

La revue
des spécialistes de
l'environnement
au Québec

Volume 54 • Numéro 2
Juin 2021

Vecteur Environnement



DOSSIER
**AGRICULTURE DURABLE :
NOURRIR ET PRÉSERVER
LE MONDE DE DEMAIN**

- Agriculture durable au Québec :
rencontre entre Marcel Groleau et Christiane Pelchat
- Santé des sols et changements climatiques :
pour une meilleure résilience
- Biodiversité et agriculture :
des producteurs au front pour la rivière Chibouet

PUBLIÉE PAR :



**Réseau
Environnement**



PROGRAMME D'EXCELLENCE POUR LA BIODIVERSITÉ

DEVENEZ MEMBRE du Programme d'excellence pour la biodiversité!



Profitez de l'expertise
d'un réseau de spécialistes
en biodiversité;



Bénéficiez d'outils
d'accompagnement;



Obtenez un soutien
personnalisé.



Ce programme est réalisé grâce au soutien financier du ministère
de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

CHRONIQUES

Emploi vert	34
Tour d'horizon	42
Relève	46
L'exploitant	48
AWWA	50
WEF	52
SWANA	54
Actualité internationale	56
À lire	57
À l'agenda	58

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

Éditrice
Meriem Chebaane

Comité de direction

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

Avec la collaboration de :

Jean-François Audy, Candice Baan, Karine Bouchard, Christian Boulanger, Jacques Brisson, Emmanuel Caron-Garant, Yves Comeau, Thibaud Daoust, Isabelle Demers, Dominique Dodier, Francis Fortin, Marianne Gagnon, Jordan Gosseries, Florence Gratton, Marcel Groleau, Hélène Hélias, Joseph Jacangelo, Richard Jeannotte, Mohamed Jebri, Michel Laliberté, Samuelle Landry Levesque, Sébastien Lange, Antoine Laporte, Charles Leclerc, Patrick Lenz, Daniel Lessard, Simon Naylor, Carmen Neulita, Ana Oliveira, Thomas Pabst, Joël Passicoussat, Christiane Pelchat, Lorraine Picard, Camille Proulx, Brigitte Regnier, Bastien Roure, Sophie St-Louis, Nelson Thiffault.

Financé par le
gouvernement
du Canada



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

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

FSC position
pour Mask



100%



Photo de la couverture et de la page 5
Shutterstock

Réalisation graphique
Passerelle bleue, 514 278-6644

Impression
Imprimerie Maska, 1 800 361-3164

Révision linguistique
Véronique Philibert, Révision CÉil félin

Dépôt légal
Bibliothèques nationales du Québec et du
Canada
Revue trimestrielle ISSN 1200-670X

Envois de publications canadiennes
Contrat de vente n° 40069038
Réseau Environnement
Prix à l'unité : 15 \$ au Québec

Dossier

Agriculture durable : nourrir et préserver le monde de demain

5

AGRICULTURE DURABLE AU QUÉBEC

Rencontre entre Marcel Groleau et Christiane Pelchat

6

SANTÉ DES SOLS ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Pour une meilleure résilience

10

BIODIVERSITÉ ET AGRICULTURE

Des producteurs au front pour la rivière Chibouet

14

EAU

Investissement dans les infrastructures en eau
Pour favoriser l'économie verte

18

AIR, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE

Entrevue avec Marianne Gagnon
Des réductions d'émissions dans le Bas-Saint-Laurent!

20

MATIÈRES RÉSIDUELLES

Économie circulaire
Une occasion à saisir après la crise!

