remplacement de la contribution financière.

**DES SOLUTIONS VRAIMENT VERTES**

## Les ultrasons de Pulsar 4000™

- Contrôlent la croissance des algues
- Limitent la production de NH<sub>3</sub>
- Réduisent la toxicité de l'effluent
- Améliorent la qualité de l'effluent (NH<sub>3</sub>, MES, DBO)
- Réduisent vos coûts de traitement, et vos soucis



Distribué par Les Traitements Bio-Bac inc.  
**Tél. : 1 888 564-8911 • biobac.qc.ca**

Un produit de WaterIQ Technologies  
**wateriqtech.com**

# AuditEAU et la valorisation des données

## La voie d'avenir pour la gestion de l'eau



PAR **GABRIEL CLICHE**, B. Sc. A., EPT  
Conseiller en valorisation de données et  
qualité de l'eau, Fondation Rivières  
gabriel.cliche@fondationrivers.org

Les technologies de l'information évoluent vite, facilitant la génération de différentes données. Celles-ci ont une valeur, mais c'est leur interprétation qui présente une réelle plus-value. Jusqu'à récemment, elles étaient rarement valorisées à leur plein potentiel, mais les choses changent. La valorisation des données du Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU) par AuditEAU en est un bon exemple.

### Avantages des données valorisées

« Le traitement des eaux usées à Louiseville : un "dossier de mardo", selon le maire » : voilà ce que titrait le *Journal de Québec*, le 25 novembre 2022. Le maire de Louiseville était désespéré parce qu'il devait reporter des projets de développement sous prétexte que ses installations de traitement d'eaux usées devaient être mises aux normes. Vraiment? Alain Saladzius, président de la Fondation Rivières, en doutait.

Après la lecture de cet article, il a ouvert le logiciel AuditEAU et s'est mis à analyser les données historiques de performance de la station d'épuration à Louiseville. En quelques clics, il a décelé un phénomène bizarre : tous les printemps depuis 2018, il y a eu des pics de charge anormaux à l'entrée de la station. De telles charges provenaient probablement d'une source industrielle méconnue. Plus tard, un représentant du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) venait confirmer ses doutes : une usine rejetait chaque printemps ses eaux usées dans le réseau municipal. Avec cette mise en perspective, la Ville et le MELCCFP savent maintenant qu'il faut d'abord résoudre les problèmes de rejets industriels avant d'investir des centaines de milliers de dollars dans une mise à niveau qui peut être inutile.

En mai 2022, c'était au tour de la municipalité de Frelighsburg d'être aux prises avec un problème qui n'en était pas un. Dans le cadre d'une démarche de mise à niveau de sa station d'épuration,



cette municipalité de 1 200 âmes se voyait demander par le MELCCFP l'ajout d'un filtre granulaire pour la déphosphatation. Le ministère s'appuyait sur les performances théoriques d'étangs aérés. Avec l'aide de données historiques, Alain Saladzius a comparé les performances de 43 stations similaires à celle qui était projetée; il a pu démontrer aux analystes du MELCCFP que les performances anticipées du système d'étangs aérés de Frelighsburg pourraient répondre aux normes de phosphore sans ajout de filtre. L'État venait ainsi d'économiser un million de dollars.

Tout cela a été possible grâce à AuditEAU, une application développée par la Fondation Rivières qui permet de valoriser pleinement les millions de données collectées par le système informatique du SOMAEU depuis 2017.

### La genèse d'AuditEAU

La Fondation Rivières est un organisme de bienfaisance qui agit sur trois fronts : la préservation du caractère naturel des cours d'eau, leur accès et la qualité de l'eau. C'est précisément sur ce dernier aspect que le SOMAEU revêt un grand intérêt : non seulement les eaux usées municipales comptent parmi les grandes pressions anthropiques exercées sur l'eau (avec les secteurs agricole et industriel), mais les données du SOMAEU sont volumineuses et de nature publique. La Fondation Rivières s'y intéresse donc depuis plusieurs années et, à force d'exploiter les données accessibles, s'est butée aux limites inhérentes à leur format.

La solution choisie pour mieux valoriser ce jeu de données : reconstruire une base de données relationnelle à partir des fichiers

disponibles, puis la relier à un outil d'intelligence décisionnelle pour faciliter la transformation, l'analyse et la visualisation de ces données. De cet effort – entamé en 2020 – est né AuditEAU.

### Un travail qui en vaut le coup

La création d'AuditEAU a été un travail itératif, réalisé au fil des mandats d'évaluation de performance des ouvrages d'assainissement des eaux usées menés par la Fondation Rivières. Comme il était nécessaire dans ces mandats de pouvoir associer les systèmes de traitement d'eaux usées à leur bassin versant, des notions supplémentaires ont été intégrées à la base de données. Aujourd'hui, AuditEAU peut agréger les données du SOMAEU en fonction des bassins versants, en plus des milieux récepteurs, des municipalités régionales de comté et des régions administratives, soit tous les paliers administratifs d'intérêt pour la gestion de l'eau au Québec.

L'intelligence temporelle du jeu de données SOMAEU a aussi été améliorée par AuditEAU. On peut ventiler les données en quelques clics (annuel, mensuel ou journalier). De plus, il est maintenant possible d'observer dynamiquement les données sur les rejets, les affluents, les débordements, les dérivations et bientôt les précipitations, et ce, sur une échelle de temps commune.

Finalement, la consultation des données est grandement améliorée par l'utilisation d'un outil d'intelligence décisionnelle. L'interface utilisateur est intuitive et l'application dorsale (*back-end*) permet de réaliser des calculs très poussés avec toutes sortes de variables. Tout cela contribue à l'émergence de nouvelles informations utiles aux prises de décisions dans le domaine des eaux usées municipales.

### Rêver une voie d'avenir pour la gestion de l'eau

AuditEAU a le potentiel de servir de tableau de bord national pour la gestion de l'eau au Québec, dans le même esprit que ce qui a été présenté par le ministre Dubé pour la « Performance du réseau de la santé et des services sociaux ». Pour la Fondation Rivières, les eaux usées ne sont qu'une première étape ; il serait possible d'intégrer à AuditEAU des données sur les précipitations, les rejets industriels, l'état des conduites de réseaux (plans d'intervention), la consommation d'eau potable, et plus encore. L'association de ces nombreux jeux de données permettrait de créer de nouvelles connaissances sur l'état des infrastructures d'eau et pourrait aider à établir des priorités d'intervention à différentes échelles administratives. Cela permettrait aussi de quantifier plusieurs sources de pollutions anthropiques dans les milieux hydriques du Québec, ce qui fournirait des indicateurs très utiles pour le suivi de mesures de protection pour l'environnement.

Le financement pour la mise aux normes des infrastructures de gestion des eaux usées est actuellement accordé à la pièce sans tenir compte des priorités environnementales par bassin versant. On passe ainsi à côté des interventions les

plus avantageuses et les plus efficaces. Or, nous savons que le temps presse pour réinvestir dans nos infrastructures d'eau et que les montants disponibles – bien que substantiels – ne suffiront pas à répondre à tous les besoins. Il arrive aussi que différents services, tant dans des firmes professionnelles que dans des villes et municipalités, travaillent sans avoir de vue d'ensemble sur leur système. Quel est l'effet de ce travail en silo ? Les intervenantes et intervenants ne saisissent pas la vraie nature des problèmes ou, lorsqu'ils la connaissent, proposent des solutions en se basant sur des faits partiels, sans s'attaquer aux causes premières de ces situations problématiques.

La valorisation et le partage de données permettent de prendre des décisions éclairées et démocratiques. Pour la gestion de l'eau, il est grand temps de s'y intéresser. ●

« La valorisation et le partage de données permettent de prendre des décisions éclairées et démocratiques. Pour la gestion de l'eau, il est grand temps de s'y intéresser. »

**La certification  
environnementale**

**un levier à votre  
compétitivité**

**Découvrez les normes  
et certifications**

**BNO**  
Bureau de normalisation  
du Québec

**bnq.qc.ca**

# Entrepreneuriat et valorisation des ressources

## L'innovation au service de l'écologie



PAR **RAYMOND SIMONEAU**, ing., P. Eng., MBA  
Vice-président à l'innovation, Seneca  
rsimoneau@seneca.ca

**L'évolution des enjeux sociaux et environnementaux menant à l'urgence de la transition énergétique a grandement favorisé l'émergence de technologies et de procédés industriels propres. Dans ce contexte, certains de ces enjeux – autrefois sous-estimés – gagnent aujourd'hui en pertinence et en valeur économique.**

Dans le domaine de l'ingénierie d'application, les avancées dans les procédés chimiques reposent davantage sur leur application stratégique que sur la découverte de nouveaux procédés. L'objectif est de trouver des solutions innovantes pour répondre aux défis environnementaux actuels. Cela implique une combinaison habile de procédés et de technologies existantes, en exploitant leur potentiel pour résoudre les problèmes tout en créant de la valeur.

Dans ce contexte, les jeunes entreprises sont incitées à développer et à mettre en place des procédés innovants qui n'étaient pas envisageables auparavant. Pourquoi ? Parce que certaines ressources, une fois transformées, ont désormais une plus grande valeur sur le marché.

Parmi les bons exemples d'entreprises qui industrialisent de nouveaux procédés, on compte Lithion Technologies (qui recycle différentes composantes des batteries aux ions de lithium) et enim (qui recycle les composantes stratégiques des équipements électroniques déseuets). Ces dernières s'assurent de favoriser les marchés circulaires tout en diminuant le plus possible les émissions découlant des procédés développés.

### La crise du plastique : un problème urgent

Il s'avère pressant et nécessaire de trouver des solutions durables pour réduire l'abondance du plastique. En 2019, au Canada, 4 364 kilotonnes (kt) ont été jetées. De cette quantité, les recycleurs ont produit environ 402 kt de résines plastiques recyclées (Statistique Canada, 2023), soit à peine 9,2 % de la quantité totale.



Au Canada, comme partout ailleurs, des quantités astronomiques de plastique terminent ainsi leur périple dans les océans, enfouis ou brûlés (Khan, 2023). Le plastique est souvent exporté afin d'être incinéré dans des centrales thermiques ou dans des cimenteries, ce qui engendre une problématique considérable pour les pays destinataires confrontés à cette situation (Lavigne, 2022).

Cela s'explique, entre autres, par la complexité du triage des divers types de plastiques mélangés dans les flux de recyclage (Savage, 2022). Ces plastiques sont souvent contaminés par de nombreuses composantes comme des plastifiants, des produits ignifuges, des colorants et bien d'autres matériaux permettant de produire des plastiques sophistiqués. Il devient alors beaucoup plus complexe de les recycler et de les transformer en résine vierge.

### L'hydrogénation : un procédé prometteur

Depuis sa découverte en 1897 par Paul Sabatier, l'hydrogénation s'est imposée comme un processus chimique incontournable (Lattes, 2000). Il consiste en l'ajout de molécules d'hydrogène ( $H_2$ ) à une substance chimique pour en briser les molécules traitées.

C'est un procédé bien connu dans le monde alimentaire, car il permet la production de la margarine. L'hydrogénation permet aussi de réduire l'oxyde de fer en acier à faible empreinte carbone et d'augmenter les rendements en gazoline propre et stable dans les raffineries.



« Dans la transition vers une économie plus verte, les entrepreneuses et entrepreneurs doivent faire preuve d'audace et maîtriser les procédés de transformation. »

### Transformation du plastique en gaz naturel recyclé

Face à l'abondance des déchets plastiques et à la complexité du recyclage, l'hydrogénation se positionne comme une solution prometteuse. Au cours de ce processus, l'hydrogène décompose les chaînes de polymères du plastique et génère divers composés, dont le méthane (CH<sub>4</sub>), principal constituant du gaz naturel.

Seneca se positionne actuellement dans le procédé d'hydrogénation pour transformer les plastiques en combustibles recyclés. L'objectif est de réduire l'importation et la consommation de combustibles fossiles au Québec. En traitant les résidus plastiques difficiles à recycler à la source, l'entreprise vise à les convertir directement en gaz naturel recyclé, qui sera ensuite acheminé dans les réseaux de distribution gaziers. Cette approche permet de valoriser les plastiques et de contribuer à une économie circulaire et durable.

Ce procédé présente un caractère stratégique, car l'extrait obtenu – c'est-à-dire le gaz naturel recyclé – possède désormais une valeur appréciable sur le marché. Alors que l'approvisionnement en gaz naturel conventionnel devient plus complexe et plus coûteux en raison de la taxe carbone, la demande pour le gaz naturel recyclé, pour sa part, reste élevée, générant ainsi un besoin croissant pour cette ressource.

### Innovation des procédés industriels : la recette secrète!

Au Québec, le développement d'une économie verte prospère est favorisé par un contexte propice à l'innovation qui inclut notamment de nombreux incitatifs fiscaux. Cet avantage s'ajoute à un écosystème de technologies propres « *cleantech* » dynamique et à un vaste réseau universitaire offrant ainsi un accès privilégié à une abondance de talents qualifiés (Montréal International, 2023). En 2021, le secteur des technologies vertes a contribué au PIB du Québec d'une valeur de 6,3 milliards de dollars (Institut de la statistique du Québec, 2023), soulignant ainsi son importance économique.

Cependant, la conception de nouvelles solutions n'est pas sans risque. Les entreprises engagées dans le développement de technologies vertes doivent prendre en compte trois éléments essentiels, soit l'intrant (la matière alimentée), la technologie du procédé de transformation et l'extrait (le produit vendable) :

- Intrant : la matière première nécessaire à la technologie doit être accessible, abordable et capable de résoudre un problème environnemental urgent – pensons notamment à la crise du plastique;
- Technologie : la mise en place d'un procédé opérationnel et performant est au cœur de l'innovation. C'est à ce stade que l'expertise des ingénieurs en procédés joue un rôle crucial;

- Extrait : il s'agit d'un facteur clé de viabilité – pour qu'une technologie soit rentable, elle doit générer une valeur économique. Il est donc important de se demander si un marché existe pour le produit issu de la technologie verte développée. Prenons l'exemple du recyclage des batteries périmées et le retour circulaire des minéraux critiques et stratégiques qui évitent ou réduisent la demande d'extraction minière.

En combinant ces trois éléments essentiels à l'expertise de divers spécialistes, les entreprises peuvent réussir à créer des solutions novatrices et durables, contribuant ainsi à l'évolution de l'économie verte au Québec.

### Donner vie à l'innovation : l'audace des entrepreneurs

L'innovation consiste à concrétiser une idée répondant aux besoins du marché et à repousser les limites conventionnelles. Dans la transition vers une économie plus verte, les entrepreneuses et entrepreneurs doivent faire preuve d'audace et maîtriser les procédés de transformation. Ils doivent également s'entourer de partenaires, comme Seneca, qui encourage leur créativité et leur vision unique, contribuant ainsi activement à la transition vers une économie plus durable. ●

### Références

Institut de la statistique du Québec (2023). *PIB du secteur des biens et services environnementaux et de technologies propres, Québec, 2012-2021*. En ligne : [statistique.quebec.ca/fr/document/tableau-de-bord-pour-la-mesure-economie-verte/tableau/pib-secteur-biens-services-environnementaux-technologies-propres-quebec](https://statistique.quebec.ca/fr/document/tableau-de-bord-pour-la-mesure-economie-verte/tableau/pib-secteur-biens-services-environnementaux-technologies-propres-quebec).

Khan, S. (2023). *Un traité mondial peut-il régler la crise du plastique?*. En ligne : [lapresse.ca/debats/opinions/2023-05-27/un-traite-mondial-peut-il-regler-la-crise-du-plastique.php](https://lapresse.ca/debats/opinions/2023-05-27/un-traite-mondial-peut-il-regler-la-crise-du-plastique.php).

Lattes, A. (2000). « De l'hydrogénation catalytique à la théorie chimique de la catalyse : Paul Sabatier, chimiste de génie, apôtre de la décentralisation ». *Comptes rendus de l'Académie des sciences – Series IIC – Chemistry*, vol. 3, n° 9, p. 705-709.

Lavigne, C. (2022). *Les sales secrets du recyclage du papier canadien*. En ligne : [ici.radio-canada.ca/recit-numerique/3600/papier-pollution-inde-recyclage](https://ici.radio-canada.ca/recit-numerique/3600/papier-pollution-inde-recyclage).

Montréal International (2023). *Économie verte : pourquoi les sociétés étrangères et les organisations internationales misent sur Montréal*. En ligne : [montrealinternational.com/fr/secteurs-cles/techs-propres](https://montrealinternational.com/fr/secteurs-cles/techs-propres).

Savage, S. (2022). *Is There a Practical Way to Utilize Mixed Plastic Waste?*. En ligne : [forbes.com/sites/stevensavage/2022/12/19/is-there-a-practical-way-to-utilize-mixed-plastic-waste](https://forbes.com/sites/stevensavage/2022/12/19/is-there-a-practical-way-to-utilize-mixed-plastic-waste).

Statistique Canada (2023). *Pilot physical flow account for plastic material, 2019*. En ligne : [www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/230309/dq230309e-eng.htm](https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/230309/dq230309e-eng.htm).

# Enjeux énergétiques à venir au Québec Et si la solution se trouvait au-dessus de nos têtes ?



PAR **SIMON LAFLEUR**, ing. jr  
Président-directeur général, Sunbird Énergie  
simon.lafleur@sunbird-energy.com

**Face à une demande croissante en énergie, le Québec doit chercher de nouvelles sources d'approvisionnement. La production d'énergie renouvelable sur le lieu de consommation offre une solution à déploiement rapide et fiable. Tour d'horizon du potentiel de l'autoproduction d'énergie solaire et des défis réglementaires à surmonter pour en maximiser les bénéfices.**

## Un contexte énergétique en évolution

Le Québec est un leader incontesté dans la production d'énergie renouvelable hydroélectrique. Celle-ci a su propulser le développement économique de la province, tout en assurant à la population québécoise un approvisionnement stable et abordable en électricité. Toutefois, avec l'augmentation de la demande en énergie, le Québec est aujourd'hui confronté à un défi majeur de production et d'approvisionnement d'énergie que l'hydroélectricité ne peut surmonter seule. Après des décennies à entendre parler de surplus énergétiques, la société fait face à un changement soudain de paradigme qui mènera certainement à une réflexion sur l'encadrement du secteur énergétique de la province.

Selon les prévisions d'Hydro-Québec (2022a), les surplus d'énergie disponibles pour le marché québécois, qui étaient de l'ordre de 5 TWh en 2022, vont complètement disparaître en 2027. À partir de 2029, il faudra trouver plus de 7 TWh supplémentaires afin de soutenir la demande, faute de quoi le ralentissement du



développement économique de la province s'accroîtra et une hausse des tarifs pourrait se faire sentir (Hydro-Québec, 2022b).

Le Québec est donc, pour la première fois, confronté à des enjeux d'approvisionnement en énergie et en puissance (figure 1) due à la croissance naturelle de la population et de l'économie, mais également à l'expansion de nouveaux secteurs énergivores, tels que les centres de données, la culture en serre, la production d'hydrogène vert et de biocarburants, la conversion de bâtiments au chauffage électrique et l'électrification des transports. Face à cette problématique imminente, les approches s'affrontent. Entre la construction de nouveaux barrages et l'implantation de champs éoliens, une troisième voie offre un immense potentiel : celle des systèmes de production d'énergie solaire déployés sur le lieu de consommation. Hydro-Québec est déjà consciente des avantages d'intégrer de tels systèmes : son

« Après des décennies à entendre parler de surplus énergétiques, la société fait face à un changement soudain de paradigme qui mènera certainement à une réflexion sur l'encadrement du secteur énergétique de la province. »

Plan stratégique 2022-2026 les identifie parmi un ensemble de technologies déployables appelées « ressources énergétiques décentralisées » (RED) (Hydro-Québec, 2022a).

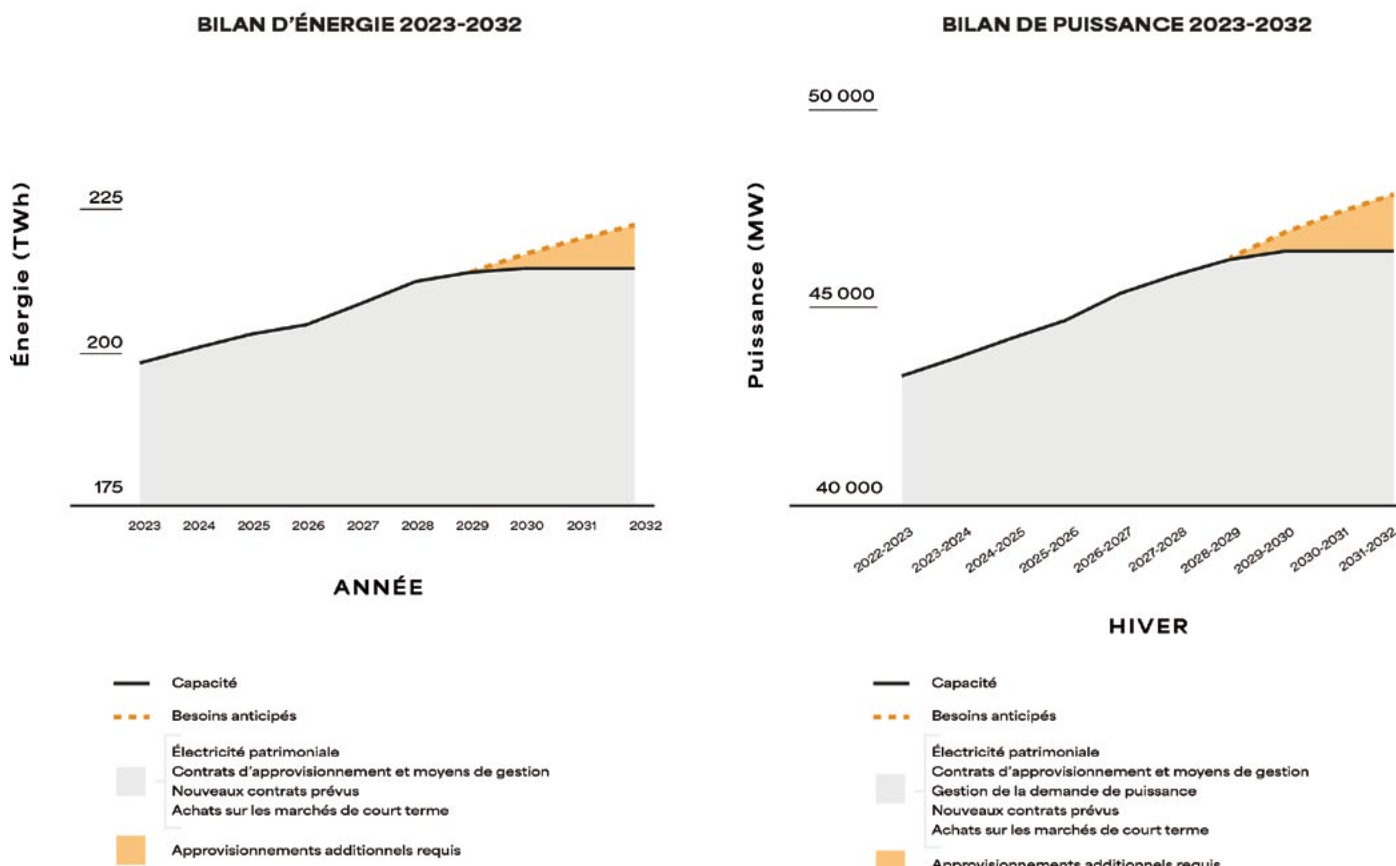
Face à ces enjeux, la jeune entreprise québécoise Sunbird Énergie propose de faire de la production et de la gestion d'énergie décentralisée, une solution renouvelable aux enjeux de décarbonation, de pointe et, surtout, d'approvisionnement en énergie à venir au Canada. Pour y arriver, elle offre aux entreprises et aux entités publiques un service clés en main dans l'intégration et la gestion des RED afin de produire et de consommer de l'énergie renouvelable à même les bâtiments ou les terrains que ses clients occupent ou exploitent. Grâce à ces systèmes distincts, il est possible de réduire considérablement les périodes de pointe électrique, en plus d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre (GES). Cette démarche responsable contribue à l'amélioration de la cote ESG, en plus de permettre aux entreprises de participer à l'économie circulaire énergétique de leur région. Ainsi, l'époque où les bâtiments ne faisaient que consommer de l'énergie est révolue;

ceux-ci se doivent dorénavant de participer aux efforts de réduction de la consommation en produisant eux-mêmes une portion, voire la totalité de ce qu'ils consomment et éventuellement injecter les surplus de cette production dans le réseau. Sunbird Énergie, qui se positionne comme la référence dans ce nouveau secteur, déploie actuellement des systèmes de production d'énergie solaire au Québec, en Ontario ainsi qu'au Mexique, et prévoit poursuivre sa conquête du marché canadien d'ici 2025.

### Potentiel de l'autoproduction au Québec

Le paradigme dominant d'un réseau hypercentralisé est fortement ancré dans l'esprit des Québécoises et Québécois. Pourtant, il existe au Québec un potentiel de 30 TWh d'énergie disponible directement sur le lieu de consommation, ce qui équivaut au tiers des besoins énergétiques annuels de la province ou à plus de la totalité de l'augmentation de la demande d'ici 2032 (Hydro-Québec, 2022c). Il s'agit notamment des toitures d'entreprises de tous types, de bâtiments industriels

FIGURE 1  
Bilan d'énergie et de puissance d'ici 2032 (inspiré d'Hydro-Québec [2022c; p. 5])



« La production d'énergie solaire, jumelée au stockage électrique ou thermique, permettra de diminuer la consommation d'énergie des entreprises provenant du réseau local et réduira l'impact des pointes sur le réseau électrique d'Hydro-Québec. »

et municipaux, de centres commerciaux et de serres. Bref, la majorité des grandes surfaces du Québec seraient en mesure de produire de l'énergie en maximisant ces espaces actuellement utilisés.

Pour encourager les autoproducteurs d'énergie renouvelable, Hydro-Québec accorde – selon certains critères – un crédit pour l'énergie excédentaire injectée dans son réseau. Cette initiative à fort potentiel, nommée « option de mesurage net », permet ainsi aux entreprises d'obtenir des crédits en kilowattheures (kWh) applicables à leur facturation.

Chaque entreprise a donc la possibilité d'exploiter le potentiel de sa toiture en intégrant à son bâtiment, neuf ou existant, un système d'autoproduction d'énergie solaire. Celui-ci, pouvant ou non être jumelé à un équipement de stockage, permet de réduire les pointes énergétiques ainsi que la consommation annuelle d'électricité. La pleine exploitation de ce potentiel serait rendue possible grâce à des investissements provenant majoritairement du secteur privé, qui agirait ainsi en tant qu'allié d'Hydro-Québec dans la production et l'approvisionnement énergétique.

### **Défis réglementaires et tarifaires de l'autoproduction**

Alors, si le potentiel est si grand, pourquoi n'assiste-t-on pas déjà au développement massif de systèmes de production d'énergie solaire sur les toits de la province? La réponse est complexe, mais un aspect de la problématique se démarque.

Actuellement, seuls les autoproducteurs résidentiels, agricoles ou les petites entreprises (tarif D, DM ou G) sans facturation de puissance peuvent obtenir des crédits via le programme de mesurage net. De plus, ceux-ci ne peuvent être admissibles que s'ils font la demande pour des systèmes d'une puissance inférieure à 50 kW (triphase) ou, si inférieur, suffisante pour couvrir leurs besoins énergétiques.

Dans ce contexte, une entreprise souhaitant maximiser le potentiel de production de sa toiture avec un système de capacité supérieure à 50 kW ne pourrait pas obtenir de crédits pour l'énergie qu'elle injecte dans le réseau, ce qui complique la rentabilité du déploiement de tels systèmes. Un changement de réglementation s'impose donc si l'on souhaite exploiter le plein potentiel d'autoproduction de la province.

La compensation des kWh injectés dans le réseau est problématique, car les crédits excédentaires restent inutilisés pour les entreprises qui produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment annuellement. Le tarif de rachat actuel est également défavorable aux grands consommateurs, qui sont souvent ceux ayant le plus grand potentiel d'autoproduction sur leurs bâtiments. On se retrouve avec des entreprises à grande surface de toitures ou de terrains qui ne peuvent monnayer l'excédent injecté dans le réseau, et pour qui le tarif de rachat actuel rend le déploiement essoufflant. Sunbird Énergie est à même de constater cette situation : plusieurs de ses clients sont prêts à mettre en place des systèmes de grande puissance (250 kW à 800 kW), mais leur déploiement est complexe dans le contexte où il n'est pas possible de rentabiliser les surplus.

### **Vers des solutions pour une autoproduction rentable**

Afin de surmonter ces défis réglementaires, plusieurs solutions sont envisagées. Tout d'abord, il est primordial d'autoriser le programme de mesurage net pour des projets d'une capacité allant jusqu'à 2 MW. Actuellement, seuls les projets 40 fois plus petits ont droit à une compensation pour les kWh excédentaires injectés dans le réseau. Cela décourage les initiatives d'autoproduction pouvant être mises en place par les grands consommateurs du secteur privé, où les superficies de toiture sont généralement plus grandes, et où l'incitation à produire et à injecter leur propre énergie dans le réseau devrait être la plus élevée.

Ensuite, bien que l'annonce d'un crédit d'impôt de 30 % ait été faite lors du dernier budget fédéral, il serait important de mettre en place une rémunération équivalente pour l'électricité produite par les autoproducteurs en accordant les mêmes subventions au kWh que celles attribuées à d'autres sources d'efficacité énergétique, telles que les thermopompes. Les subventions actuelles pour les thermopompes sont calculées en fonction de la quantité d'énergie évitée en kWh, et il serait juste de les appliquer aux autoproducteurs qui réduisent également leur consommation de kWh.

Enfin, l'établissement d'un tarif de rachat prédéterminé à 0,15 \$/kWh pour l'énergie injectée dans le réseau par les ressources énergétiques décentralisées est essentiel afin d'accroître la rentabilité des initiatives et d'encourager le secteur privé à déployer des systèmes d'une puissance qui reflètent le potentiel

des toitures dont il dispose. Il est clair que ce tarif est supérieur à celui d'un kWh hydroélectrique, mais dans le contexte où – faute de temps – aucun nouveau barrage ne verra le jour dans les 10 prochaines années, celui-ci ne représente-t-il pas un coût raisonnable à payer afin de soutenir le développement économique et maintenir le niveau d'intégrité environnementale du réseau ?

### L'avenir de l'approvisionnement énergétique au Québec

Malgré les efforts d'efficacité énergétique actuellement mis de l'avant par le gouvernement, le développement économique amènera une croissance constante de la demande en énergie et en puissance. D'ailleurs, depuis déjà quelques mois, plusieurs entreprises voient leurs démarches d'implantation ou de développement être refusées dues à une trop grande demande en énergie. La production d'énergie solaire, jumelée au stockage électrique ou thermique, permettra de diminuer la consommation d'énergie des entreprises provenant du réseau local et réduira l'impact des pointes sur le réseau électrique d'Hydro-Québec.

Un apport énergétique renouvelable de la sorte, déployable rapidement et de manière rentable, n'a d'autre choix que de faire partie de l'avenir énergétique du Québec. Il s'agit d'une quantité d'énergie disponible à portée de toit dont la province n'a plus le luxe de se priver si elle souhaite soutenir son développement économique et ses objectifs de réduction de GES. Les entreprises souhaitent faire leur part et le solaire constitue une option de choix afin de faire de celles-ci des autoproducteurs aguerris.

### Tout est en place afin d'exploiter le potentiel

L'autoproduction d'énergie représente une occasion majeure pour le Québec face à la croissance de la demande en électricité. En surmontant les défis réglementaires actuels, il sera possible de maximiser ce potentiel et ainsi participer aux efforts de production d'énergie renouvelable pour les décennies à venir. Les modifications réglementaires proposées – telles que l'élargissement du programme de mesurage net, la rémunération équivalente et un tarif de rachat prédéterminé – permettront de favoriser la rentabilité des systèmes d'autoproduction et encourageront le secteur privé à s'engager activement dans la production d'énergie renouvelable.

« L'autoproduction d'énergie représente une occasion majeure pour le Québec face à la croissance de la demande en électricité. »

En exploitant le potentiel de l'autoproduction d'énergie solaire sur le lieu de consommation, le Québec pourra diversifier son approvisionnement énergétique, soulager la pression sur le réseau en période de pointe, et réduire sa dépendance à l'égard de nouvelles sources d'énergie renouvelable traditionnelles qui ne peuvent voir le jour dans les délais requis. Alors que le Québec se prépare à affronter son plus grand défi énergétique du 21<sup>e</sup> siècle, il est indéniable que l'énergie solaire fait partie intégrante de la solution. ●

### Références

Hydro-Québec (2022a). *Plan stratégique 2022-2026*. En ligne : [hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/plan-strategique.pdf?v=2022-03-25](https://hydroquebec.com/data/documents-donnees/pdf/plan-strategique.pdf?v=2022-03-25).

Hydro-Québec (2022b). *Plan d'approvisionnement 2023-2032*. En ligne : [hydroquebec.com/data/achats-electricite-quebec/pdf/plan-dapprovisionnement-2023-2032.pdf](https://hydroquebec.com/data/achats-electricite-quebec/pdf/plan-dapprovisionnement-2023-2032.pdf).

Hydro-Québec (2022c). *Survol des ressources énergétiques d'Hydro-Québec*. En ligne : [hydroquebec.com/data/achats-electricite-quebec/pdf/survol-ressources-energetiques-2022-2032.pdf](https://hydroquebec.com/data/achats-electricite-quebec/pdf/survol-ressources-energetiques-2022-2032.pdf).



**SAOM**  
25 & 26 OCTOBRE 2023 | À MONTRÉAL

Présenté par Organisme D'expertise Odeur

## Symposium Air & Odeur Montréal

- Intelligence artificielle et Environnement
- Réseau de Surveillance de la Qualité de l'Air du Québec
- Critères, normes, protocoles, réglementations, certifications
- Volet préparé par IMT Mines Alès et l'AQVE, l'association québécoise de vérification environnementale

**INSCRIPTIONS AU SAOM.CA**

# Leadership en réhabilitation de sites contaminés

## Un nouveau jour pour le programme



PAR JESSICA LAURIN GINGRAS  
Coordonnatrice du secteur Matières résiduelles, Réseau Environnement

En 2021, la Fédération canadienne des municipalités (FCM) s'interrogeait sur la reconduite du programme Leadership en réhabilitation de sites contaminés (LRSC). Celui-ci, qui visait à accompagner les organisations municipales dans la revitalisation de sites, connaît un nouveau jour depuis janvier 2023. Fort de l'expérience de ses nombreux programmes d'excellence, Réseau Environnement pilotera la transition du LRSC vers un programme d'excellence en gestion des sols.

### Qu'est-ce que le LRSC ?

Lancé par le Fonds municipal vert (FMV) de la FCM, ce programme d'accompagnement des municipalités pour les initiatives en réaménagement de sites contaminés a vu le jour en 2015 (FCM, s. d.). Celui-ci visait à outiller les spécialistes municipaux à travers l'acquisition de connaissances, à faire la promotion de ces savoirs dans les réseaux municipaux à l'échelle nationale, et à assurer le suivi de la progression des différentes réalisations sur le territoire canadien. Selon l'avant-dernier rapport du FMV (2021), pour l'année 2020, c'est près d'une cinquantaine de municipalités

« Pour être chef de file en réhabilitation des sites contaminés, le LRSC a produit un cadre de pratiques exemplaires en sept étapes pour orienter les projets. Le travail fait à travers ce cadre agirait comme fondement pour la mise en œuvre d'un programme d'excellence du secteur Sols et Eaux souterraines. »



à travers le Canada qui ont pu bénéficier des différents outils et services offerts par le programme.

### Un cadre de pratiques pour assurer les réussites

Pour être chef de file en réhabilitation des sites contaminés, le LRSC a produit un cadre de pratiques exemplaires en sept étapes pour orienter les projets. Le travail fait à travers ce cadre agirait comme fondement pour la mise en œuvre d'un programme d'excellence du secteur Sols et Eaux souterraines. Les grandes lignes de ce cadre sont représentées par les sept étapes pour une bonne gestion des projets en réhabilitation des sols contaminés (FMV, s. d. – a) :

1. S'engager à agir : la première étape souligne qu'un engagement à l'action des municipalités en matière de ressources humaines et financières est primordial pour un réaménagement de sites contaminés harmonieux entre toutes les parties prenantes.
2. Comprendre le milieu : la compréhension des contextes économique et politique permettra pour sa part de dresser un inventaire des sites contaminés, des financements disponibles, des parties prenantes, des règlements existants et de la situation du marché immobilier local.
3. Établir des partenariats : cette troisième étape est cruciale pour la recherche de solutions innovantes et adaptées à la réalité du travail de terrain. La consultation et l'établissement de liens avec les milieux financier et politique permettront de consolider le projet.
4. Élaborer une stratégie : à ce stade-ci, la connaissance des obstacles et des avenues souhaitées devrait émerger des

- consultations réalisées préalablement. L'élaboration d'une stratégie de manière officielle pour la mobilisation des partenaires, mais aussi pour la définition des responsabilités de chacun est fondamentale.
5. Promouvoir les programmes et les possibilités de réaménagement : toujours dans une approche axée sur la collaboration, la cinquième étape du cadre de pratiques exemplaires met de l'avant le caractère essentiel de la communication des orientations stratégiques et des possibilités de réaménagement auprès des promoteurs et des autres parties prenantes.
  6. Gérer efficacement les programmes et les projets de réaménagement : l'adoption d'une approche axée sur le service à la clientèle par la municipalité permettra d'aligner ses objectifs avec les besoins des parties prenantes pour assurer une gestion efficace du projet de réaménagement de sites contaminés.
  7. Évaluer, améliorer et célébrer : enfin, dans le but d'optimiser et d'améliorer tout ce processus, l'évaluation des progrès et le suivi des impacts sont les meilleurs moyens d'apprendre des bons et des moins bons coups.

Pour chacune des sept étapes du cadre, des guides, des webinaires, des feuilles de route par province et par territoire, ainsi que des études de cas canadiennes sont à la disposition des spécialistes municipaux. Cette myriade d'éléments d'accompagnement serait certainement bénéfique pour le développement d'un programme d'excellence en gestion des sols de Réseau Environnement.

### Quelques réalisations d'ici

De 2015 à 2022, le programme LRSC a chapeauté 152 projets au pays, dont 28 au Québec. Par exemple, en partenariat avec la Ville de Montréal, l'Institut de recherche en biologie végétale a mené un projet pilote sur la phytoremédiation pour réhabiliter quelque 4 hectares de terrains contaminés, auparavant des sites industriels dans l'est de la ville (FMV, s. d. – b). Grâce à cette initiative, il sera possible d'identifier les meilleures stratégies de préparation et de fertilisation des terrains. En plus d'avoir des réponses à ces questionnements, le projet permettra de capter des gaz à effet de serre et de réduire les îlots de chaleur.