22

SOLS ET EAUX SOUTERRAINES

Restauration des sites miniers
L'économie circulaire au service de l'environnement

24

BIODIVERSITÉ

Foresterie de plantation
Rôles et enjeux en aménagement durable des forêts

26

MULTISECTORIEL

Plantes grimpantes pour végétaliser les façades
Des bénéfiques qui vont au-delà de l'esthétique

32

ARTICLE TECHNIQUE

Balayures de rues printanières au Québec
Analyse de données sur les possibilités de valorisation

36

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Président
Nicolas Turgeon
Investissement Québec – CRIQ

Président sortant
André Carange

Secrétaire-trésorier
Yves Gauthier

Vice-président, secteur Air,
Changements climatiques et Énergie
Dominic Aubé
Ville de Québec

Vice-président, secteur Biodiversité
Hugo Thibaudeau Robitaille
R² Environnement

Vice-présidente, secteur Eau
Marie-Claude Besner
Ville de Montréal

Vice-président,
secteur Matières résiduelles
Simon Naylor
Viridis Environnement

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

Administratrice
Karine Boies
Cain Lamarre

Administrateur
Robert Dubé
Atout Recrutement

Administrateur Relève
En processus d'élection

Président du comité régional
Abitibi-Témiscamingue
Hassine Bouaff
Centre technologique des résidus
industriels

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

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

Présidente du comité régional
Côte-Nord
Christine Beaudoin
Ville de Baie-Comeau

Présidente du comité régional
Estrie
Léonie Lepage-Ouellette
Conseil régional de
l'environnement de l'Estrie

Président du comité régional
Outaouais
Martin Beaudry
Asisto

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

Président du comité régional
Montréal
Mathieu Guillemette
Éco Entreprises Québec

Président du comité régional
Saguenay-Lac-Saint-Jean
Luc Caza
RSI Environnement

Présidente-directrice générale
de Réseau Environnement
Christiane Pelchat



Le système **BGX Biostream™**

est le seul système de valorisation du biogaz à petite échelle capable de détecter immédiatement tout changement du niveau d'impuretés du biogaz. Il s'ajuste automatiquement, sans interruption.



DONNER DU SENS À LA VALORISATION DU BIOGAZ À PETITE ÉCHELLE

Kurt Sorschak connaît bien la valorisation du biogaz.

En tant que fondateur et PDG de [Xebec Adsorption Inc.](#), fournisseur mondial de solutions d'énergie propre, il dirige l'équipe à l'origine des technologies de valve rotative et d'adsorption modulée en pression (AMP) de Xebec, utilisées dans les installations de valorisation du biogaz à travers le monde.

La plupart des projets industriels à grande échelle actuels se révèlent souvent bien trop complexes et onéreux pour la plupart des municipalités, usines de traitement des eaux usées et même les exploitations agricoles de petite taille, qui ont toutes besoin de traiter des déchets organiques.

Kurt échange régulièrement avec les clients de ces marchés peu desservis. Qu'il s'agisse de l'augmentation des coûts énergétiques, de l'interdiction progressive d'enfouir les déchets organiques ou encore des incitations gouvernementales à réduire les émissions de CO₂, de nombreux clients expriment de l'intérêt pour la conversion des déchets résidentiels, des boues d'épuration municipales ou du fumier en gaz naturel renouvelable (GNR), afin de chauffer leurs installations, de l'utiliser comme carburant pour leurs véhicules, ou même de le revendre à des distributeurs de gaz dans le cadre de contrats à long terme.

Ce n'était pas la demande qui manquait. C'était la technologie. Mais les choses ont changé. « La plupart des systèmes de biogaz à petite échelle existants sont peu fiables et demandent beaucoup d'entretien », explique Sorschak. « Ils ne sont pas conçus pour une utilisation constante et non supervisée. Ils ne sont pas capables de s'ajuster

automatiquement en cas de changement du niveau d'impuretés dans le gaz d'alimentation. Ils arrêtent de fonctionner jusqu'à ce qu'un responsable vienne ajuster le système. »

Pour mettre fin à ce problème, Sorschak a dressé une longue liste de critères, puis a fait appel à ses ingénieurs. Il leur a demandé de concevoir un système clé-en-main robuste et automatisé, que les clients peuvent installer sans tracas avant de retourner à leurs occupations. Kurt voulait un système qui occupe très peu d'espace, qui soit facile à installer et qui puisse s'adapter aux besoins du client au fil du temps. Mais surtout, il fallait que le système ait une très faible consommation d'énergie.