Un autre exemple du succès du programme LRSC est le projet d'évaluation environnementale de phase II pour l'aménagement d'une piste multifonctionnelle sur le réseau ferroviaire de la Municipalité de Chelsea (FMV, s. d. – c). Combiné à des études géotechniques pour assurer la sécurité de la piste, le projet vise à améliorer la qualité des sols et à développer le tourisme dans la région de l'Outaouais. Cette initiative permettra d'ailleurs d'augmenter la connectivité des actifs, en plus de faire figure de modèle à reproduire dans d'autres municipalités à l'échelle nationale.

### LRSC : les bases d'un futur programme d'excellence

Comme les activités du programme LRSC en témoignent, son succès a mené à une entente entre la FCM et Réseau

« Riche de son expérience en accompagnement des organisations municipales, Réseau Environnement souhaite actualiser le programme et bonifier l'offre de service en y intégrant un volet de reconnaissance de l'implication des membres. »

Environnement. Riche de son expérience en accompagnement des organisations municipales, Réseau Environnement souhaite actualiser le programme et bonifier l'offre de service en y intégrant un volet de reconnaissance de l'implication des membres. Ainsi, en pilotant la transition du LRSC et le développement d'un programme d'excellence pour une gestion durable des sols, Réseau Environnement s'assure de poursuivre le travail de la FCM en la matière et de préserver, pour le volet québécois, une plateforme d'échange pour les organisations municipales avec la participation du secteur privé. Tout le travail effectué et les outils développés à travers le programme LRSC permettront d'assurer la pérennité du partage des connaissances et de l'accompagnement en réhabilitation des sols contaminés, tout en récompensant les bons coups et l'innovation.

Vous souhaitez participer à l'élaboration d'un programme d'excellence ou présenter des projets aux organisations municipales? Communiquez avec Jeanne Tremblay, coordonnatrice du secteur Sols et Eaux souterraines (jtremblay@reseau-environnement.com). Restez à l'affût des développements! ●

### Références

FCM (s. d.). *Programme de Leadership en réhabilitation des sites contaminés – Cadre des pratiques exemplaires*. En ligne : [fondsmunicipalvert.ca/sites/default/files/documents/ressources/tool/libre-cadre-des-pratiques-exemplaires-fmv.pdf](https://fondsmunicipalvert.ca/sites/default/files/documents/ressources/tool/libre-cadre-des-pratiques-exemplaires-fmv.pdf).

FMV (2021). *Rapport annuel 2019-2020*. En ligne : [rapportannuel.fondsmunicipalvert.ca/themes/sassquatch/assets/rapport-annuel-2019-2020-du-fonds-municipal-vert.pdf](https://fondsmunicipalvert.ca/themes/sassquatch/assets/rapport-annuel-2019-2020-du-fonds-municipal-vert.pdf).

FMV (s. d. – a). *Parcours d'apprentissage : réaménager les sites contaminés dans votre collectivité*. En ligne : [fondsmunicipalvert.ca/ressources/parcours-dapprentissage-reamenager-les-sites-contamines-dans-votre-collectivite](https://fondsmunicipalvert.ca/ressources/parcours-dapprentissage-reamenager-les-sites-contamines-dans-votre-collectivite).

FMV (s. d. – b). *Utilisation de la phytoremédiation pour réhabiliter d'anciens sites industriels de l'est de Montréal*. En ligne : [info.gmf-fmv.ca/fr-FR/projectdetails/?id=733f9252-17dd-ec11-bb3c-0022486da797](https://info.gmf-fmv.ca/fr-FR/projectdetails/?id=733f9252-17dd-ec11-bb3c-0022486da797).

FMV (s. d. – c). *Évaluation environnementale phase II pour l'aménagement d'une piste multifonctionnelle sur le réseau ferroviaire de la Municipalité de Chelsea ainsi que des études géotechniques afin de minimiser les risques pour l'utilisation sécuritaire de cette piste multifonctionnelle*. En ligne : [info.gmf-fmv.ca/fr-FR/projectdetails/?id=3f90996a-17dd-ec11-bb3c-0022486da797](https://info.gmf-fmv.ca/fr-FR/projectdetails/?id=3f90996a-17dd-ec11-bb3c-0022486da797).

# Reconnecter la nature à la ville

## La mission d'Éco-pivot



PAR ALIZÉE GIRARD  
Coordonnatrice, Éco-pivot



PAR TARRAH BEAUDOIN  
Coordonnatrice du Corridor écologique  
Darlington, Éco-pivot

PAR ALEXANDRE BEAUDOIN  
Chargé de recherche, Éco-pivot

ET PAR DAPHNÉE LECOURESS TESSIER  
Directrice générale, Éco-pivot

**L'heure est au soutien aux services écologiques, et Éco-pivot l'a compris. Fondé par deux biologistes pluridisciplinaires – Alexandre Beaudoin (aujourd'hui chargé de recherche) et Daphnée Lecours Tessier (aujourd'hui directrice générale) –, cette entreprise d'économie sociale vise à promouvoir des pratiques responsables en matière d'aménagement du territoire urbain.**

Promouvoir des trames vertes et bleues qui profitent aux citoyennes et citoyens, mais aussi à plusieurs autres espèces fauniques; favoriser le bien-être en ville par l'entremise d'infrastructures végétalisées et connectées (par ex. : ruelles vertes); transmettre des connaissances relatives à la connectivité écologique aux institutions locales, aux instances gouvernementales et à la population : voilà les objectifs poursuivis par la fondatrice et le fondateur.

Ces deux passionnés ont une idée très claire en tête : faire avancer la cause. L'heure est aux agissements et aux changements dans la société. Combinant les analyses computationnelles et des approches socioécologiques, l'OBNL souhaite que sa méthode

« Combinant les analyses computationnelles et des approches socioécologiques, l'OBNL souhaite que sa méthode soit popularisée afin d'augmenter l'offre de ce service nouveau genre : celui de reconnecter la nature à la ville. »



soit popularisée afin d'augmenter l'offre de ce service nouveau genre : celui de reconnecter la nature à la ville.

L'OBNL est en plein développement, mais il a déjà ciblé plusieurs créneaux inexploités afin d'agir sur les villes. De plus, plusieurs gros joueurs de la ville de Montréal s'intéressent à son expertise et à ses services professionnels, qui consistent à évaluer l'état de la biodiversité et des services écosystémiques urbains, et à imaginer les bonnes pratiques du futur avec ses partenaires. En collaboration étroite avec les parties prenantes du milieu, l'OBNL peut conseiller sur mesure des pratiques visant le respect des engagements internationaux en matière de protection de la biodiversité.

### Une fondatrice plus un fondateur donnent une expertise décuplée

Deux biologistes aux grands rêves et aux expertises complémentaires ont imaginé ce projet qui prend son envol : ce sont les biologistes Alexandre Beaudoin et Daphnée Lecours Tessier.

Alexandre a obtenu une maîtrise (Environnement et développement durable) et est candidat au doctorat (interdisciplinaire). Il est aujourd'hui conseiller à la biodiversité à l'Université de Montréal. Figure connue en biodiversité urbaine à Montréal, il est notamment l'instigateur du Corridor écologique Darlington (voir la figure 1 et l'encadré, p. 34), ce qui l'a amené à développer une expertise en socioécologie et en gouvernance autour des corridors écologiques. Daphnée, pour sa part, est coordonnatrice de projets au Comité ZIP (zone d'intervention prioritaire) du Haut-Saint-Laurent. Durant sa maîtrise en sciences biologiques, elle a réalisé des analyses en écologie computationnelle portant sur l'aménagement du territoire. Elle cherchait, par ses travaux,



à optimiser les choix d'aménagement dans une perspective de connectivité et d'intégrité écologique. Les points communs et les expertises complémentaires de ces deux professionnels ont motivé de nombreuses cogitations, desquelles est né Éco-pivot.

### L'oiseau déploie ses ailes

La réalisation d'inventaires biologiques des boisés, des milieux humides, des friches et des zones bâties est une étape essentielle à la prise de connaissance de la diversité abritée et potentielle d'un territoire, qui permet par la suite d'élaborer un plan d'action sur la biodiversité. La réalisation d'études de connectivité écologique (modélisation et approche socioécologique) et de qualité environnementale via des méthodes émergentes (p. ex. : ÉcoSense, télédétection), les bioblitz (voir l'encadré), les ateliers de codesign, les entrevues individuelles et le partage au grand public font partie des activités qu'Éco-pivot estime essentielles à la transition socioécologique. À ce jour, les villes, les gouvernements et les universités ont ratifié des engagements envers la biodiversité (p. ex. : Nature Positive Alliance, la Convention sur la diversité biologique, l'Engagement de Montréal, etc.) – l'heure est à l'avancement de ces engagements et au

déploiement de l'offre professionnelle. Voilà la raison d'être de cet OBNL qui propose un service personnalisé pour des problématiques souvent nouvelles.

Montréal est aujourd'hui considérée comme une « amie de la biodiversité ». Plus qu'un engagement politique, c'est dans tout l'écosystème entrepreneurial que ces valeurs se reflètent. Plusieurs incubateurs d'entreprises en démarrage offrent des

#### BIOBLITZ

Un bioblitz est la réalisation de nombreux inventaires biologiques en un court laps de temps en partenariat avec des experts scientifiques, des naturalistes et la communauté locale. Cette activité est un hybride entre une enquête biologique rapide et une activité de sensibilisation du public. C'est ainsi que divers actrices et acteurs sont amenés à découvrir ensemble les richesses d'espaces verts, souvent urbains, afin de compiler un instantané de la biodiversité présente.

## PRÈS POUR ALLER LOIN, AVEC VOS STRATÉGIES D'AFFAIRES EN ÉCONOMIE VERTE



M<sup>e</sup> Karine  
Boies



M<sup>e</sup> Kurt  
Doyle



M<sup>e</sup> Valéry  
Gauthier



M<sup>e</sup> Marc-Alexandre  
Poirier



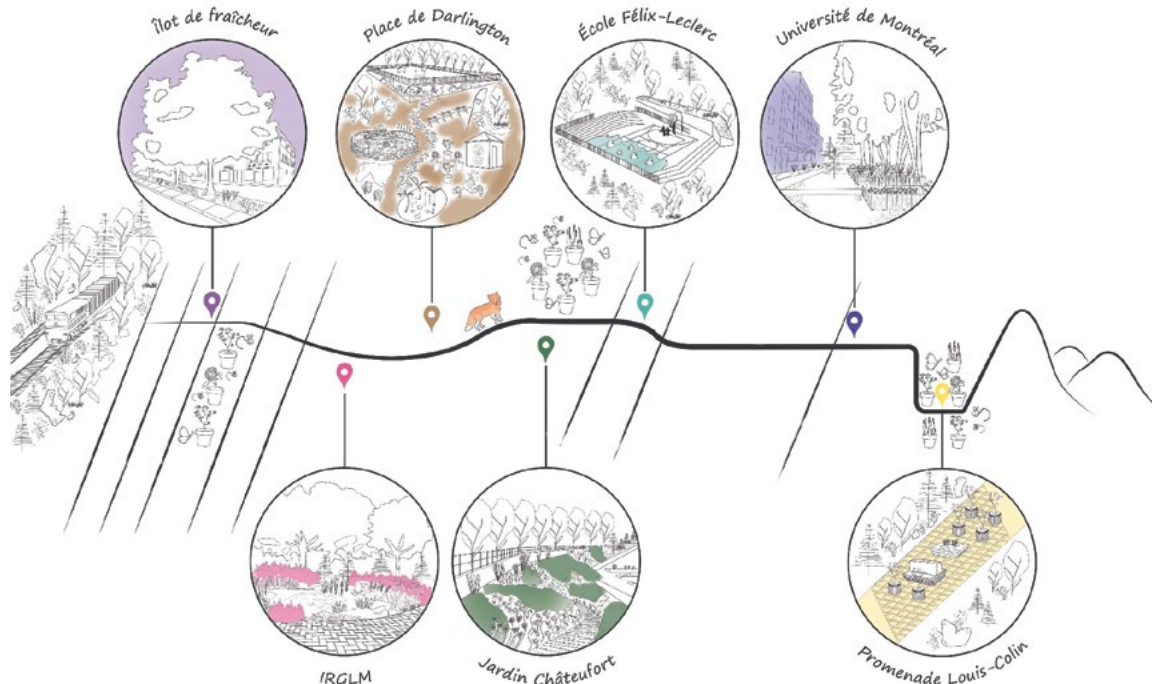
M<sup>e</sup> Roxanne  
Tremblay



**CAIN LAMARRE**  
AVOCATS & NOTAIRES

CAINLAMARRE.CA

FIGURE 1  
 Carte du Corridor écologique Darlington à Montréal (réalisée par Debora Stefanelli, arch. pays)



programmes d'accompagnement aux jeunes entrepreneuses et entrepreneurs. Nommément, Éco-pivot bénéficie de bourses de participation à différents programmes de l'Esplanade (voir l'article aux pages 6 à 9) et du Campus de la transition écologique.

### Aux grands maux les grands remèdes

Fort d'idées enthousiasmantes et d'un important réseau de personnes motivées, l'OBNL se fait remarquer en 2021 par l'Esplanade, qui lui offre d'abord une participation au programme Ébullition, puis une autre à la « Super cohorte climatique » à l'hiver 2022-2023. Les *coachs* de ces incubateurs ont aidé à définir le projet derrière l'entreprise et à peaufiner les communications, et ont vivement encouragé les fondateurs à investir dans l'agrandissement de l'équipe. Ceux-ci n'ont pas tardé à s'exécuter, puisqu'aujourd'hui, plusieurs spécialistes gravitent autour de l'OBNL, lui permettant de réaliser des mandats variés. L'approche humaine et la rigueur de ses membres se font remarquer. Soyez aux aguets, d'autres postes pourraient s'ouvrir prochainement! En 2023, Éco-pivot poursuit sur sa lancée avec la participation au Campus de la transition écologique, incubateur en entreprise avec lequel l'OBNL travaille au développement de la technologie verte ÉcoSense.

Le mot d'encouragement du jour aux jeunes entrepreneuses et entrepreneurs du milieu de la lutte aux changements climatiques et au soutien à la biodiversité : rassurez-vous, la demande de ce service nouveau genre est présente, en zone urbaine

comme en région. De plus, il y a de nombreux programmes visant à vous parrainer et à soutenir vos efforts!

« Quand on commence à agir, l'espoir est partout. Au lieu d'attendre l'espoir, recherchons enfin l'action. » – Greta Thunberg ●

### CORRIDOR ÉCOLOGIQUE DARLINGTON

Ce corridor, créé en 2014, mise sur le développement d'un réseau écologique intégrateur. Le verdissement, l'agriculture urbaine, la gestion des eaux pluviales et autres permettent d'améliorer le cadre de vie des résidentes et résidents. Porté par l'Université de Montréal et l'arrondissement de Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce, ce corridor verdi existe par, pour et avec la communauté.

Dans un projet complexe comme celui-ci, de multiples microprojets s'agencent telles les pièces d'un casse-tête géant ayant pour dessein de répondre aux objectifs des différentes parties prenantes et aux besoins de connectivité écologique. Récemment, un projet s'est justement annexé – le projet INARI, en partenariat avec MultiCaf –, dont le but est de contribuer à résoudre des problèmes liés à l'insécurité alimentaire, tout en encourageant les échanges culturels et intergénérationnels grâce à une programmation culturelle diversifiée au sein de l'arrondissement.



ENVIROEMPLOIS

**EnviroEmplois** le 1er site d'emplois de  
**l'économie verte** du Québec



- ✓ Affichage illimité de vos offres d'emploi
- ✓ Promotion de vos offres d'emploi sur nos réseaux sociaux
- ✓ Plus de 4 000 visiteurs par mois
- ✓ Optimisation de vos recherches auprès de candidats spécialisés dans votre domaine

**299.95 \$/an**

**Des questions ?**

Contactez-nous au **514 384-4999 #222** ou  
**marketing@envirocompetences.org**



EnviroEmplois.org

Fier partenaire :



Une initiative :



Pôle d'expertise en transition verte et  
de la main-d'œuvre

# Pour faire face aux enjeux du marché du travail



PAR HÉLÈNE SCHEED  
Coordonnatrice du pôle expertise  
en transition verte, EnviroCompétences

**L'urgence climatique se fait sentir au Québec et cela aura d'importantes répercussions sur la main-d'œuvre. Le marché du travail est en mutation et les transformations s'accéléreront dans les prochaines années. Le pôle d'expertise en transition verte et de la main-d'œuvre permettra de se pencher sur les conséquences de ces nouvelles réalités sur les employeurs et les travailleurs, et d'agir sur la construction de l'économie de demain.**

Le pôle d'expertise en transition verte et de la main-d'œuvre, coordonné par EnviroCompétences, a pour mandat d'assurer une approche concertée, cohérente et efficace face aux enjeux du marché du travail liés à la transition verte. Grâce à la veille effectuée et à son action concertée, le pôle soutiendra les comités sectoriels de main-d'œuvre (CSMO) dans la compréhension des enjeux liés à la transition verte. Ils pourront ainsi avoir accès à des informations pertinentes qui leur permettront de développer un « réflexe de transition verte ». Ainsi, l'objectif du pôle est de favoriser le partage de l'expertise et des connaissances entre les CSMO en tenant compte des stratégies gouvernementales mises en place (ex. : Plan pour une économie verte), et ce, par le développement de projets porteurs – tels des portraits, des études, des formations sur le développement de compétences liées à la transition verte – qui répondront aux besoins de leurs secteurs respectifs. Porteur du pôle d'expertise, EnviroCompétences souhaite ainsi soutenir l'économie de demain au Québec.

## Qu'est-ce que la transition verte ?

Selon le *Rapport exploratoire sur la transition verte, les changements climatiques et leurs impacts sur l'emploi et la formation de la main-d'œuvre* (EnviroCompétences, 2021), la transition verte se définit par l'accélération de la lutte et de l'adaptation aux changements climatiques. Celles-ci font évoluer les cadres normatifs et les politiques publiques,



transforment les pratiques d'affaires et provoquent des avancées technologiques. Ces tendances font émerger de nouveaux emplois, en transformant d'autres et, parfois, en font disparaître. Elles font évoluer les besoins en matière de main-d'œuvre, de même que les compétences et les connaissances qui y sont associées.

De plus, les métiers verts et verdissants sont constitutifs de la transition verte par la création d'emplois (EnviroCompétences, 2015). En effet, les métiers verts sont ceux dont la finalité et les compétences mises en œuvre contribuent à mesurer, à prévenir, à maîtriser et à corriger les effets négatifs et les dommages sur l'environnement. Quant aux métiers verdissants, dont la finalité n'est pas environnementale, ils intègrent de nouvelles « briques de compétences » pour prendre en compte de façon notable et quantifiable la dimension environnementale dans la structure englobante du métier. En ce sens, le pôle d'expertise en transition verte et de la main-d'œuvre visera à comprendre les

« En ce sens, le pôle d'expertise en transition verte et de la main-d'œuvre visera à comprendre les besoins et les réalités de ces nouvelles tendances du marché de l'emploi, dans un contexte de crise climatique. »

besoins et les réalités de ces nouvelles tendances du marché de l'emploi, dans un contexte de crise climatique.

### Objectifs de la démarche

Le pôle d'expertise en transition verte et de la main-d'œuvre a pour but de nourrir la réalisation et la construction de l'économie de demain en cohérence avec le Plan pour une économie verte (PEV). Il s'agit de développer une collaboration active entre les différents secteurs d'emploi, d'identifier des priorités et d'élaborer un plan d'action concerté ayant pour but d'atteindre les objectifs ciblés. Il aura pour effet de soutenir les différents secteurs d'emploi dans le développement d'un langage commun, dans l'élaboration de projets collectifs (s'il y a lieu) et dans la mutualisation possible des besoins et des enjeux de la main-d'œuvre. Le pôle d'expertise aura comme ancrage une collaboration intersectorielle des CSMO. En plus d'assurer une veille, il déterminera les besoins partagés par tous les secteurs d'activité. Il assurera aussi le partage des meilleures pratiques et réalisera des projets conjoints de développement des compétences.

L'expertise d'EnviroCompétences est un incontournable pour permettre aux CSMO de mieux comprendre les répercussions de la transition verte sur le marché du travail, mais aussi de trouver des solutions concrètes et appropriées pour y faire face.

« Nous sommes extrêmement fiers de cette initiative. La collaboration est la clé de la réussite de la transition verte. Ce pôle permettra aux CSMO de travailler ensemble pour relever les défis et trouver des solutions durables afin d'assurer une main-d'œuvre compétente et engagée dans la transition verte », affirme Dominique Dodier, directrice générale d'EnviroCompétences.

Le pôle d'expertise en transition verte et de la main-d'œuvre est une initiative du ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale, rendue possible grâce à la participation financière de la Commission des partenaires du marché du travail.

### Un pôle arrimé au Plan pour une économie verte

Rappelons que le gouvernement du Québec (2020) a mis sur pied le PEV, qui se décline en trois axes : 1) atténuer les effets des changements climatiques ; 2) construire l'économie de demain ; et 3) s'adapter aux changements climatiques. La cible du PEV est d'atteindre une réduction de 37,5 % des émissions de gaz à effet de serre en 2030 (par rapport à 1990), et le gouvernement confirme sa volonté de maximiser ces réductions sur le territoire québécois. La démarche proposée par le PEV est l'électrification, qui offre au Québec l'occasion de tirer pleinement profit de son électricité propre, de développer des filières industrielles de classe mondiale dans des secteurs d'avenir et de soutenir des emplois bien rémunérés. Cette démarche se fera par l'électrification du transport, par l'utilisation de la bioénergie dans nos industries, par l'efficacité énergétique des bâtiments, par la gestion des matières résiduelles, par la protection des milieux naturels et par l'accès à l'énergie propre.

### Pour le rayonnement de la transition verte

Le pôle d'expertise a pour objectif de soutenir l'économie de demain, nourrie par la réalité du terrain des différents secteurs d'économie, dans un contexte de changements climatiques ; il s'agit d'un incontournable pour emboîter le pas vers la transition verte afin de surmonter – par des stratégies rigoureuses – les défis rencontrés par le marché de l'emploi au Québec. Ainsi, cette transition sera appuyée par une expertise basée sur des données probantes pour apporter un soutien adéquat à chacun des secteurs d'emploi. ●

### Références

EnviroCompétences (2015). *Rapport synthèse du comité de travail sur la définition des emplois verts*. En ligne : [envirocompetences.org/media/publications/EC-rapportsynthese-final.pdf](https://envirocompetences.org/media/publications/EC-rapportsynthese-final.pdf).

EnviroCompétences (2021). *Rapport exploratoire sur la transition verte, les changements climatiques et leurs impacts sur l'emploi et la formation de la main-d'œuvre*. En ligne : [envirocompetences.org/media/publications/RapportExploratoire\\_MO-TransitionVerte\\_SB.pdf](https://envirocompetences.org/media/publications/RapportExploratoire_MO-TransitionVerte_SB.pdf).

Gouvernement du Québec (2020). *Plan pour une économie verte 2030 : politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques*. En ligne : [cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/plan-economie-verte-2030.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/plan-economie-verte-2030.pdf).

eco canada

CONNAISSEZ-VOUS  
NOS PROGRAMMES  
D'AIDE À L'EMPLOI?

IL Y EN A FORCÉMENT  
UN POUR VOTRE  
ORGANISATION .

Déposez  
une demande ici!

Canada

# Étangs aérés au Québec

## Prédiction de l'accumulation des boues

### Résumé

L'objectif de cette étude était de caractériser le taux d'accumulation des boues dans les étangs aérés (ÉA) et son effet sur la qualité de l'effluent afin de proposer de bonnes pratiques de gestion de ces boues. Trois stations de récupération des ressources de l'eau d'ÉA de la région de Montréal ont été sélectionnées pour cette étude. Ces stations de taille différente, ayant leurs propres particularités, sont toutefois confrontées à des problématiques similaires : charges de conception en débit, en DBO<sub>5</sub> et en matières en suspension (MES) égales ou supérieures à celles de conception, dépassements ponctuels des normes de rejet (surtout en hiver pour la DBO<sub>5</sub> et les MES) et accumulation importante de boues. Une modélisation empirique de l'accumulation des boues dans les ÉA a permis de déterminer des taux d'accumulation variant entre 100 et 220 L boues hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>, correspondant à entre 8 et 17 kg MT hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>. Les valeurs plus élevées semblent être attribuables à des boues chimiques provenant d'usines de traitement d'eau potable ou de l'ajout de coagulant pour la déphosphatation chimique. L'approche présentée permet de faciliter la détermination des besoins de vidange des boues des ÉA et d'en planifier les coûts par les municipalités.

**MOTS-CLÉS :** ÉTANG AÉRÉ, ACCUMULATION DE BOUES, VIDANGE, MODÉLISATION.

### Abstract

The objective of this study was to characterize the rate of sludge accumulation of in aerated lagoons (AL) and its effect on the quality of the effluent in order to propose good management practices for managing AL sludge. Three AL water resource recovery facilities from the Montreal region were selected for this study. Of different sizes, with their own characteristics, these facilities faced similar problems: design loading in terms of flow, BOD<sub>5</sub>, TSS or TP equal to or greater than design values, occasional exceedance of discharge standards (especially in winter for BOD<sub>5</sub> and TSS) and significant sludge accumulation. Empirical modeling of sludge accumulation allowed to determine accumulation rates varying between 100 and 220 L sludge cap<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, corresponding to between 8 and 18 kg MT cap<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>. The higher values seem to be attributable to chemical sludge from drinking water treatment plants or from the addition of coagulant for chemical phosphorus removal. This approach could facilitate the determination of AL desludging needs and costs for municipalities.

**Keywords:** aerated lagoon, pond, sludge accumulation, modeling.



PAR **MATTHIAS BLANCHARD**, M. Ing.  
Spécialiste en assurance qualité,  
AGAT Laboratoires



ET PAR **YVES COMEAU**, Ph. D., ing.  
Professeur titulaire, Polytechnique Montréal  
yves.comeau@polymtl.ca

## Introduction

Les étangs aérés (ÉA) représentent 69 % des 823 stations de récupération des ressources de l'eau (StaRRE) municipales québécoises (MELCC, 2020). Le traitement des eaux usées et l'accumulation des boues dans les ÉA sont le résultat de processus physiques, chimiques et biologiques variés (figure 1). Les principaux processus physiques sont la décantation, le mélange et le transfert d'oxygène par l'aération et le vent, et l'écoulement de l'eau entre les étangs dont le temps de résidence hydraulique est affecté par la présence de boues et de glace. Les principaux processus chimiques concernent surtout la coagulation chimique tout juste en amont du dernier étang visant l'enlèvement du phosphore, mais aussi les boues chimiques rejetées dans le réseau d'égout par les usines de traitement d'eau potable (UTE) qui contribuent aussi à une certaine déphosphatation (Comeau et collab., 2005). Les principaux processus biologiques sont la croissance de la biomasse, surtout bactérienne hétérotrophe, mais aussi nitrifiante, algale et végétale, selon les conditions de température et de présence (aérobie) ou absence (anoxie ou anaérobie) d'oxygène dissous, et la transparence de l'eau. La matière particulaire (X), dont la biomasse, est transformée en matière soluble (S) et résidu endogène par hydrolyse. Ce résidu endogène et la matière particulaire normalement considérée « non biodégradable » de l'affluent sont aussi hydrolysés puisqu'ils sont, en réalité, très lentement biodégradables (Ramdani et collab., 2010). L'ensemble de ces processus donnent une qualité d'effluent et une quantité de boues qui devront être enlevées de façon occasionnelle selon plusieurs considérations, dont le pourcentage du volume des étangs occupé par les boues (Réseau Environnement, 2022).

Avec les développements résidentiels, commerciaux et industriels, plusieurs de ces StaRRE ont atteint ou dépassé leur capacité de conception et doivent être mises à niveau pour augmenter leur capacité de traitement et respecter leurs normes de rejet. Avec l'augmentation de la charge aux ÉA, le taux d'accumulation des boues augmente aussi, réduisant la qualité de l'effluent et exigeant une vidange des boues plus fréquente et coûteuse. L'objectif de cette étude était de caractériser le taux d'accumulation des boues dans les ÉA et son effet sur la qualité de l'effluent, afin de proposer de bonnes pratiques de gestion des boues d'ÉA quant à la fréquence de vidange des boues.

## Matériel et méthodes

Les caractéristiques de trois StaRRE d'ÉA choisies sont d'abord présentées, puis les effets de l'accumulation des boues sur la qualité de l'effluent sont discutés.

## Caractéristiques des trois StaRRE d'ÉA sélectionnées

Des données de conception et de caractérisation d'affluent, d'effluent et de boues de plusieurs StaRRE d'ÉA de la grande région de Montréal ont été obtenues. De ces StaRRE, trois ont été sélectionnées pour leurs tailles différentes, leurs problématiques communes et spécifiques, et la disponibilité de données historiques. Des caractéristiques de conception (ex. : taille, population, nombre d'étangs, débit, charges, schéma) et les normes de rejet sont présentées au tableau 1 (p. 40).

Les trois StaRRE ont dépassé leur population de conception, une situation récurrente pour les ÉA au Québec. Ces trois

FIGURE 1

## Processus de traitement des eaux usées et d'accumulation des boues dans les étangs aérés

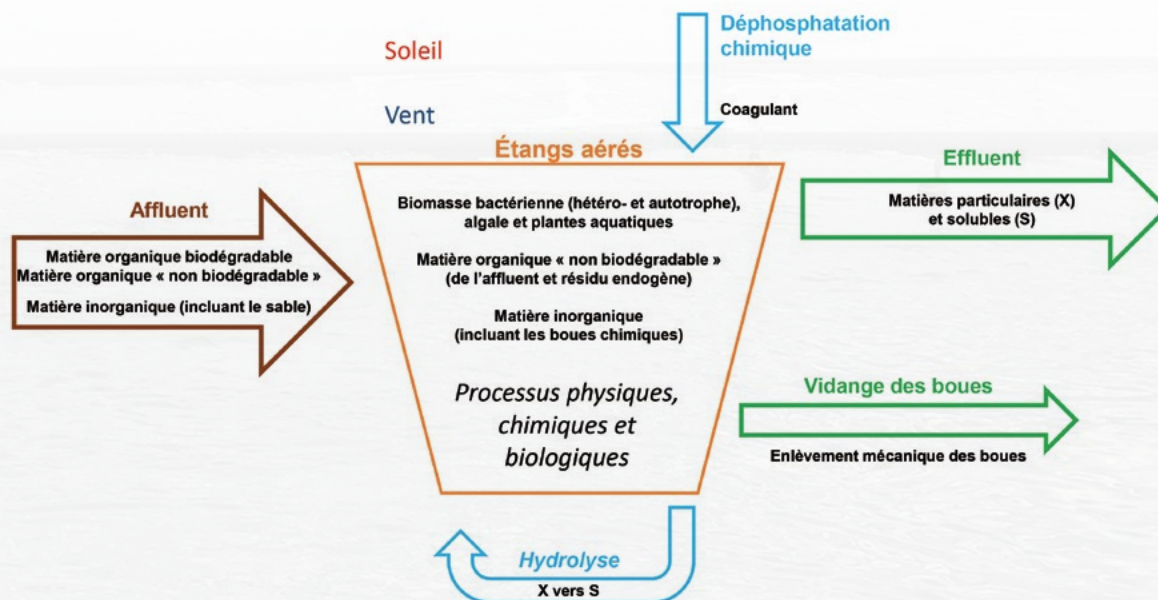


TABLEAU 1




## Caractéristiques de conception et normes de rejet

StaRRE	CAT. DE TAILLE	ANNÉE DE MISE EN SERVICE	ANNÉE DE RÉV. DE LA CONCEPT.	POPULATION DE CONCEPT.	PRÉTRAITEMENT	N <sup>bre</sup> DE SÉRIES ET D'ÉTANGS
A	6 – grande taille	1999	2007	43 110 (103 %)	Dégrillage	2 x 4
B	5 – moyenne taille	1995	2005	12 750 (113 %)	Dégrillage	1 x 4
C	3 – petite taille	1997	ND	1 435 (178 %)	Aucun	1 x 4

StaRRE	VOL. TOTAL (m <sup>3</sup> )	DÉBIT DE CONCEPT. (m <sup>3</sup> /d)	TEMPS DE RÉTENTION HYDRAULIQUE (d)	CHARGE DE CONCEPTION		
				MES (kg/d)	DBO <sub>5</sub> (kg/d)	Ptot (kg/d)
A	501 600	25 600 (109 %)	19,6	3 177 (109 %)	2 715 (81 %)	103 (59 %)
B	178 900	5 350 (93 %)	33,4	770 (123 %)	810 (73 %)	32 (45 %)
C	17 800	1 138 (91 %)	15,6	111 (88 %)	93 (89 %)	3,7 (78 %)

Note : Les valeurs présentées entre parenthèses sont le pourcentage entre la valeur de l'année 2017 pour la StaRRE A ou de l'année 2016 pour les StaRRE B et C, et la valeur de conception.

StaRRE	NORMES DE REJET								PHOTO AÉRIENNE DE LA StaRRE
	PÉRIODE D'EXIGENCE	DBO <sub>5</sub> C – NORMES NATIONALES MENSUELLES (mg/L)	DBO <sub>5</sub> C (mg/L)	CHARGE EN DBO <sub>5</sub> C (kg/d)	MES – NORMES NATIONALES MENSUELLES (mg/L)	Pt (mg P/L)	CHARGE EN Ptot (kg P/d)	ENLÈVEMENT DU Ptot (%)	
A	01-01 au 31-03	25	30	1086	25				
	01-07 au 30-09		25	640					
	01-01 au 31-12		30	950					
	15-05 au 14-11						0,8	20	
B	01-01 au 31-03	25	20	162	25				
	01-07 au 30-09		15	81					
	01-01 au 31-12		20	122					
	15-05 au 14-11						0,8	4,3	
C	01-01 au 31-03	25	25	28	25				
	01-07 au 30-09		20	23					
	01-01 au 31-12		25	28					
	15-05 au 14-11						0,8	1,1	

stations effectuent une déphosphatation saisonnière du 15 mai au 14 novembre (Réseau Environnement 2007).

La StaRRE A, conçue en 1999, en est une de grande taille (catégorie 6, 17 500 à 50 000 m<sup>3</sup>/d) comportant huit étangs aérés (séparés en deux filières parallèles de quatre étangs) (tableau 1). Elle dessert deux municipalités de taille moyenne et possède un dégrilleur mécanique. Le principal enjeu de cette StaRRE concerne le débit annuel moyen, qui est 109 % de sa valeur de conception.

La StaRRE B, conçue en 1995, en est une de taille moyenne (catégorie 5, 2 500 à 17 500 m<sup>3</sup>/d) comportant quatre étangs aérés (tableau 1). Elle possède un dégrilleur mécanique. Le principal enjeu de cette StaRRE est une charge de matières en suspension (MES) moyenne annuelle qui est 123 % de la valeur de conception. Cette StaRRE reçoit les boues chimiques d'une UTEP et son premier étang est fortement aéré.

La StaRRE C, conçue en 1997, en est une de petite taille (catégorie 3, 500 à 2 500 m<sup>3</sup>/d) comportant quatre étangs aérés de tailles variées (bassin 1 de 8 730 m<sup>3</sup>, bassin 2 de 3 640 m<sup>3</sup>, bassin 3 de 3 220 m<sup>3</sup> et bassin 4 de 2 210 m<sup>3</sup>) (tableau 1). Cette StaRRE ne présente pas d'enjeu particulier, puisque son débit annuel moyen

et les charges en MES, en DBO<sub>5</sub> et en phosphore total (Ptot) sont entre 78 % et 89 % de leur valeur de conception (tableau 1).

### Modélisation de l'accumulation et des vidanges de boues

En raison des imprécisions dans les mesures de boues accumulées dans les étangs, les hypothèses suivantes ont été posées pour simplifier la modélisation de leur accumulation dans les ÉA :

- Le taux d'accumulation des boues pour chaque étang a été considéré comme constant, ce qui suppose qu'il n'a pas été affecté par la croissance urbaine sur la période considérée (incluant les prévisions) et par la quantité de boues accumulées au fond de l'étang. Dans les figures 2, 3 et 4 (p. 41 et 43), les lignes représentant les taux d'accumulation de boues ont une couleur spécifique pour chaque étang : brun pour l'étang 1, orange pour l'étang 2, bleu pour l'étang 3 et vert pour l'étang 4. Les périodes d'accumulation entre vidanges sont identifiées, pour chaque étang, par les lettres A, B, C, etc. Un taux moyen d'accumulation volumique annuel ( $K_v$ ) des boues en m<sup>3</sup>/an a été calculé, qui a aussi été exprimé en un taux annuel du pourcentage volumique des boues en considérant le volume de chaque étang ( $K_{\%V}$ ; % de l'étang an<sup>-1</sup>).



- La hauteur d'accumulation annuelle de boues (vit; cm/an) a été calculée en considérant une profondeur d'étang de 4,5 m.
- La population moyenne (habitants) pour l'ensemble de la période étudiée (Statistique Canada, 2021) a été utilisée pour déterminer le taux unitaire annuel d'accumulation volumique des boues ( $k_v$ ) en L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>.
- Une siccité des boues moyenne de 7,4 % (% g MT/g boues; valeur médiane pour plusieurs StaRRE d'ÉA considérées dans le cadre général de ce projet) et une masse volumique de 1,02 kg de boues/litre de boues ont été utilisées pour estimer le taux unitaire d'accumulation des matières totales annuel des boues ( $k_{MT}$ ) en kg MT hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>.
- Le coefficient de synthèse observé ( $Y_{obs}$ ) a été estimé à partir du taux  $k_{MT}$  et de la charge unitaire en DBO<sub>5</sub> à l'affluent pour l'année 2016 (g MT/g DBO<sub>5</sub>). Un paramètre comparable est typiquement utilisé pour les procédés de boues activées sur la base de la quantité de MES produites divisée par la charge enlevée en DBO<sub>5</sub>.

### Impact des boues sur la qualité de l'effluent

L'impact des boues sur la qualité de l'effluent a été caractérisé par l'effet de la vidange des boues sur les concentrations en DBO<sub>5</sub>, en MES et en azote ammoniacal total (NH<sub>4</sub>) à l'effluent de la StaRRE A. Cette StaRRE disposait d'une série de données continue pour la période de sept années d'accumulation de boues avec une seule vidange de chaque étang effectuée lors de la cinquième année plutôt que plusieurs vidanges partielles.