L'équipe d'ingénierie a ainsi imaginé le système **BGX Biostream™**, un système modulaire et monté sur châssis offrant tous les avantages de la technologie AMP et de la valve rotative de Xebec, mais dans un conteneur compact de 40 pieds. Le système peut être installé, paramétré et mis en service en 10 jours seulement. « En fait, le système fonctionne tout seul », affirme Sorschak. « Une fois installé, vous n'avez plus rien à faire. Si les niveaux d'impuretés changent, la valve rotative s'ajuste automatiquement pour que le système continue de fonctionner, assurant une rentabilité maximale. »

Le système **BGX Biostream™** offre une capacité de traitement de 55-280 SCFM (90-450 NCMH) et un taux de réduction de 5:1 avec une consommation de seulement 30 à 55 kW. Il peut garantir une pureté du biogaz supérieure à 97 % et une récupération du méthane de 98,5 %. L'adsorbant AMP permet également une durée de vie plus longue que les technologies sans AMP.

Chaque système est assemblé en atelier et testé avant sa livraison. Le système peut être contrôlé via une application mobile et les clients peuvent opter pour un service d'entretien sur place grâce au réseau de services de Xebec. « La plupart des petits producteurs ont besoin d'une solution clé en main », dit Sorschak. « Notre objectif n'était pas de répondre à certains de leurs besoins, mais à tous leurs besoins, sans exception. Je pense que nous avons atteint notre objectif. »

Le système **BGX Biostream™** a été officiellement lancé vers la fin de 2020, et est désormais livré dans le monde entier.

xebecinc.com/bgx-biostream



Agriculture durable : nourrir et préserver le monde de demain

L'automne dernier, le ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) a dévoilé son Plan d'agriculture durable 2020-2030. Élaboré en concertation avec les acteurs du milieu agricole, il « vise à accélérer l'adoption de pratiques agroenvironnementales qui tiennent compte des préoccupations sociétales en matière de pesticides ainsi que des engagements liés aux changements climatiques et au développement durable du gouvernement québécois » (MAPAQ, 2020 : p. 9). Plus précisément, ce plan a cinq objectifs principaux, soit :

1. Réduire l'usage des pesticides et les risques qu'ils présentent pour la santé et l'environnement;
2. Améliorer la santé et la conservation des sols;
3. Améliorer la gestion des matières fertilisantes;
4. Optimiser la gestion de l'eau;
5. Améliorer la biodiversité.

À une ère où il faut se réinventer dans plusieurs domaines pour faire face aux changements climatiques et pour assurer un avenir plus vert aux générations futures, ce plan vient jouer un rôle de catalyseur dans la mise en œuvre de cette métamorphose.

Ce dossier se penchera ainsi sur l'agriculture durable en lien avec le plan 2020-2030 du MAPAQ. D'abord, la vision de l'Union des producteurs agricoles (UPA) sera abordée par l'entremise de Marcel Groleau, président de l'UPA, puis deux objectifs plus précis du plan seront développés, soit l'amélioration de la santé et de la conservation des sols ainsi que l'amélioration de la biodiversité.

Référence

MAPAQ (2020). *Agir, pour une agriculture durable – Plan 2020-2030*. En ligne : quebec.ca/agriculturedurable.



Agriculture durable au Québec

Rencontre entre Marcel Groleau et Christiane Pelchat

Christiane Pelchat, présidente-directrice générale de Réseau Environnement, s'est entretenue avec Marcel Groleau, président de l'Union des producteurs agricoles (UPA) du Québec, lors d'une rencontre virtuelle. Tour d'horizon de l'agriculture durable et du Plan d'agriculture durable 2020-2030 du MAPAQ.



PAR FLORENCE GRATTON
Stagiaire en génie, Réseau Environnement

Le Québec est-il en retard ou en avance en agriculture durable ?

« Assurément en avance, si on le compare aux autres provinces canadiennes », affirme M. Groleau. Selon lui, c'est la Colombie-Britannique qui se rapproche le plus du niveau du Québec en agriculture durable.

Pour illustrer cette avance, M. Groleau précise qu'au Québec, les producteurs doivent déposer annuellement un bilan de phosphore au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2021). Cet exercice oblige les producteurs à s'assurer que leurs sols sont en mesure de recevoir les quantités de phosphore conformes. De même, la réalisation d'un plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) est également exigée selon le Règlement sur les exploitations agricoles (Agrocentre, 2019). Ce plan est un outil de gestion de la fertilisation des sols et permet de démontrer que l'usage des fumiers, des lisiers et des engrais minéraux est bien adapté aux types de plantes cultivées. Les agriculteurs et agricultrices du Québec sont les seuls au pays à réaliser ce type de bilan, grâce auquel le gouvernement détient les informations de chaque parcelle cultivée. Ailleurs au Canada, les exploitants et

exploitantes ont des plans dits « de gestion des nutriments » (*nutrient management plans*), moins exigeants que le bilan québécois qui doit impérativement être signé par un agronome.

Un autre élément qui démontre que le Québec est à l'avant-garde pour M. Groleau est le fait qu'il est l'unique territoire à pouvoir mesurer annuellement l'évolution des ventes de pesticides. En effet, depuis déjà plusieurs années, le Québec fait un bilan des ventes de pesticides en obligeant les détaillants et les fournisseurs à déclarer ces dernières. Par ce bilan, il est alors possible de juger de l'amélioration de la situation selon deux facteurs : les quantités de pesticides vendues et le taux de persistance de ces pesticides dans l'environnement. La persistance d'une substance dans l'environnement dépend de la rapidité de sa dégradation. Ainsi, plus un pesticide se dégrade rapidement, moins il sera persistant, ce qui diminue son incidence sur l'environnement.

À ce sujet, M. Groleau ajoute que l'UPA a pour objectif de réduire l'utilisation des pesticides sur les terres en culture. L'indice de pression des pesticides est en baisse depuis plusieurs années et l'UPA poursuit le travail dans cette direction. Des mesures



M. Marcel Groleau, président de l'UPA.

An advertisement for Recyc-Québec. On the left, a blue recycling bin is overflowing with various items including newspapers, plastic bottles, a metal can, a white container, and aluminum foil. The bin has a white recycling symbol on its front. The background is a teal color with a white starburst shape containing the text 'Quoi faire de vos matières?'. In the top right corner, the 'RECYC-QUÉBEC Québec' logo is displayed with the provincial coat of arms. At the bottom, there are two buttons: 'Télécharger dans l'App Store' and 'DISPONIBLE SUR Google Play'. On the right side, a smartphone displays the 'ÇA VA OÙ?' app logo, which features a recycling symbol and a question mark.

sont déjà mises en place afin d'amener graduellement les producteurs à être plus consciencieux et plus prudents.

Quels changements seront apportés au milieu agricole grâce au Plan d'agriculture durable 2020-2030 du MAPAQ ?

M. Groleau explique tout d'abord que l'UPA avait proposé un plan vert agricole. Le gouvernement a ensuite présenté le Plan d'agriculture durable 2020-2030. Plusieurs aspects de ce plan s'inspirent du plan vert agricole proposé par l'UPA, notamment :

- Un meilleur accompagnement des producteurs : une partie de l'investissement de 125 millions de dollars du plan permettra l'embauche de plus d'agronomes par le MAPAQ ;
- La rétribution : c'est-à-dire une reconnaissance financière pour le respect des bonnes pratiques agricoles. Les détails de cette rétribution seront connus d'ici la fin de l'année ;
- Les investissements supplémentaires dans la recherche : ils permettront de continuer le développement de meilleures pratiques, que les producteurs pourront ensuite adapter à leur réalité. M. Groleau note que ce n'est pas la recherche, mais plutôt le transfert de connaissances (c'est-à-dire l'adaptation des nouvelles connaissances à l'échelle du terrain) qui est difficile.