### Résultats et discussion

#### Modélisation de l'accumulation et des vidanges de boues Municipalité A

La modélisation de l'accumulation des boues dans les étangs aérés de la municipalité A (pour les deux filières de traitement A et B) depuis l'année de mise en service de la station est présentée à la figure 2. Les taux d'accumulation des boues pour cette station sont résumés selon différents paramètres au tableau 2 (p. 42). Les observations suivantes peuvent être réalisées :

- Les étangs 1A et 1B de la municipalité A se remplissent de boues à un taux respectif d'environ 1,01 %/an et 0,82 %/an, et ces bassins n'ont pas été vidangés lors de la période étudiée. Le taux d'accumulation annuel est moindre que dans les étangs 2 juste en aval, et le niveau plus intense d'aération du bassin 1 (estimé à 0,95 W/m<sup>3</sup>) pourrait transporter une partie des boues vers l'étang 2.
- Les étangs 2A, 2B, 3A, 3B, 4A et 4B ont été vidangés pour la première fois à l'été 2015, ce qui a permis de revenir à moins que 10 % d'occupation des boues.
- Les étangs 2A et 2B se remplissent à un taux entre 1,58 %/an et 1,31 %/an, alors

- que les étangs 3 et 4 se remplissent à des taux moindres entre 1,15 %/an et 0,96 %/an.
- Ces taux de remplissage correspondraient à entre 7,1 cm/an (1,58 %/an) et 3,7 cm/an (0,82 %/an) pour la profondeur des étangs de 4,5 m.
- La déphosphatation chimique estivale a lieu dans les étangs 4A et 4B, mais il n'y a pas eu d'accumulation supérieure dans ces étangs par rapport aux étangs 3A et 3B. Comme les normes de rejet en P<sub>tot</sub> ont été respectées, le dosage de coagulant semble avoir été bien ciblé.
- Les taux unitaires moyens d'accumulation volumique et massique des boues dans les étangs ont été respectivement d'environ 136 L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> ( $k_{v}$ ) et 10,3 kg MT hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> ( $k_{MT}$ ).
- Les projections prédisent des pourcentages d'occupation des boues pour l'automne 2025 d'environ 26 % et 21 % pour les étangs 1A et 1B, 23 % et 21 % pour les étangs 2A et 2B, 15 % et 13 % pour les étangs 3A et 3B, et 22 % et 20 % pour les étangs 4A et 4B. Ainsi, des vidanges de boues pourraient être prioritaires pour les étangs 1, 2 et 4 au cours des prochaines années.

### Municipalité B

La modélisation de l'accumulation des boues dans les étangs aérés de la municipalité B depuis l'année de mise en service de la

FIGURE 2  
Modélisation de l'accumulation des boues dans les deux filières (A et B) des étangs aérés de la municipalité A

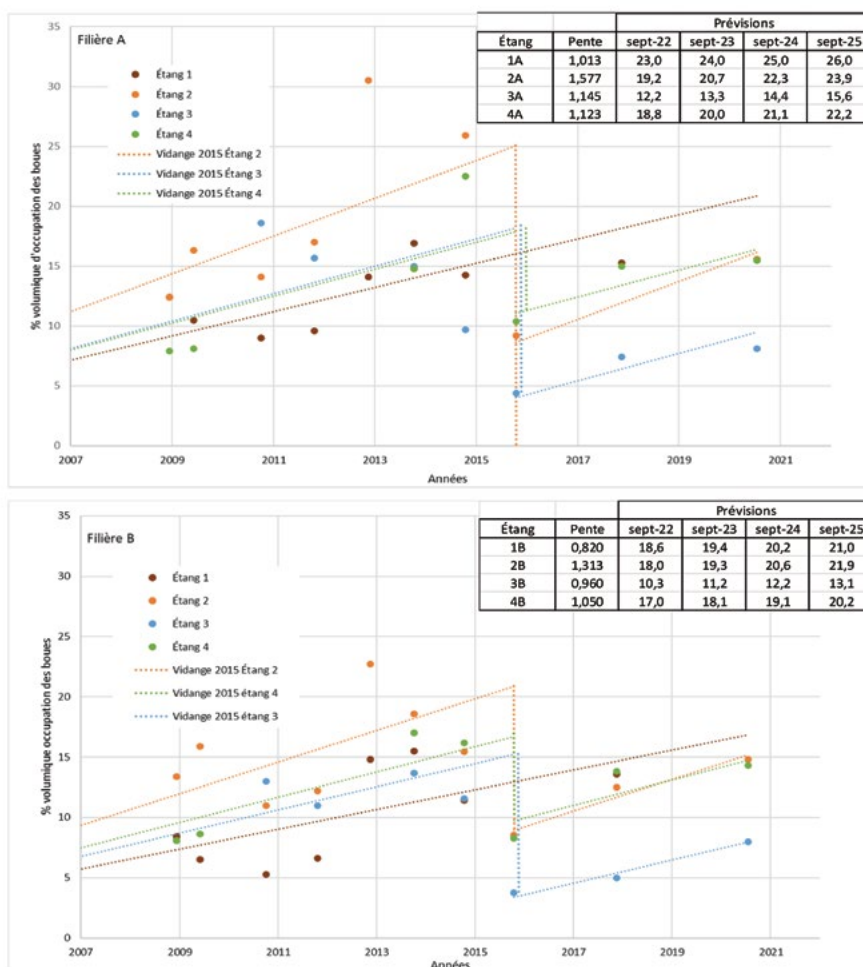


TABLEAU 2

## Résumé des taux annuels d'accumulation des boues pour les trois StaRRE d'étangs aérés

StaRRE A				StaRRE B			
FILIÈRE A				FILIÈRE B			
SYMBOLE	$K_v$	$K_{\%v}$	$k_v$	SYMBOLE	$K_v$	$K_{\%v}$	$k_v$
ÉTANG	TAUX D'ACCUMUL.	% D'ACCUMUL. PAR ÉTANG	TAUX UNITAIRE D'ACCUMUL.	ÉTANG	TAUX D'ACCUMUL.	% D'ACCUMUL. PAR ÉTANG	TAUX UNITAIRE D'ACCUMUL.
	$m^3/an$	%/an	$L\ hab^{-1}\ an^{-1}$		$m^3/an$	%/an	$L\ hab^{-1}\ an^{-1}$
1	634	1,01 %	32	1	875	2,45 %	62
2	988	1,58 %	47	2	1 792	2,92 %	124
3	719	1,15 %	34	3	226	0,55 %	16
4	705	1,12 %	34	4	287	0,70 %	21
<b>Total ou Moy.</b>	3 046	1,21 %	147	<b>Total ou Moy.</b>	3 180	1,66 %	222

StaRRE C			
SYMBOLE	$K_v$	$K_{\%v}$	$k_v$
ÉTANG	TAUX D'ACCUMUL.	% D'ACCUMUL. PAR ÉTANG	TAUX UNITAIRE D'ACCUMUL.
	$m^3/an$	%/an	$L\ hab^{-1}\ an^{-1}$
1	513	0,82 %	26
2	822	1,31 %	39
3	603	0,96 %	29
4	659	1,05 %	32
<b>Total ou Moy.</b>	2 597	1,04 %	125
<b>Moy. A et B</b>	2 822	1,13 %	136

TAUX ANNUELS D'ACCUMULATION DES BOUES						
SYMBOLE	$K_{\%v}$	h	vit	$k_v$	$k_{MT}$	$Y_{b,obs}$
StaRRE	% D'ACCUMUL. PAR ÉTANG	PROFONDEUR TOTALE ÉTANGS	TAUX D'ACCUMUL. VOL.	TAUX UNITAIRE D'ACCUMUL. VOL.	TAUX UNITAIRE D'ACCUMUL. MT	COEFF. PRODUCTION DE BOUES
	%/an	m	cm/an	$L\ hab^{-1}\ an^{-1}$	kg MT $hab^{-1}\ an^{-1}$	kg MT/kg DBO <sub>5</sub>
A	1,13 %	4,5	5,1	136	10,3	0,57
B	1,66 %	4,3	7,1	222	16,8	1,12
C	1,34 %	3,0	4,0	103	7,7	0,65
<b>Moy.</b>	1,37 %	-	5,4	154	11,6	0,78

station est présentée à la figure 3 (p. 43). Les taux d'accumulation des boues pour cette station sont résumés selon différents paramètres au tableau 2. Les observations suivantes peuvent être réalisées :

- L'étang 1 de la municipalité B se remplit de boues à un taux de 2,45 % par année et a été vidangé à quatre reprises de façon partielle.
- L'étang 2 se remplit à un taux de 2,92 % par année et a été vidangé à six reprises, le plus souvent de façon très partielle.
- L'étang 3 se remplit à un taux de 0,55 % par année et a été un peu vidangé en 2018.
- L'étang 4 se remplit à un taux de 0,70 % par année. Une déphosphatation chimique a lieu tout juste en amont de ce bassin.
- Ces taux de remplissage correspondent à entre 2,4 cm/an (0,55 %/an) et 12,6 cm/an (2,92 %/an) pour une profondeur d'étang de 4,3 m.
- Les taux unitaires d'accumulation volumique et massique des boues dans les étangs ont été respectivement d'environ 222  $L\ hab^{-1}\ an^{-1}$  ( $k_{\%v}$ ) et 16,8 kg MT  $hab^{-1}\ an^{-1}$  ( $k_{MT}$ ).
- Les boues chimiques d'UTEP rejetées à l'égout contribuent à expliquer la charge élevée en MES correspondant à 123 %

de la valeur de conception (tableau 1). La quantité et la nature de ces boues contribuent à expliquer le taux élevé d'accumulation de boues dans les étangs 1 et 2. Comme l'étang 1 est intensément aéré, une partie de ses boues est transférée vers l'étang 2.

- Les vidanges partielles entre les années 2013 et 2017 de l'étang 2 n'ont pas permis de revenir à des niveaux de boues acceptables.
- En 2018, l'accumulation des boues était très élevée dans les étangs 1 et 2, avec respectivement plus de 40 % et 50 % de volume d'occupation des boues.
- La vidange de l'été 2018, d'une durée d'un mois, n'avait pas permis de revenir à des niveaux de boues inférieurs à 20 % pour les étangs 1 et 2.
- Ainsi, une vidange a été répétée à l'été 2019 pour atteindre la cible de 10 % d'occupation de boues, atteinte pour l'étang 2, mais pas pour l'étang 1 (autour de 20 %).
- Les projections prédisent des pourcentages d'occupation des boues pour l'automne 2025 d'environ 34 % pour l'étang 1, 28 % pour l'étang 2, 14 % pour l'étang 3 et 19 % pour l'étang 4. De nouvelles vidanges, surtout pour les étangs 1 et 2, sont à prévoir à court terme.

## Municipalité C

La modélisation de l'accumulation des boues dans les étangs aérés de la municipalité C depuis l'année de mise en service de la station est présentée à la figure 4. Les taux d'accumulation des boues pour cette station sont résumés selon différents paramètres au tableau 2. Les observations suivantes peuvent être réalisées :

- L'étang 1 se remplit de boues à un taux de 1,70 % par année et a déjà été vidangé trois fois. L'énergie de brassage par aération a été estimée à 0,86 W/m<sup>3</sup>.
- L'étang 2 se remplit à un taux de 0,53 % par année et n'a jamais été vidangé.
- L'étang 3 se remplit à un taux de 0,68 % par année et n'a jamais été vidangé.
- L'étang 4 se remplit à un taux de 2,45 % par année. La déphosphatation chimique a lieu dans ce bassin. Des quantités de coagulant excessives avaient été utilisées, menant à un pourcentage d'occupation des boues dépassant 40 %. Le dosage de coagulant aurait été récemment corrigé, ce que de futures mesures de pourcentage d'occupation des boues permettront de confirmer.
- Il n'y a pas de boues d'UTEP rejetées au réseau d'égout.
- Ces taux de remplissage correspondraient à entre 1,6 cm/an (0,53 %/an) et 7,4 cm/an (2,45 %/an) pour une profondeur d'étang de 3,0 m.
- Les taux unitaires d'accumulation volumique et massique des boues dans les étangs ont été respectivement d'environ 103 L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> ( $k_{%V}$ ) et 7,7 kg MT hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> ( $k_{MT}$ ).
- Les vidanges partielles des étangs 1 et 4 de 2012 et de 2015 n'ont pas eu l'effet escompté, car elles n'ont pas permis de revenir à des niveaux de boues acceptables.
- La vidange de 2018 a permis de revenir à des niveaux de boues acceptables pour les étangs 1 et 4 (moins de 15 % d'occupation des boues). Ainsi, une vidange « complète » d'un étang semble préférable à une vidange partielle. Par contre, il peut être justifié de choisir de ne vider que certains étangs sur la base de leur pourcentage d'occupation des boues.
- Les projections prédisent des pourcentages d'occupation des boues pour l'automne 2025 d'environ 20 % pour l'étang 1, 15 % pour l'étang 2, 19 % pour l'étang 3 et 24 % pour l'étang 4. De futures vidanges de boues seraient à prévoir pour tous les étangs en 2026-2027.
- Le taux d'accumulation de boues dans l'étang 4 pourrait être diminué de façon importante en réduisant le dosage

FIGURE 3

## Modélisation de l'accumulation des boues aux étangs aérés de la municipalité B

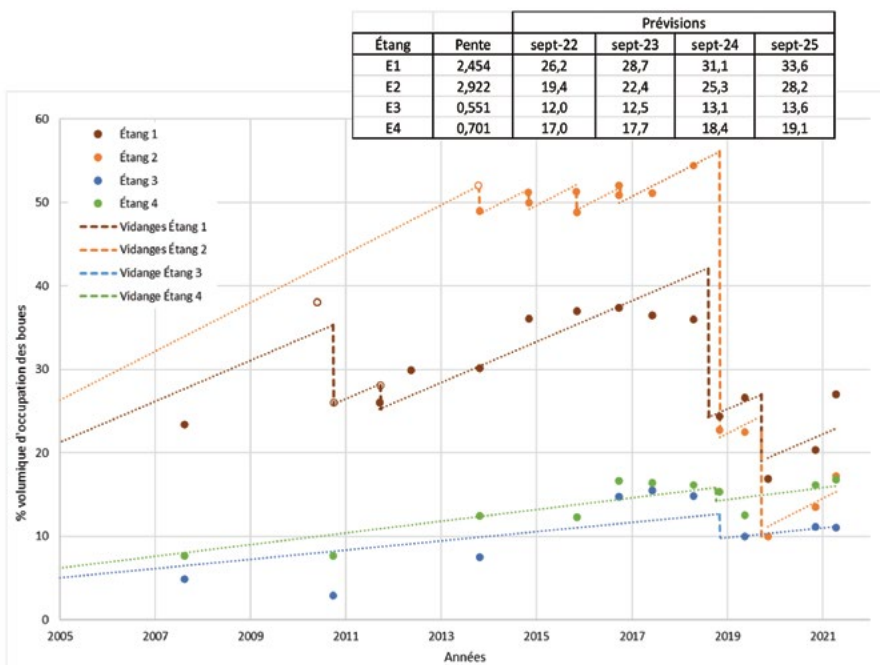
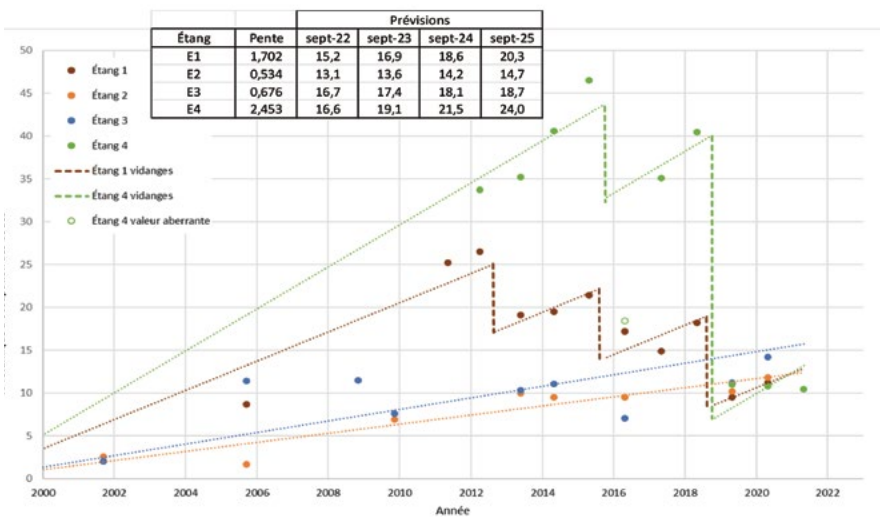


FIGURE 4

## Modélisation de l'accumulation des boues aux étangs aérés de la municipalité C



de coagulant à un niveau moindre permettant tout de même de respecter les normes de rejet en Ptot.

## Synthèse des taux d'accumulation

Un résumé des taux annuels d'accumulation des boues pour les trois StaRRE d'ÉA est présenté au tableau 2. Les taux unitaires d'accumulation volumique des boues ( $k_{%V}$ ) pour les StaRRE A, B et C ont été respectivement de 136, 222 et 103 L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>. Sauf pour la StaRRE B qui recevait des boues d'UTEP, ces valeurs sont dans l'ordre de celles rapportées par Marin (1986) et

Narasiah et collab. (1990) de 77 à 179 L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> (0,21 à 0,49 m<sup>3</sup> 1 000 hab<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>; moyenne de 0,35) pour six StaRRE d'ÉA québécoises exploitées sans ajout de coagulant depuis 5,5 à 10 années, et de 110 L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> pour un étang à parois verticales par Patry (2020).

Le taux d'accumulation volumique des boues (vit) moyen pour l'ensemble des étangs d'une StaRRE a été entre 4,0 et 7,1 cm/an. Ces valeurs sont supérieures à celle de 3,0 cm/an pour l'étang 1 et de 1,5 cm/an pour les étangs subséquents par Marin (1986). Le fait que les ÉA soient proches de leur capacité de leurs charges de conception pourrait limiter l'hydrolyse et la digestion anaérobie des boues que permettraient de plus longs temps de résidence hydraulique (TRH) et des boues (TRB) dans les étangs. De plus, un pourcentage d'occupation volumique important des boues dans les étangs réduit le TRH et la capacité de traitement des eaux usées et de digestion des boues déposées au fond des étangs.

Les taux unitaires annuels d'accumulation de matières totales ( $k_{MT}$ ) pour les ÉA des StaRRE A, B et C ont été respectivement de 10,3, 16,8 et 7,7 kg MT hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>. La valeur plus élevée pour la StaRRE B pourrait être expliquée par les rejets de boues d'UTEP dans le réseau d'égout et une charge en MES supérieure à sa valeur de conception (123 %).

Les coefficients d'accumulation de boues observés ( $Y_{b,obs}$ ) pour les ÉA des StaRRE A, B et C ont été respectivement de 0,57, 1,12 et 0,65 g MT/g DBO<sub>5</sub>. Dans les ÉA, les boues s'accumulent pendant de longues périodes et le TRB pourrait sûrement dépasser 100 jours.

À des fins de comparaison, un procédé de boues activées complètement mélangé enlevant la matière organique d'eaux usées municipales typiques contenant 140 mg DBO<sub>5</sub>/L à 12 °C, sans ajout de coagulant et sans nitrification à un TRB de 5 jours, donne un coefficient de production de boues  $Y_{obs}$  de 0,84 g MES/g DBO<sub>5</sub> (M&EA, 2013), alors que pour un TRB de 100 jours, la valeur du  $Y_{obs}$  serait de 0,42 g MES/g DBO<sub>5</sub>.

Cette valeur de  $Y_{obs}$  de 0,42 g MES/g DBO<sub>5</sub> est inférieure aux valeurs estimées de  $Y_{b,obs}$  pour les étangs qui sont entre 0,57 et 1,12 g MT/g DBO<sub>5</sub>. Les facteurs pouvant contribuer à expliquer la valeur plus élevée  $Y_{b,obs}$  pour les ÉA incluent le fait que le coefficient  $Y_{obs}$  considère la production de boues activées par la somme de la quantité de boues purgées et de boues perdues à l'effluent, alors que le coefficient  $Y_{b,obs}$  pour les étangs ne considère que les boues accumulées et non celles perdues à l'effluent. De plus, les boues chimiques produites par l'ajout de coagulant pour respecter les exigences de rejet en P<sub>tot</sub> et celles provenant des boues d'UTEP contribuent à l'augmentation du  $Y_{b,obs}$ , particulièrement pour la StaRRE C où il semble y avoir eu un dosage excessif en coagulant. D'autres facteurs pouvant contribuer à l'augmentation du  $Y_{b,obs}$  incluraient la production d'algues, l'absence d'un dessableur en amont des étangs et la sous-estimation de la valeur de la DBO<sub>5</sub>C (Comeau, 2023).

Il serait intéressant de pouvoir exprimer  $Y_{b,obs}$  en unités de matières volatiles (g MV/g DBO<sub>5</sub>) pour s'affranchir de l'effet des coagulants et d'autres matières inorganiques (ex. : sable, silt et granulats du fond des étangs) afin de faire de meilleures comparaisons avec d'autres types de procédés. À cette fin, il suffirait de mesurer le ratio des matières volatiles sur les matières totales (MV/MT) des boues échantillonnées des étangs.

## Effets de l'accumulation des boues sur la qualité de l'effluent

L'effet de la vidange des boues des étangs est visible pour la StaRRE A pour laquelle une seule vidange importante de chaque étang a été réalisée. L'historique de la concentration et les diagrammes de probabilités pour les périodes avant (A) et après la vidange (B) pour la DBO<sub>5</sub>, les MES et le NH<sub>4</sub> à l'effluent de la StaRRE A sont présentés à la figure 5.

La concentration en DBO<sub>5</sub> à l'effluent à la StaRRE A est plus élevée en hiver ou au printemps qu'en été. La faible température de l'eau en hiver et au printemps réduit l'efficacité de dégradation de la matière organique, expliquant ces valeurs plus élevées. Au printemps, des pointes de débit d'eau froide provenant de la fonte des neiges semblent entraîner de la DBO<sub>5</sub> et des MES à l'effluent. La vidange des boues réduit l'hydrolyse qui cause un relargage de DBO<sub>5</sub>, de MES et de NH<sub>4</sub>, comme il est illustré sur les graphiques de probabilités de la figure 5. Pour le NH<sub>4</sub>, cet effet est surtout visible par la plus forte proportion de valeurs inférieures à 15 mg N/L après qu'avant la vidange des boues.

Pour la StaRRE A, seulement 2 % des valeurs de DBO<sub>5</sub> et de MES de l'effluent ont été au-dessus de la valeur des normes annuelles de 25 mg/L (sur les 348 données disponibles), ces dépassements s'étant produits lors de printemps précédant la vidange des boues, confirmant l'effet bénéfique de cette dernière sur le respect des normes d'effluent pour ces deux paramètres.

## Conclusion

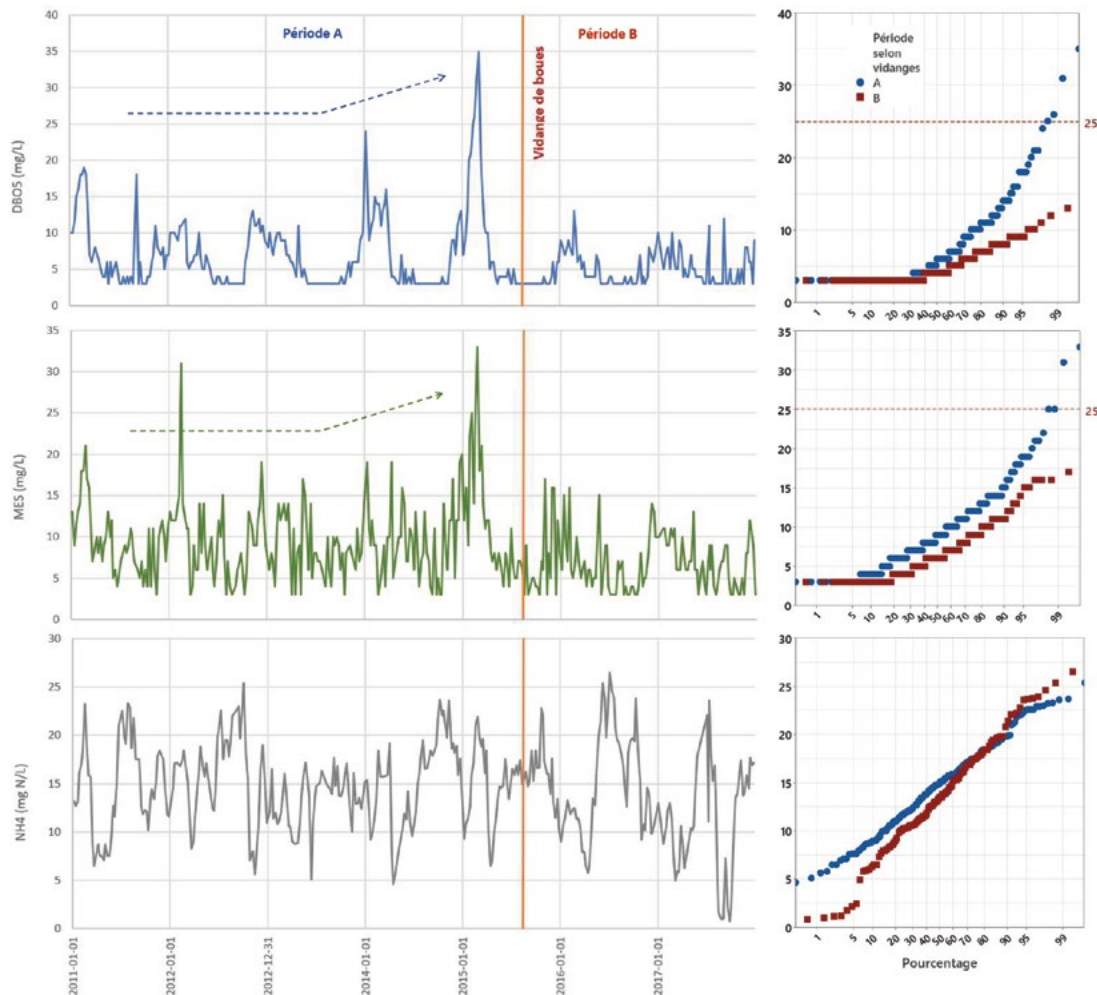
Le taux d'accumulation des boues dans les ÉA a été déterminé à trois stations (de petite à grande taille) proches de leurs débits et de leurs charges de conception, et ayant des pourcentages d'occupation des boues atteignant jusqu'à 50 % du volume d'un étang. La modélisation simplifiée a permis d'estimer des taux d'accumulation annuels du pourcentage de volume ( $K_{%V}$ ) de 0,5 (min.) à 2,9 % (max.) par étang avec une moyenne globale de 1,37 % ét.<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>. Les taux unitaires d'accumulation annuels de volume ( $k_v$ ) et de matières totales de boues ( $k_{MT}$ ) ont varié respectivement entre 103 et 222 L hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>, et entre 7,7 et 16,8 kg MT hab<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>. Les valeurs plus élevées sont probablement dues à la contribution de boues chimiques provenant d'UTEP et de coagulation pour la déphosphatation. Des prévisions d'accumulation de boues pour les ÉA étudiés ont permis de prédire des pourcentages d'occupation de boues dans les étangs pouvant servir d'aide à la décision pour planifier les vidanges des boues. Une vidange importante des boues (plutôt que partielle) de certains étangs a permis d'améliorer la qualité de l'effluent en matière de DBO<sub>5</sub>, de MES et de NH<sub>4</sub>. Enfin, il est recommandé de déterminer la fraction volatile des boues (MV/MT) vidangées afin de mieux comparer le taux d'accumulation et de production de boues des ÉA à celles d'autres procédés.

## Remerciements

Ce projet a été réalisé dans le cadre d'un projet de maîtrise intégré dans une étude de mise à niveau de la capacité des étangs aérés de la Ville de Rivière-du-Loup, obtenue par le consortium Veolia-Filtrum-Axor (devenue FNX-INNOV et maintenant Artelia) en collaboration avec Polytechnique Montréal, et financée par le MAMH et Mitacs. Les auteurs remercient : Mélissa Tremblay, qui était étudiante à la maîtrise à Polytechnique Montréal,

FIGURE 5

Historique de la concentration et diagrammes de probabilités pour les périodes avant (A) et après la vidange (B) pour la DBO<sub>5</sub>, les MES et le NH<sub>4</sub> à l'effluent de la StaRRE A pour la période 2011 à 2017



pour ses précieux conseils et le passage du « flambeau » ; les responsables et les techniciens des services municipaux des StaRRE d'ÉA étudiées pour leur accueil et le partage des données de leur station ; et Alireza Dehghani Tafti pour sa révision du manuscrit. Une partie des résultats de ce projet a été présentée au Symposium sur la gestion de l'eau organisé par Réseau Environnement en octobre 2018, à Saint-Hyacinthe. ●

### Références

Comeau, Y. (2023). « Mise aux normes et à niveau des StaRRE : faut-il concevoir avec la DBO<sub>5</sub>C mesurée ou la DCO? ». *Vecteur Environnement*, vol. 56, n° 1, p. 30-37.

Comeau, Y., R. Gehr, H. Brown et C. Meunier (2005). « Contribution des boues d'alun d'usines de traitement d'eau potable à la déphosphatation chimique des eaux résiduaires au Québec ». *Vecteur Environnement*, vol. 38, n° 2, p. 53-57.

Marin, M. (1986). *Accumulation de boues dans les étangs aérés facultatifs au Québec*. Mémoire de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke.

M&EA (2013). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. 5<sup>th</sup> ed. Metcalf & Eddy-AECOM. McGraw-Hill Education, New York.

MELCC (ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2020). *Bilan de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées pour l'année 2017*. En ligne : [environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/bilan-performance-omaeu-2017.pdf](http://environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/bilan-performance-omaeu-2017.pdf).

Narasiah, K. S., M. Marin, et J. Shoiry (1990). « Sludge accumulation in aerated facultative lagoons operating in colder climate ». *Water Science and Technology*, vol. 22, n° 3-4, p. 77-82.

Patry, B. (2020). *Suivi, compréhension et modélisation d'une technologie à biofilm pour l'augmentation de la capacité des étangs aérés*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec.

Ramdani, A., et collab. (2010). « Biodegradation of the endogenous residue of activated sludge ». *Water Research*, vol. 44, n° 7, p. 2179-2188.

Réseau Environnement (2007). *Répertoire 2007-2008 de l'industrie environnementale du Québec*. Montréal.

Réseau Environnement (2022). *Guide de bonnes pratiques de gestion et d'exploitation des étangs aérés*. Montréal.

Statistique Canada (2021). *Recensement de la population*. En ligne : [www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm](http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm).

## DE JEUNES POUSSES POUR LA TRANSITION



Certains membres de Réseau Environnement ont des besoins, et d'autres, des idées à revendre. Vous nous avez fort probablement déjà entendus plaider en faveur de l'importance du développement technologique pour la transition du Québec vers une économie sobre en carbone et soucieuse de la protection de ses écosystèmes. Réseau Environnement a la chance de compter dans ses rangs des entreprises émergentes qui jouent un rôle essentiel dans la mise en œuvre de solutions innovantes pour une économie verte\*. Saviez-vous que nous offrons un tarif adapté aux jeunes pousses pour faciliter leur participation à nos différentes activités d'échange et de réseautage? Nous le faisons parce que nous croyons fermement que c'est en nous rassemblant et en partageant notre savoir-faire dans différents secteurs que nous serons en mesure d'offrir des

réponses globales et adaptées aux défis environnementaux de notre époque.

Au Québec, les incubateurs d'entreprises et les jeunes pousses font partie intégrante de la solution pour relever le double défi de la crise climatique et de la protection de la biodiversité. En effet, plusieurs jeunes entreprises font leurs marques dans le monde de l'entrepreneuriat environnemental. Dans ce numéro, nous vous avons présenté quelques-unes d'entre elles, soit *Partage Club*, *Fous de Nature*, *Coop Boomerang*, *Sunbird Énergie*

et *Éco-pivot*, afin d'illustrer différentes possibilités liées aux cinq secteurs de Réseau Environnement. Depuis ses débuts, il y a maintenant plus de 60 ans, notre association allie des spécialistes des domaines public et privé ainsi que du milieu universitaire. Réseau Environnement constitue ainsi un vecteur de croissance pour les entrepreneuses et entrepreneurs, où ils peuvent rejoindre de potentiels partenaires de développement.

Avez-vous un projet entrepreneurial à impact environnemental? Ou connaissez-vous une organisation qui bénéficierait d'une communauté de pratique comptant sur le plus vaste réseau de spécialistes en environnement au Québec? Si c'est le cas, consultez sans tarder le site Web de Réseau Environnement pour ne rien manquer de nos prochains événements, accéder à des tarifs préférentiels, recevoir l'ensemble de nos communications (dont un abonnement gratuit à *Vecteur Environnement!*), et avoir la possibilité de rejoindre l'un de nos nombreux comités techniques. Nous avons besoin de toutes vos idées pour faire avancer la transition vers une économie verte\*!

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

Président-directeur général de Réseau Environnement

**M. Martin Beaudry**

Président du conseil d'administration de Réseau Environnement

\* Comme le mentionne l'Institut de la Francophonie pour le développement durable dans son rapport intitulé *Économie verte – Guide pratique pour l'intégration des stratégies de l'économie verte dans les politiques de développement* (2015) : « Une économie verte est un véhicule pour le développement durable. C'est une économie qui se traduit par une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale, tout en réduisant considérablement les risques environnementaux et les pénuries écologiques. »

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

*Vecteur Environnement* est publiée quatre fois par année.



## À l'agenda cet automne

Cet automne, les colloques et le symposium laisseront place aux événements régionaux, à l'assemblée générale annuelle de l'association (le 26 octobre) ainsi qu'à la Cérémonie des étoiles des programmes d'excellence (le 23 novembre), qui auront tous lieu en personne. Consultez la section « Événements » du site Web de Réseau Environnement pour ne rien manquer ([reseau-environnement.com](http://reseau-environnement.com))!

## Salon des teq 2024

À vos agendas : le Salon des technologies environnementales du Québec aura lieu les **16 et 17 avril 2024** au Centre des congrès de Lévis! Ce rassemblement – le plus grand événement en environnement au Québec – mettra de l'avant la spécificité de chacun des secteurs de Réseau Environnement avec des conférences techniques de haut niveau. Pour soumettre des idées de conférence ou participer au comité de programmation pour l'un des cinq secteurs d'activité, consultez le [reseau-environnement.com/evenements/steq](http://reseau-environnement.com/evenements/steq). Vous pouvez aussi, dès maintenant, réserver votre kiosque ou votre partenariat en écrivant à Claire Gaouditz ([cgaouditz@reseau-environnement.com](mailto:cgaouditz@reseau-environnement.com)). Faites vite : toutes les places – conférences, comités, kiosques et partenariats – sont limitées!

## RÉCENTES PRISES DE POSITION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

### Mémoire – Contenu recyclé et règles d'étiquetage des produits en plastique

C'est dans le cadre de la Stratégie pancanadienne visant l'atteinte de zéro déchet de plastique, adoptée par le Conseil canadien des ministres de l'environnement, que Réseau Environnement a participé aux consultations publiques menées par le gouvernement du Canada au sujet d'un futur cadre réglementaire sur le contenu recyclé et l'étiquetage des produits en plastique. Notre groupe de spécialistes est fier de vous présenter le résultat de ses efforts concertés. Ce mémoire contient les recommandations générales de Réseau Environnement, ainsi que celles liées aux exigences en matière de contenu recyclé ainsi qu'aux règles d'étiquetage quant à la recyclabilité et à la compostabilité.

### Consultation publique sur le projet de règlement modifiant le Règlement sur la redevance exigible pour l'utilisation de l'eau et le Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau

La participation de Réseau Environnement à cette consultation publique était l'occasion de réitérer les éléments que l'association a exposés lors des consultations particulières sur le projet de loi n° 20, le 9 mai dernier, à l'Assemblée nationale. Ces réflexions découlent également du travail réalisé en amont du dépôt du projet de loi à travers un mémoire soumis au ministère à la fin de l'année 2022. Les principales recommandations portent sur la mesure des volumes d'eau prélevés par compteur d'eau, l'élargissement de l'assujettissement au Règlement sur la déclaration des prélèvements d'eau ainsi que l'intégration d'une modulation de la redevance en fonction de la capacité du bassin versant lors de la prochaine révision quinquennale.

### Mémoire – Mise en œuvre d'une norme provisoire pour les PFAS dans les biosolides

L'Agence canadienne d'inspection des aliments a annoncé, le 19 mai 2023, un projet de norme provisoire concernant les

substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS) dans les biosolides importés ou vendus au Canada en tant qu'engrais. Cela fait déjà plus d'un an que le comité multisectoriel sur les contaminants émergents a été mis sur pied afin de discuter de l'enjeu des PFAS pour protéger l'environnement et la santé humaine. Depuis, Réseau Environnement a publié trois lettres, deux mémoires, un communiqué et un document informatif, et a également participé à une consultation publique. C'est dans ce contexte que le comité de spécialistes a formulé des commentaires quant à la norme provisoire. Ce mémoire comprend différentes recommandations à propos de la gestion des PFAS ainsi que de la norme provisoire proposée.

### Mémoire Stratégie 2030

À l'issue de la COP15, le gouvernement du Canada s'est engagé à atteindre les prochaines cibles mondiales d'ici 2030, notamment la cible de conservation de 30 % du territoire. Pour parvenir à ce résultat, il a notamment souhaité se doter d'une stratégie nationale globale de biodiversité et d'un plan d'action jusqu'en 2030, élaborés en collaboration avec les actrices et acteurs clés de la conservation de la biodiversité. Le gouvernement souhaite notamment que cette stratégie aille au-delà des aires protégées et conservées pour couvrir tous les aspects de la conservation et de l'utilisation durable de la nature. Une enquête en ligne publique a donc été créée pour collecter les réflexions et les préoccupations de la population et des différentes parties prenantes. À cet effet, un comité de plus de 40 membres a été consulté afin de répondre aux questions du ministère. Au terme de nombreuses discussions, un mémoire comportant les principales préoccupations et priorités en lien avec les cibles a été rédigé et transmis au ministère.

**Pour consulter toutes les prises de position de Réseau Environnement, visitez le [reseau-environnement.com/publications/memoires](http://reseau-environnement.com/publications/memoires).**

# L'importance des stagiaires en entreprise

## La vision de T<sup>2</sup> Environnement



PAR **AUDREY THÉRIAULT**  
Communication et vulgarisation scientifique,  
T<sup>2</sup> Environnement



ET PAR **DANIEL TARTE**, biologiste sénior  
Associé et consultant en environnement,  
T<sup>2</sup> Environnement  
danielt@t2environnement.com

**Une pousse grandissante a le potentiel de devenir une plante mature et épanouie. L'environnement dans lequel elle se développe influence son futur. Les étudiantes et étudiants qui réalisent des stages au cours de leur parcours scolaire sont ces pousses en développement. Chez T<sup>2</sup> Environnement (T2), tout le monde bénéficie de cet échange – tant les stagiaires que le personnel de l'entreprise – et fleurit à sa façon.**

### Bienfaits pour les stagiaires

D'abord, une expérience dans le milieu du travail permet d'acquérir des compétences concrètes qui ne sont pas nécessairement vues dans le cadre des cours universitaires, en plus de développer l'autonomie et le sens de la gestion. Les étudiantes et étudiants se sentent utiles et gagnent en confiance, en plus de sortir de leur zone de confort. Un stage de quatre mois compte souvent pour beaucoup plus qu'une session de cours; il s'agit d'un

« L'expérience en entreprise peut aussi être une source de motivation pour les étudiantes et étudiants, ce qui leur permet de réaliser que les apprentissages faits en classe ont une réelle utilité en contexte professionnel. »



apprentissage actif où les notions sont apprises et intégrées par la répétition et la résolution de problèmes.