Dans ce dernier volet de recherche, avez-vous l'intention d'investir dans les nouvelles technologies pouvant contribuer à une agriculture plus durable ?

« Absolument, affirme M. Groleau. C'est l'intention que le ministre a annoncée lorsqu'il a déposé le plan. » Les nouvelles technologies peuvent être une solution. M. Groleau donne l'exemple du contrôle possible des insectes dans plusieurs productions grâce à l'utilisation de mouches stériles ou de phéromones qui, en dérangerant les insectes, vont les empêcher de se reproduire ; cela permet d'éviter l'utilisation de pesticides. Ce type de technologies nécessite de la recherche, et il faut être en mesure de l'appliquer dans les champs et pas uniquement à l'échelle du laboratoire.

Le comité Assainissement 2.0 de Réseau Environnement a déterminé qu'un des plus gros problèmes pour la contamination de nos cours d'eau est la production agricole. Comment ce Plan d'agriculture durable va-t-il aider à diminuer la pollution de nos cours d'eau ?

M. Groleau estime qu'un des points sur lequel le gouvernement devrait mettre l'accent dans l'accompagnement des producteurs est l'aspect des bandes riveraines, de son aménagement et de son entretien. Il y a déjà eu des programmes pour aider les producteurs et productrices à aménager leurs bandes riveraines, mais il y en a de moins en moins, déplore-t-il. Une des demandes formulées par l'UPA est d'avoir un financement spécifique pour l'entretien des bandes riveraines, aspect qui n'est pas présent actuellement et qui pourrait être l'objet d'un travail de collaboration possible avec Réseau Environnement. Un point

important à soulever également est la question de l'entretien qui demande beaucoup de travail une fois l'aménagement effectué.

M. Groleau explique qu'il y a actuellement une exigence concernant les bandes riveraines, respectée par la majorité des producteurs, obligeant le maintien d'une bande minimale de trois mètres de largeur le long des cours d'eau, un minimum d'un mètre devant être préservé sur le replat du talus (UPA, s. d.). Cependant, une distinction devrait être faite entre les différents cours d'eau, puisque ceux-ci ne représentent pas tous le même risque, notamment à l'égard de leur vulnérabilité à l'érosion. L'aide à l'aménagement pourrait ainsi être modulée afin d'adapter la protection en fonction du risque observé.

Qui pourrait accompagner les producteurs dans cet aménagement de bandes riveraines ?

« C'est le MAPAQ qui devrait avoir le budget pour cela, affirme M. Groleau, car le MELCC ne finance pas directement ce type d'action, son rôle étant plutôt de légiférer pour protéger l'environnement. »

À l'échelle du Québec, le budget consacré à l'agroenvironnement est d'environ 40 millions de dollars par année. Dans son plan vert agricole, l'UPA demandait 60 millions supplémentaires annuellement, soit 100 millions par année pendant 10 ans. Selon M. Groleau, un plan sur 10 ans est nécessaire, car lorsqu'on intervient en environnement, les résultats ne sont pas immédiats ; il faut du temps et de la formation.

J'aimerais qu'on parle de la santé des producteurs. On a vu que le gouvernement du Québec a ajouté la maladie de Parkinson à la liste des maladies professionnelles. Est-ce qu'il y a des pesticides, tels que les néonicotinoïdes (les insecticides « tueurs d'abeilles »), qui devraient être bannis ?

Le problème est de faire le lien direct entre une molécule et une maladie, explique M. Groleau, mais dans le cas de l'usage des pesticides, cela peut être associé avec d'autres prédispositions. Nous savons que plusieurs personnes ayant été en contact avec des pesticides ont développé certaines maladies, telles que la maladie de Parkinson. Toutefois, nous ignorons quelles molécules des pesticides entraînent ces maladies.

« M. Groleau estime qu'un des points sur lequel le gouvernement devrait mettre l'accent dans l'accompagnement des producteurs est l'aspect des bandes riveraines, de son aménagement et de son entretien. »

« [...] M. Groleau souligne la place importante des femmes dans le milieu agricole, car elles dirigent 50 % des nouvelles exploitations. Cela est d'autant plus vrai dans le secteur de Saint-Hyacinthe, où elles sont majoritaires. »

Par rapport aux néonicotinoïdes, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (qui homologue les pesticides au Canada) avait annoncé son intention de les bannir. Cependant, ils ont dû prolonger de deux ans le délai avant le bannissement. Habituellement, ce type de prolongation est accompagné de restrictions, c'est-à-dire que l'utilisation est permise uniquement pour certains usages, par exemple lorsqu'il n'existe pas encore de produit de remplacement. C'est donc un usage beaucoup plus resserré. Le danger de bannir trop vite survient lorsqu'il n'y a pas de produit de remplacement et qu'il est nécessaire de revenir à d'anciennes molécules, ce qui n'est peut-être pas un gain sur le plan environnemental, explique M. Groleau.

Une distinction au Québec, par rapport aux autres provinces canadiennes et même aux États-Unis, est l'obligation d'avoir une prescription pour l'utilisation de cinq molécules (jugées les plus à risque) présentes dans certains pesticides, dont les néonicotinoïdes (MELCC, 2019).

« C'est sûr que les pratiques changent et cela fait évoluer les gens, affirme M. Groleau. Je crois qu'on est sur la bonne voie. Bannir de façon pure et simple certains pesticides et revenir à d'anciennes molécules est également un danger. »

Pour finir, selon vous, quelle est la place des femmes dans le domaine de l'agriculture ?

M. Groleau souligne la place importante des femmes dans le milieu agricole, car elles dirigent 50 % des nouvelles exploitations. Cela est d'autant plus vrai dans le secteur de Saint-Hyacinthe, où elles sont majoritaires. ●

Références

Agrocentre (2019). *PAEF et agroenvironnement*. En ligne : agrocentre.qc.ca/aeefp-agroenvironnement.

MELCC (2019). *Règlement modifiant le Code de gestion des pesticides – Règlement modifiant le Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/pesticides/permis/modif-reglements2017/justification.htm.

MELCC (2021). *Bilan de phosphore*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/phosphore/bilan.htm.

UPA (s. d.). *La réglementation – Les bandes riveraines du Québec*. En ligne : bandesriveraines.quebec.ca/la-reglementation.



GREEN
MUNICIPAL
FUND

FONDS
MUNICIPAL
VERT

Le Fonds municipal vert aide les gouvernements municipaux à adopter plus rapidement les pratiques de développement durable.

Depuis 2000, c'est

946 millions \$ **1 360 initiatives**

de développement durable municipales approuvées

dans les cinq secteurs suivants :



Eau



Énergie



Transport



Aménagement
du territoire



Matières
résiduelles

Découvrez si votre projet est admissible au financement du FMV à:

FCM.ca/fmv

a program of/
un programme de la

FCM



Santé des sols et changements climatiques

Pour une meilleure résilience

La dégradation des sols agricoles au Québec prend de l'ampleur et engendre des conséquences néfastes sur les plans agronomique, écologique et ultimement économique. De nombreux leviers de conservation et de régénération des sols se développent : le changement des pratiques agricoles et l'usage de produits agrobiologiques sont autant d'outils efficaces de restauration et d'adaptation aux changements climatiques.



PAR JOËL PASSICOUSSET, Ph. D.
Chercheur, Biomasse et technologies
environnementales, Biopterre
joel.passicousset@biopterre.com



PAR RICHARD JEANNOTTE, Ph. D.
Codirecteur, Mycotechnologies, Biopterre

ET PAR EMMANUEL CARON-GARANT, B. Sc.
Professionnel de recherche, Biomasse et
technologies environnementales, Biopterre

Situation au Québec

Les manifestations de la dégradation des sols au Québec sont diverses : érosion hydrique et éolienne accrue, compaction et faible rétention en eau des sols, ce qui aggrave les épisodes d'inondations printanières et de sécheresses estivales. Il s'ensuit des pertes de matière organique (MO) et de minéraux, notamment d'azote et de phosphore qui, par lessivage, se retrouvent dans les cours d'eau (ces pertes sont compensées par une surfertilisation), et plus généralement une sensibilité accrue aux stress biotiques (ce qui crée une dépendance aux pesticides) et abiotiques (sécheresse, inondations, ce qui exerce une pression sur l'utilisation de l'eau).