L'expérience en entreprise peut aussi être une source de motivation pour les étudiantes et étudiants, ce qui leur permet de réaliser que les apprentissages faits en classe ont une réelle utilité en contexte professionnel. De plus, cette expérience de travail peut leur permettre de prendre conscience de leurs lacunes sur le plan des connaissances, que les stagiaires iront par la suite chercher, avec intérêt, dans le milieu scolaire. Quoi de mieux pour découvrir un métier qu'une expérience sur le terrain? Finalement, en plus de préparer la communauté étudiante au monde du travail, un stage permet de créer un réseau de contacts et de découvrir un bassin d'entreprises potentiellement intéressantes. Il permet également de tester ses aptitudes ou ses intérêts dans le vaste monde de la consultation.

### Avantages pour les entreprises

Du côté des entreprises, les stagiaires offrent une occasion d'évoluer dans le temps. En plus d'aider dans diverses tâches, les étudiantes et étudiants – qui ont une vision différente – regorgent d'idées nouvelles, de motivation et de curiosité. Leur présence amène à voir le métier sous un nouveau jour; ce que l'on tient parfois pour acquis peut être un concept nouveau pour les stagiaires. Cela permet d'expliquer différemment des notions que l'on connaît par cœur et leur redonner un sens vivant.

Cette génération d'étudiantes et d'étudiants nés dans la technologie et l'inclusivité offre une occasion de bonifier les communications de l'entreprise ou la gestion des données. De plus, la communauté étudiante constitue un pont avec les milieux technique et universitaire. Ces stagiaires permettent



« Ces stagiaires permettent parfois aux organisations d'être à l'affût de nouvelles découvertes ou technologies; leur énergie et leurs compétences gardent ainsi l'entreprise jeune! »

parfois aux organisations d'être à l'affût de nouvelles découvertes ou technologies; leur énergie et leurs compétences gardent ainsi l'entreprise jeune!

### Un échange dont tout le monde bénéficie

Quoi de mieux que des témoignages pour illustrer l'importance de cet échange entre mentors et stagiaires? Voici ce qu'en pense Annie Trudeau qui, à la suite d'un stage au sein de l'entreprise T2, y travaille depuis plus de deux ans :

« Je terminais mon parcours universitaire avec la tête pleine de théories et de concepts, mais très peu d'expérience pratique. Hugo et Daniel m'ont montré toutes les facettes du travail de terrain, m'ont appris à naviguer dans le domaine professionnel et m'ont transmis leurs connaissances, leur expérience et leur passion pour ce métier. L'équipe dynamique et professionnelle,

les valeurs de l'entreprise ainsi que les mandats diversifiés m'ont convaincue de rester chez T2 de façon permanente après mon stage. Mon poste m'offre de nombreuses possibilités qui me permettent de développer ma passion pour la faune et de me perfectionner en tant que professionnelle. »

Lauralie Béliveau, pour sa part, a fait un stage en 2021. Elle est par la suite revenue s'impliquer au sein de l'entreprise :

« Si je pouvais résumer mon expérience de stage en deux mots, ce serait *diversifié* et *formatif*. Chez T2, j'ai eu la chance de travailler sur plusieurs projets différents – caractérisations écologiques, inventaires fauniques et floristiques, caractérisations de milieux humides et hydriques, et projets de restauration d'écosystèmes –, tout ça en quatre mois! De plus, j'ai pu effectuer des tâches variées et surmonter des défis qui me sortaient de ma zone de confort, que ce soit en allant sur le terrain ou en faisant des revues de littérature, de la rédaction, de la révision et la confection d'outils de travail. Pour ma part, je suis revenue au sein de l'équipe de T2 parce que j'ai adoré mon stage et le personnel, ainsi que le travail de consultant. »

Daniel Tarte, biologiste sénior et associé de T<sup>2</sup> Environnement, présente son expérience en tant que mentor :

« Depuis les débuts de l'entreprise, nous avons travaillé avec une dizaine de stagiaires. Cette formule s'avère gagnante à bien des égards. En effet, dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre, mettre à profit ces étudiantes et étudiants est un atout évident, car cela permet de bénéficier de leur apport dans les opérations. Notre approche ne vise pas à les cantonner à certaines tâches spécifiques; cette jeunesse est plutôt invitée à s'impliquer activement dans nos projets. Dans la mesure du possible, nous leur permettons de travailler sur les sujets qui les intéressent le plus parmi les mandats en cours. En ce moment, en plus de notre équipe à temps plein, nous avons trois ex-stagiaires qui collaborent avec nous à temps partiel pendant leurs études. Pour moi, cette jeunesse – dont certains disent désabusée et sans motivation – me stimule énormément; ce sont des personnes motivées qui sont désireuses d'apprendre et de partager leurs connaissances. Ces échanges sont sans nul doute fructueux, tant pour eux que pour nous. »

### Une relève compétente et motivée

Ces pousses gourmandes de connaissances grandissent en notre sein. Nous pouvons les contempler pour un temps, mais elles finissent souvent par être plantées ailleurs. C'est le cycle normal, lorsque l'on a fréquemment des stagiaires. Lorsqu'une personne s'en va, une autre arrive avec un bagage différent, mais avec cette même motivation. Avec joie, on les voit au loin construire leur vie professionnelle, et même parfois revenir travailler pour nous avec plus de branches sur leur arbre! ●

Photo de la page 48 : L'équipe de T2 à temps plein pour la saison (de gauche à droite) : Élyse Castilloux, Lauralie Béliveau, Hugo Thibaudeau Robitaille, Rachel Parent, Audrey Foisy-Morissette, Laury Ouellet et Annie Trudeau. Source : Daniel Tarte.



Annie Trudeau (à gauche) et Lauralie Béliveau (à droite) en train de réaliser un prélèvement de sol lors de la formation annuelle de suivi sur les sols, en préparation de la saison de terrain 2023.

# Groupe de réflexion Water 2050

## Explorer l'avenir de la gouvernance



PAR GREG KAIL

Directeur des communications, American Water Works Association (AWWA)  
Water2050@awwa.org

(Traduction libre permise par l'AWWA d'un article écrit par Greg Kail intitulé « Water 2050 Think Tank Explores the Future of Governance », publié dans le *Journal AWWA*, vol. 15, n° 5, p. 10-12. En ligne : [wileyjournalebooks.com/JAWWA/2023/June](http://wileyjournalebooks.com/JAWWA/2023/June). © AWWA, 2023.)

**Sur les rives de la rivière Anacostia, à Washington, D.C., à moins de trois kilomètres du Capitole des États-Unis, 27 penseurs influents se sont engagés dans trois jours de discussion pour réfléchir à la gouvernance de l'eau ainsi qu'aux différentes approches pour assurer un avenir durable.**

« Water 2050 » est une initiative collaborative visant à envisager l'avenir de l'eau et à tracer la voie vers le succès et la durabilité. Sous la direction de l'AWWA, elle rassemble diverses voix pour explorer les défis et les perspectives à long terme de l'eau. En effet, Water 2050 est composé de cinq groupes de réflexion qui examinent l'eau à travers le prisme de cinq facteurs fondamentaux : la durabilité, la technologie, l'économie, la gouvernance ainsi que les questions sociales et démographiques.

Le groupe de réflexion Water 2050 sur la gouvernance a été hébergé au Reservoir Center for Water Solutions, une installation qui « rassemble des leaders et des penseurs du secteur de l'eau, du monde politique et au-delà... pour développer des idées et des solutions révolutionnaires, éliminer les obstacles et faire progresser le travail du secteur de l'eau » ; il s'agissait d'un cadre idéal pour des conversations approfondies sur l'avenir de la politique, de la réglementation, de l'accès et de la gestion de l'eau.

Les participantes et participants se sont engagés dans une série de discussions (en petits et en grands groupes), de réflexions et de tables rondes pour identifier et développer des thèmes communs. Le groupe comprenait des personnes très respectées de la communauté des services d'eau et d'assainissement, des agences de réglementation, des agences de développement international, des entreprises de fabrication et de consultation, des défenseurs, des universitaires, etc. Voici les trois principaux



thèmes – définis par l'équipe de direction de Water 2050 avant le rassemblement – qui ont alimenté les discussions :

- Faire évoluer les réglementations d'aujourd'hui pour le monde de demain ;
- Remodeler la gouvernance des services d'eau afin d'offrir un service de qualité ;
- L'eau sur la scène mondiale : dans quelle mesure l'eau devrait-elle guider les décisions ou y répondre ?

Après une série de discussions, neuf actions ont germé, qui peuvent être regroupées en quatre grandes catégories :

- Mettre en œuvre une approche de gouvernance « One Water » ;
- Optimiser la gouvernance des services publics et les modèles commerciaux ;

« En effet, Water 2050 est composé de cinq groupes de réflexion qui examinent l'eau à travers le prisme de cinq facteurs fondamentaux : la durabilité, la technologie, l'économie, la gouvernance ainsi que les questions sociales et démographiques. »

- Développer une gouvernance qui favorise l'innovation et la durabilité;
- Faire progresser la collaboration pour stimuler l'innovation.

Les recommandations sont un point de départ à partir duquel des actions plus détaillées seront développées par le biais de futurs groupes de réflexion, de recherches scientifiques et d'autres contributions de l'initiative Water 2050. Les sections suivantes résument chacune des actions recommandées.

## **Mettre en œuvre une approche de gouvernance One Water**

### **Encourager les structures nationales axées sur One Water**

Pour relever les divers défis à venir au cours des prochaines décennies, les pays développeront de plus en plus des approches nationales de gestion et de régulation de l'eau. Les instances dirigeantes introduiront des stratégies afin de superviser de multiples aspects du cycle de l'eau, de la source à l'utilisation, en passant par la récupération et le rejet. Les préoccupations en matière de ressources et de résilience feront progresser la vision de One Water; ainsi, les gouvernements intégreront la protection des sources d'eau, la gestion des eaux pluviales et des eaux usées, ainsi que la réutilisation de l'eau potable et non potable dans leurs stratégies de gestion. L'unification de la gouvernance de l'eau au sein d'une seule agence qui se concentre uniquement sur les différentes étapes du cycle de l'eau permettra :

- L'intégration des réglementations existantes dans un cadre unique et holistique;
- La centralisation des ressources et des données;
- Des messages unifiés et des campagnes de sensibilisation du public;
- Des approches intégrées pour surmonter les défis tout au long du cycle de l'eau.

### **Établir des normes d'adaptation largement acceptées**

Alors que les changements climatiques exacerbent les problèmes de pénurie d'eau, la communauté de l'eau développera des normes qui permettront une approche plus intégrée et efficace du traitement et de la gestion de l'eau. D'ici 2050, le champ d'application des réglementations sur l'eau s'étendra à la qualité de l'eau potable et des eaux usées pour inclure une gamme de normes permettant un traitement spécifiquement adapté aux besoins de l'utilisateur final. Le fait d'avoir des normes largement acceptées pour un vaste éventail d'utilisations finales – boisson, lavage, chasse d'eau, irrigation urbaine et agricole, industrie – permettra d'augmenter la possibilité de réutiliser de l'eau à des fins non potables et potables.

## **Optimiser la gouvernance et les modèles commerciaux**

### **Régionaliser les services d'eau sur la base des bassins versants**

D'ici 2050, la communauté de l'eau doit être en mesure d'équilibrer les gains d'efficacité obtenus par la consolidation, tout en

satisfaisant les besoins des communautés. Cela peut être réalisé en considérant la gestion de l'eau du point de vue des bassins versants, c'est-à-dire en passant à un secteur de l'eau axé sur la région, composé de beaucoup moins de services publics, qui est géré grâce à la collaboration de nombreux partenaires.

La régionalisation pourrait permettre d'intégrer la gestion des infrastructures et des technologies au niveau régional. Cela donnerait également des possibilités de partenariats stratégiques au sein et au-delà de la communauté de l'eau – en particulier, les actrices et acteurs de l'agriculture, de l'industrie manufacturière et de l'aménagement du territoire, dans et entre les bassins versants. Aborder la gouvernance de l'eau dans une perspective de bassin versant plutôt que dans une perspective géopolitique encouragera la collaboration pour soutenir et utiliser efficacement les ressources, tout en favorisant de nouvelles stratégies novatrices de gestion de l'eau.

### **Contribuer à l'économie circulaire**

Les services d'eau font partie d'un écosystème plus vaste de services publics qui dépendent étroitement les uns des autres. Un exemple clair existe dans le lien eau-énergie, où le traitement et la gestion de l'eau nécessitent de l'énergie, et la production d'énergie nécessite de l'eau. D'ici 2050, la communauté de l'eau développera et renforcera une économie circulaire dans laquelle les flux de « déchets » sont valorisés en tant que ressources renouvelables. La réalisation d'une économie circulaire nécessitera une approche One Water qui intègre les services publics d'eau, d'eaux usées, de réutilisation et d'eaux pluviales, et qui augmente l'efficacité opérationnelle et de gestion globale. Cependant, pour assurer un avenir durable, la communauté de l'eau collaborera avec tous les services publics, y compris la gestion des déchets, l'énergie et les télécommunications.

### **Fixer des tarifs justes et abordables**

D'ici 2050, alors que les communautés sont confrontées à des défis croissants en matière de ressources et de résilience, de nouvelles approches seront nécessaires pour rendre les services d'eau abordables et équitables tout au long du cycle de l'eau. Dans le cadre de l'action « L'eau, source de vie » 2005-2015, les Nations Unies reconnaissaient que « le droit de l'homme à l'eau est indispensable pour vivre dans la dignité ». Cependant, la tarification au coût du service restera essentielle. Des tarifs qui reflètent le coût total du service garantiront que des investissements continus sont faits pour maintenir les ressources en eau afin de fournir un traitement de l'eau potable et des eaux usées qui protègent la santé publique et l'environnement. L'objectif est aussi de maintenir et d'étendre les systèmes pour desservir l'ensemble de la population, de tous les niveaux sociaux et dans toutes les régions géographiques.

Fournir un accès universel à l'eau et des prix abordables est possible. Cependant, les gouvernements devront jouer un rôle en soutenant les ménages à faible revenu pour que la tarification et l'abordabilité coexistent. Les programmes d'aide à la clientèle dirigés par le gouvernement aideront les ménages ayant des difficultés

à payer leurs factures d'eau, tout en garantissant aux services publics les revenus nécessaires pour entretenir leurs systèmes.

## Développer une gouvernance qui favorise l'innovation et la durabilité

### Permettre un cadre de gouvernance flexible

Au cours des trois prochaines décennies, la communauté de l'eau doit se concentrer de manière proactive et ciblée sur la construction de ressources et de systèmes résilients. Les défis à venir liés aux changements climatiques – y compris la pénurie d'eau et les événements météorologiques extrêmes, ainsi que d'autres facteurs naturels ou humains – exigent une approche tous risques et une collaboration au sein du gouvernement à tous les niveaux. Cela peut être réalisé en établissant une structure ou une approche de gouvernance coordonnée au niveau fédéral, étatique/provincial ou local qui :

- Incite les communautés, les fournisseurs d'eau et les autres parties prenantes de l'industrie à être plus responsables de l'évaluation et de la planification des risques de durabilité et de résilience, en particulier lorsqu'ils affectent les communautés économiquement vulnérables;
- Impose une planification proactive et holistique ainsi qu'une collaboration régionale entre plusieurs secteurs;
- Utilise les technologies pour mieux prévoir et atténuer l'impact des crises potentielles;
- Met en œuvre les évolutions réglementaires et législatives de la gestion de l'eau en fonction des aléas et des événements extrêmes.

### Promouvoir l'intégration des normes de performance

D'ici 2050, la gouvernance de l'eau et les cadres réglementaires s'étendront bien au-delà des normes de qualité de l'eau pour englober une gestion efficace des services publics. Les meilleures pratiques en matière d'exploitation des services publics et de pratiques financières – définies et promues par la communauté de l'eau – seront mieux comprises par les décideurs, les entreprises et les consommateurs, encourageant la responsabilité dans le secteur des services publics et renforçant la confiance du public envers les services d'eau. Des mesures et des objectifs de performance seront établis pour la gestion de l'eau tout au long du cycle de l'eau, permettant aux services publics de suivre et de rendre compte des principaux résultats de performance et les incitant à faire preuve d'excellence. Les normes de gestion iront du contrôle des pertes d'eau à la gestion des actifs, en passant par la préparation aux changements climatiques. Les normes financières favoriseront l'établissement des tarifs en fonction du coût intégral, garantiront que les revenus de l'eau sont correctement perçus et utilisés, et encourageront les programmes d'aide aux consommateurs.

### Faire progresser la collaboration pour stimuler l'innovation

#### Partager les connaissances et les données

Au cours des 30 prochaines années, la communauté de l'eau adoptera une culture d'innovation et de collaboration qui lui

permettra de surmonter une foule de défis liés aux ressources et à la résilience. Pour ce faire, il faudra accéder à des recherches et à des données crédibles, intégrées et actuelles, facilement accessibles dans l'ensemble de la communauté de l'eau. Ce partage des connaissances peut être réalisé grâce à un certain nombre de mécanismes, y compris : le développement de centres de recherche d'excellence régionaux, nationaux et mondiaux; des partenariats à travers un vaste réseau d'organismes de recherche au sein et au-delà de la communauté de l'eau; et des référentiels nationaux et mondiaux qui s'inspirent d'exemples tels que la National Oceanic and Atmospheric Administration ou la base de données ClinicalTrials.gov de la National Library of Medicine des États-Unis.

### Adopter une approche multilatérale et coopérative

L'accès à l'eau est un problème mondial qui touche les communautés, les municipalités, les États, les provinces et les pays. D'ici 2050, avec les changements climatiques, la croissance démographique et d'autres facteurs affectant les ressources en eau, une approche multilatérale et collaborative sera nécessaire pour remédier aux inégalités d'accès à l'eau et éviter de potentiels conflits. Alors que des cas de coopération transfrontalière et multilatérale mondiale existent aujourd'hui – par exemple, la Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontaliers et des lacs internationaux de 1992 –, une gestion véritablement durable de l'eau nécessitera une participation plus large. La Commission économique des Nations Unies pour l'Europe note que « plus de 3 milliards de personnes dépendent de l'eau qui traverse les frontières nationales », et que plus de 60 % du flux mondial d'eau douce comprend des rivières, des lacs et des réserves d'eau souterraine transfrontalières partagées par 153 pays (UNECE, 2022).

### Engagement Water 2050

Le dernier groupe de réflexion Water 2050, axé sur les questions sociales et démographiques, s'est tenu à Birmingham, en Alabama, du 26 au 28 avril 2023. Les actions recommandées par tous les groupes de réflexion seront analysées et validées afin de guider l'AWWA et l'ensemble de la communauté de l'eau pour les décennies à venir.

L'élément essentiel de l'initiative Water 2050 est l'engagement de la part de toutes les personnes impliquées au sein de la communauté de l'eau et de l'AWWA. En plus de prendre en compte les réflexions des cinq groupes de réflexion, l'AWWA recueille également les opinions de ses 43 sections, de ses divers conseils, de ses membres et autres. Pour plus d'informations sur cette initiative, visitez le site de l'AWWA ([awwa.org/Resources-Tools/Water2050](http://awwa.org/Resources-Tools/Water2050)) ou envoyez un courriel à [Water2050@awwa.org](mailto:Water2050@awwa.org). ●

#### Référence

UNECE (2022). *Shared management of cross-border rivers, lakes and groundwater is crucial to avert looming water crises, stress UN and countries after 30-year success of Water Convention*. En ligne : [unece.org/climate-change/press/shared-management-cross-border-rivers-lakes-and-groundwater-crucial-avert](http://unece.org/climate-change/press/shared-management-cross-border-rivers-lakes-and-groundwater-crucial-avert).

# Étudier en environnement

## Tout en travaillant!



### Campus de Longueuil et cours à distance

- Gestion de l'environnement
- Médiation environnementale
- Vérification environnementale
- Conseil stratégique en environnement

[USherbrooke.ca](https://Usherbrooke.ca/environnement/formation-continue)  
[/environnement/formation-continue](https://Usherbrooke.ca/environnement/formation-continue)



Université de  
Sherbrooke

# Eaux usées et économie circulaire

## Comment optimiser le recyclage des nutriments ?



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



(Traduction libre permise par la Water Environment Federation [WEF] d'un article intitulé « Are we flushing our food security down the toilet? Optimizing nutrient recycling as part of the circular economy », rédigé par Dan Kroll et publié dans l'édition de février 2023 de la revue *Water Environment & Technology*.)



**Le récent conflit entre l'Ukraine et la Russie a attiré l'attention du grand public à l'échelle mondiale sur un sujet spécialisé : l'augmentation des prix des engrais agricoles et les difficultés liées à leur approvisionnement. Cette situation engendre divers problèmes mondiaux interdépendants qui concernent tous les nutriments. Où en sommes-nous par rapport à leur recyclage ?**

La Russie est un important exportateur de potasse, de phosphate, d'ammoniac, d'urée et d'autres nutriments du sol. Ensemble, la Russie et la Biélorussie ont réalisé l'an dernier plus de 40 % des exportations mondiales de potasse, l'un des trois nutriments essentiels utilisés pour améliorer les rendements des cultures. De plus, la Russie a effectué une importante part des exportations mondiales, soit environ 22 % pour l'ammoniac, 14 % pour l'urée et environ 14 % pour le phosphate monoammonique. Le conflit ainsi que les sanctions infligées à la Russie ont perturbé les exportations de ces intrants clés pour l'agriculture dans le monde entier. Les engrais sont essentiels pour maintenir les rendements élevés du maïs, du soya, du riz, des graines oléagineuses et du blé et, par conséquent, les bas prix des denrées alimentaires. Globalement, la situation actuelle a eu pour effet de créer de nombreux dysfonctionnements dans la chaîne d'approvisionnement des produits de base dans le secteur alimentaire, engendrant des prix plus élevés à l'épicerie. Ces problèmes ne sont pas nouveaux pour la communauté agricole et les agences gouvernementales responsables de l'agriculture. Cependant, la situation actuelle vient de porter

cette crise à l'attention du grand public. Le monde est en fait confronté à trois problèmes mondiaux interdépendants – abordés ci-après – qui concernent tous les nutriments.

### Eutrophisation

L'eutrophisation des lacs, des cours d'eau et des océans est un problème de pollution majeur à l'échelle internationale. L'introduction excessive d'éléments nutritifs – plus précisément de phosphate et d'azote – dans les eaux réceptrices entraîne leur eutrophisation. La présence de ces nutriments provoque une croissance rapide des algues et des cyanobactéries, et lorsque ces organismes meurent et commencent à se décomposer, ils consomment l'oxygène dissous disponible dans l'eau. Il en résulte des conditions anoxiques (manque d'oxygène) qui tuent les espèces aquatiques. Les zones mortes peuvent considérablement affecter la capacité des océans à fournir une pêche durable, diminuant ainsi l'approvisionnement alimentaire mondial. De plus, les cyanobactéries peuvent produire des toxines qui peuvent avoir un impact négatif sur la santé publique.

### Infrastructure obsolète

Les éléments nutritifs qui se retrouvent dans l'environnement proviennent de deux grandes sources : les pratiques agricoles et les sources ponctuelles. L'une des principales sources ponctuelles est le rejet des eaux usées municipales. Des villes du monde entier se retrouvent sous le coup de décrets d'approbation et de nouvelles réglementations qui exigent la mise à niveau de leurs installations de traitement des eaux usées afin de réduire

« L'injection actuelle de fonds publics pour la modernisation des infrastructures constitue une occasion d'améliorer la situation. Une partie de cet argent devrait être affectée au financement de la récupération des ressources contenues dans les eaux usées. »

les rejets de nutriments dans les cours d'eau. Bon nombre de ces mises à niveau coûteront des dizaines à des centaines de millions de dollars.

### **Pénurie alimentaire mondiale**

Selon la présentation donnée par Lowell Wood lors des symposiums de la Fédération mondiale des scientifiques sur les urgences planétaires en 2013, nous devons augmenter considérablement notre production alimentaire dans les décennies à venir afin d'éviter une famine massive, conséquence de la croissance exponentielle de la population mondiale. Pour répondre à ces demandes, il sera nécessaire d'augmenter les rendements de production sur les terres agricoles existantes, et la superficie marginale devra être amendée et mise en production. L'un des principaux obstacles à cette augmentation de la production est la pénurie d'engrais. Plus précisément, cette pénurie concernera les sources de nitrate et de phosphate. De plus, les stocks de phosphate provenant de sources facilement exploitables s'épuisent rapidement; la plupart des réserves ont disparu, et celles qui restent se trouvent dans une poignée de pays, dont la Russie. Selon certaines estimations, le pic de production de phosphate devrait être atteint vers 2030.

### **Solution potentielle**

Les eaux usées domestiques et d'origine agricole constituent une source précieuse de phosphore et d'azote. Par exemple, les déchets humains contribuent à environ 80 % de l'azote et du phosphore des eaux usées domestiques. Une analyse réalisée en 2013 par l'Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO), en Australie, a indiqué que la population humaine à ce moment générerait environ 25 millions de mg d'azote par an et environ 4,4 millions de mg de phosphore, ce qui représente environ 17 % de la production mondiale totale d'engrais azotés et environ 22 % de celle de phosphore.

Il convient de noter que la quantité d'azote et de phosphore dans les déchets agricoles est au moins aussi importante que celle présente dans les déchets d'origine humaine. Cela signifie que la récupération des nutriments à partir des eaux usées domestiques et agricoles a le potentiel de fournir une part importante de la demande mondiale totale d'engrais et de contribuer à une production alimentaire plus durable. Il est impératif de développer des techniques économiques d'extraction des nutriments contenus dans les eaux usées. On estime qu'aux États-Unis, si une récupération efficace de ces nutriments pouvait être effectuée, 8,75 millions de mg de phosphore pourraient être récupérés chaque année à partir

des eaux usées municipales. Parmi les autres méthodes de récupération, on retrouve la purification de l'eau de rivière contenant les eaux de ruissellement de l'agriculture commerciale ainsi que les opérations d'élevage industriel pour l'alimentation humaine.

L'analyse du CSIRO a calculé la valeur théorique du carbone, de l'azote et du phosphore dans les eaux usées domestiques. La recherche a révélé que pour une ville de quatre millions de personnes, la valeur totale de la récupération du carbone, de l'ammoniac et du phosphore serait de 300 millions de dollars américains par an (notez que cette analyse a été effectuée avant la récente flambée du prix des engrais).

### **Efforts actuellement déployés**

De nouvelles technologies de récupération des nutriments sont en émergence, mais elles ne sont pas largement utilisées. De nombreuses installations sont conçues pour la réduction des effluents d'éléments nutritifs, mais pas pour leur récupération. L'injection actuelle de fonds publics pour la modernisation des infrastructures constitue une occasion d'améliorer la situation. Une partie de cet argent devrait être affectée au financement de la récupération des ressources contenues dans les eaux usées. Pour assurer la durabilité de notre capacité de production alimentaire, il est impératif que cette précieuse ressource ne soit pas gaspillée. Le nouveau paradigme de l'économie circulaire appliquée aux rejets d'eaux usées domestiques et agricoles représente des perspectives très intéressantes sur les plans social, économique et environnemental. Ces gains seront obtenus en transformant les processus actuels de traitement et de gestion des eaux usées afin de maximiser la récupération des ressources, particulièrement dans le contexte de l'augmentation des coûts de l'énergie et des engrais. En combinant une surveillance et un contrôle efficace de nouvelles technologies de récupération des nutriments, il sera donc possible de résoudre une multitude de problèmes, et ce, tout en augmentant notre résilience globale. ●

« Le nouveau paradigme de l'économie circulaire appliquée aux rejets d'eaux usées domestiques et agricoles représente des perspectives très intéressantes sur les plans social, économique et environnemental. »

# Augmentation des accidents mortels en 2022

## La SWANA présente son rapport



PAR JESSICA LAURIN GINGRAS  
Coordonnatrice du secteur Matières  
résiduelles, Réseau Environnement

(Traduction libre permise par la SWANA d'un article intitulé *SWANA reports increase in 2022 worker fatalities: post-collection and maintenance activities contribute to rise*, publié le 6 mars 2023 sur son site Web [swana.org/news/swana-news-archive].)

**La Solid Waste Association of North America (SWANA) a signalé une augmentation des décès de travailleuses et travailleurs de l'industrie des matières résiduelles en 2022 aux États-Unis et au Canada, après une baisse spectaculaire en 2021; 46 personnes ont malheureusement perdu la vie, contre 28 l'année précédente. L'objectif de l'association? Inverser la tendance!**

« La SWANA est déçue par l'augmentation de près de 65 % des accidents mortels survenus dans l'industrie l'an dernier », a déclaré David Biderman, ancien chef de la direction et président-directeur général de la SWANA. « Les données de 2022 nous rappellent que nous devons nous assurer que la sécurité est une valeur fondamentale dans tous les secteurs d'activité, que ce soit pendant et après la collecte des matières ou lors de l'entretien, et ce, tant dans les petites et les grandes entreprises que dans les agences des secteurs public et privé », a-t-il ajouté.

Le premier objectif du plan stratégique de la SWANA, intitulé *Forward, Together*, est de retirer les travailleuses et travailleurs de la collecte de la liste des 10 professions ayant le taux d'accidents mortels le plus élevé. Selon le dernier rapport du U. S. Bureau of Labor Statistics, en 2021, cette fonction occupe la 7<sup>e</sup> place sur la liste, ce qui constitue une amélioration par rapport aux



années précédentes. Or, en 2022, le nombre d'accidents mortels au sein du personnel de la collecte a légèrement augmenté, passant de 22 à 25.

### Tour d'horizon des données de 2022

#### Décès au sein du personnel

Les travailleuses et travailleurs du secteur public représentent un pourcentage plus élevé des décès en 2022 par rapport aux années précédentes; environ 35 % des personnes œuvrant dans le secteur des matières résiduelles qui sont décédées l'année dernière travaillaient dans le secteur public, alors que la moyenne était d'environ 21 % au cours des quatre dernières années (figure 1).

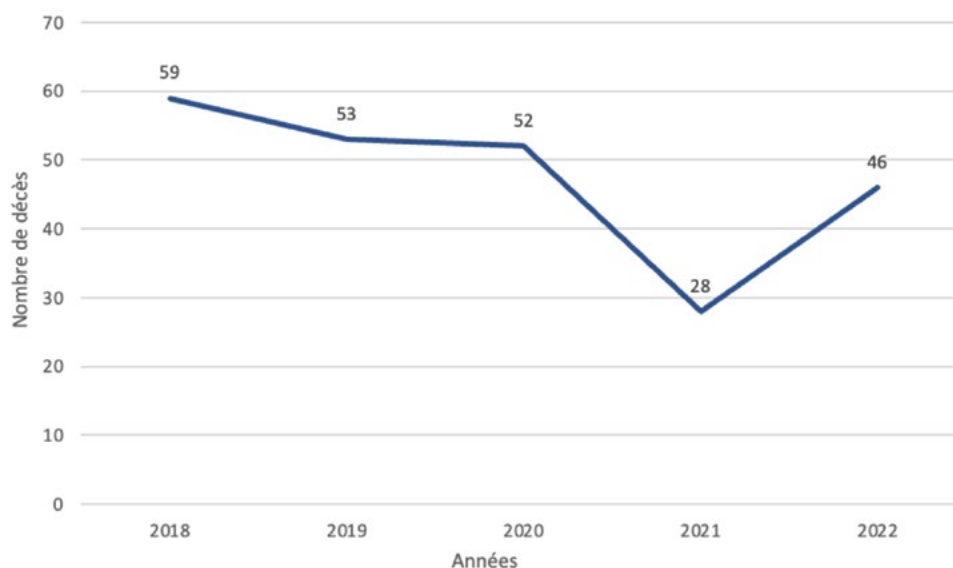
La collecte est restée le principal type de travail à l'origine des accidents mortels. La cause la plus fréquente des décès des travailleuses et travailleurs est malheureusement leur propre camion (chute, collision ou renversement). Le fait d'être heurté par un autre véhicule demeure la troisième cause de décès, suivi par les collisions avec d'autres véhicules.

« Le premier objectif du plan stratégique de la SWANA, intitulé *Forward, Together*, est de retirer les travailleuses et travailleurs de la collecte de la liste des 10 professions ayant le taux d'accidents mortels le plus élevé. »



FIGURE 1

## Nombre de décès dans le secteur des matières résiduelles de 2018 à 2022



Les activités de postcollecte et d'entretien ont toutes deux connu une forte augmentation du nombre de décès en 2022, représentant la majeure partie de l'augmentation des cas par rapport à 2021. Les accidents mortels dans les installations de récupération des matériaux sont passés d'un en 2021 à sept en 2022. Les décès dans les décharges sont passés de cinq à huit en 2022.

La maintenance a également contribué à l'augmentation du nombre de décès dans le secteur des matières résiduelles en 2022; quatre personnes ont perdu la vie alors qu'elles travaillaient sur des camions. Trois de ces accidents concernaient des travaux sur ou à proximité des systèmes hydrauliques.

Pour la première fois depuis que la SWANA suit ces données, les accidents liés à la mécanique sont en tête de liste des événements mortels. Outre l'entretien des camions, les interventions sur et à proximité des déchiqueteuses, des presses à balles, des compacteurs et autres équipements ont entraîné 11 décès en 2022. Les accidents impliquant un seul véhicule ont de nouveau été la deuxième cause de décès.

En examinant la tendance des décès sur 12 mois, on constate généralement un nombre plus élevé au printemps et en été, suivi d'une baisse par la suite. Toutefois, contrairement aux dernières années, les données de 2022 montrent une baisse des accidents mortels en juin et une hausse au mois d'août. Les trois années précédentes, quant à elles, ont connu un creux en mai, suivi d'une hausse des accidents mortels en juin.

### Décès au sein de la population

En plus d'assurer le suivi des décès du personnel de ce secteur d'activité, la SWANA se penche également sur les événements au cours desquels une citoyenne ou un citoyen est décédé lors d'un accident lié aux matières résiduelles. Les données démontrent qu'après la hausse de 2021, le nombre d'accidents mortels a diminué en 2022. Après plusieurs années d'augmentation, les décès de piétons sont en baisse par rapport à 2021, mais demeurent

plus élevés que les années précédentes. Les accidents mortels impliquant des cyclistes ont également augmenté de manière considérable en 2022 par rapport à 2021, où un seul cas avait été enregistré.

### États critiques

Le Texas, la Californie et New York restent dans la liste des cinq États ayant enregistré le plus grand nombre de décès en 2022. La Floride et la Pennsylvanie s'ajoutent à la liste cette année, remplaçant l'Ohio et la Géorgie en 2021. Ces cinq États représentent plus de 40 % de tous les décès en 2022. Au cours de cette même année, trois accidents mortels se sont produits au Canada, dont un en Ontario et deux en Colombie-Britannique.

### Sécurité : la priorité !

La SWANA a récemment renommé son bulletin hebdomadaire « *Safety First* » pour refléter le fait que la sécurité – le premier objectif de son plan stratégique – est d'une importance capitale pour tous les employeurs et tout le personnel du secteur des matières résiduelles. La SWANA développera de nouvelles ressources en matière de sécurité et établira des partenariats avec des entités gouvernementales et autres afin d'atteindre son objectif de retirer les travailleuses et travailleurs de la collecte des déchets de la liste des 10 professions ayant le taux d'accidents mortels le plus élevé. ●

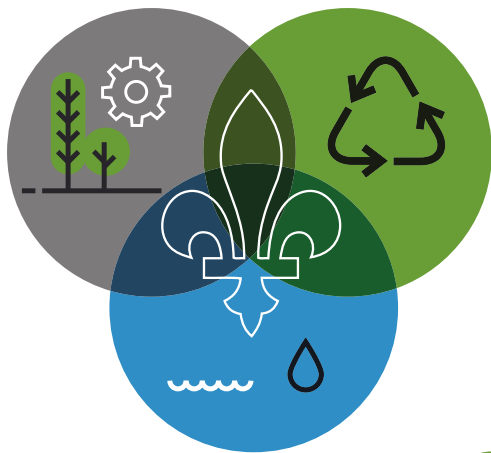
### QUOI DE NEUF À LA SWANA QUÉBEC ?

Les sept membres du conseil d'administration de la section québécoise de la SWANA se sont rencontrés le 31 mai dernier pour discuter de la planification stratégique. Dans l'objectif de redéfinir l'identité de l'organisation, une myriade d'idées et d'actions concrètes ont émergé de ces discussions. Restez à l'affût des activités à venir !

# >>> DEVENEZ MEMBRE

Réseau Environnement, catalyseur de l'économie verte\* au Québec

Plus important regroupement de spécialistes en environnement au Québec, Réseau Environnement agit comme catalyseur de solutions innovantes pour une économie verte\*. Carrefour d'informations et d'expertises favorisant l'émergence de solutions environnementales, l'association assure l'avancement des technologies et de la science dans une perspective de développement durable. Elle rassemble des expertes et des experts des domaines public, privé et parapublic qui œuvrent dans les secteurs de l'eau, des matières résiduelles, de l'air, des changements climatiques, de l'énergie, des sols, des eaux souterraines et de la biodiversité.



\* Comme le mentionne l'Institut de la Francophonie pour le développement durable dans son rapport intitulé *Économie verte – Guide pratique pour l'intégration des stratégies de l'économie verte dans les politiques de développement* (2015) : « Une économie verte est un véhicule pour le développement durable. C'est une économie qui se traduit par une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale, tout en réduisant considérablement les risques environnementaux et les pénuries écologiques. »



## ÉTRE 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 des TEQ;
- 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!

## COMITÉS >>

Les comités de Réseau Environnement regroupent des professionnels 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 professionnels de divers horizons, tant publics que privés, pour aborder des questions transversales ou sectorielles.

## PROGRAMMES >>

Réseau Environnement est au cœur des enjeux de l'environnement 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, sans oublier la sensibilisation des citoyens.



RÉSEAUTAGE  
EXPERTISE  
INFORMATION



### DEVENIR MEMBRE :

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

📞 514 270-7110

✉ info@reseau-environnement.com

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



# L'économie verte et bleue du Québec rayonne à l'international

Le ministère des Relations internationales et de la Francophonie dirige l'action internationale du Québec avec ses représentations partout à travers le monde.

Soutenir l'essor des créneaux à forte valeur ajoutée dans une perspective de développement économique durable et de transition énergétique.

Mettre en place des alliances stratégiques avec ses partenaires internationaux en vue de créer une économie verte, bleue, innovante et durable.

Contribuer à l'effort planétaire en exportant son énergie propre, ses technologies environnementales et son savoir-faire.



Visionnez la vidéo pour en apprendre davantage sur les atouts du Québec en matière d'économie verte et d'environnement!