Les causes sont largement documentées : les pratiques de l'agriculture intensive telles que les sols à nu après la fonte et après les récoltes, le labour et les autres travaux du sol, mais également l'absence des haies et la présence trop parcellaire

des bandes riveraines végétalisées (M'seffar, 2009; Groupe AGÉCO, 2020).

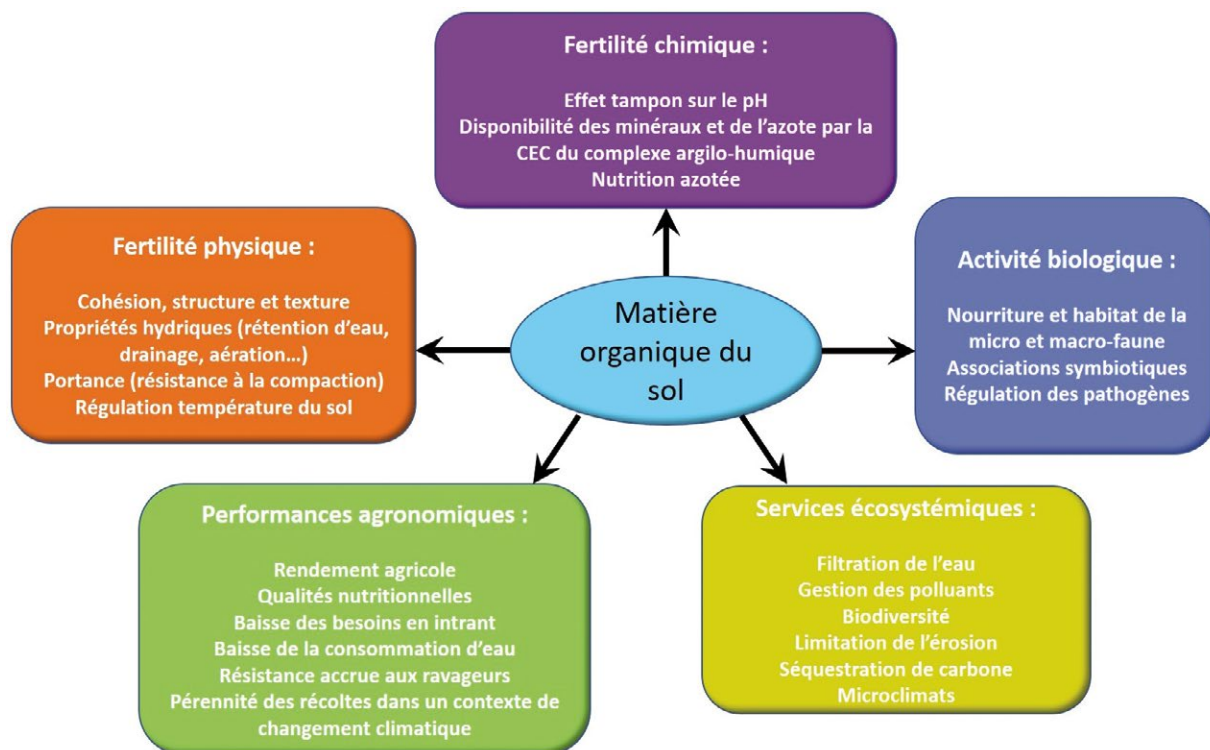
Importance de la caractérisation et du diagnostic

Le diagnostic de la santé ou de la dégradation d'un sol constitue la première étape vers la restauration d'un sol. Il se base sur différents critères physicochimiques et biologiques. Un des défis est de proposer des protocoles simples permettant de définir des critères consensuels les plus quantitatifs possibles pour chaque type de sol afin d'en décrire l'état de santé. Plusieurs laboratoires au Québec permettent d'établir une caractérisation de l'état des sols, notamment le laboratoire Agro Enviro Lab qui offre un ensemble d'analyses permettant d'établir l'état de santé global des sols. Ces analyses visent à caractériser les propriétés physiques (stabilité et proportion des agrégats, texture, réserve en eau utile), chimiques (pH, phosphore, potassium, magnésium et calcium) et biologiques (respiration C-CO₂, azote labile N-NH₃, MO et carbone actif). Ce domaine est encore jeune et la recherche y est très active comme à l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). D'ailleurs, son laboratoire d'écologie microbienne, dirigé par le chercheur Richard Hogue, a développé une expertise et un service d'analyse des communautés biotiques des sols au moyen de la métagénomique. De plus, l'IRDA a été mandaté par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) afin de réaliser une étude sur l'état de santé des sols agricoles québécois. Ce projet, d'une durée de cinq années (2017-2022), est dirigé par le chercheur Marc-Olivier Gasser et représente le plus important inventaire des sols au Québec depuis 1990 (Gasser, 2017).

Matière organique et fertilité

La MO du sol constitue un pilier de la conservation et de la régénération des sols, par le fait qu'elle permet l'amélioration des différentes propriétés physiques, chimiques et biologiques (figure 1). La MO permet la pérennité de la fertilité (Manlay et collab., 2007; Tiessen et collab., 1994); sa disparition est donc particulièrement préjudiciable. Un moyen de rétablir les stocks de MO stable (humus) est de couvrir les sols, soit par des amendements carbonés, soit par la présence d'un couvert végétal permanent. Une des raisons pour lesquelles la MO riche en carbone est fondamentale pour la conservation et la santé des sols provient des fortes interactions liant le cycle du carbone à celui de l'azote. Un apport carboné (résidu ligneux de culture, bois raméal fragmenté ou autre) présente un rapport carbone/azote initial très élevé (> 30); le début de son humification se manifeste alors par une immobilisation de l'azote du sol, ce qui crée une faim d'azote temporaire. Pour digérer ces fractions carbonées, des bactéries libres fixatrices d'azote (non symbiotiques) interviennent pour fournir l'azote manquant nécessaire à l'humification. Après fixation et humification, la faim d'azote disparaît, car l'azote fixé est alors disponible dans un humus au rapport carbone/azote proche de 10. Des retours d'expériences en France permettent d'estimer qu'environ 10 kg d'azote sont fixés par tonne sèche de paille amendée, et environ 18 kg d'azote pour une tonne sèche de bois raméal fragmenté (Schreiber, 2018; Mulet, 2018). Cette fixation explique notamment la fertilité de sols sans abondance de plantes fixatrices d'azote comme dans beaucoup de forêts (Taylor et collab., 2019). La mise à profit de cette fixation en agriculture est amenée à se développer en raison de l'enjeu agronomique qu'elle représente.

FIGURE 1
Implications de la MO dans les propriétés du sol, performances agronomiques et fonctions écosystémiques



Rôles de la matière organique dans les sols

Outre son implication dans le cycle de l'azote, l'environnement physicochimique apporté par la MO limite l'émergence, le développement et la virulence d'agents pathogènes (Husson, 2013 et 2020). L'augmentation du taux de MO participe à la santé des sols en tamponnant la pression liée aux stress biotiques (ravageurs, maladies) et abiotiques (canicules, sécheresses, inondations, gels, variations intenses de température). Par le fait même, la résistance et l'adaptation aux changements climatiques sont donc également augmentées. Les conséquences sont la diminution de l'utilisation de fertilisants, de pesticides et d'irrigation, tout en ayant un impact positif sur la biodiversité et les écosystèmes. Ces points sont d'ailleurs les quatre autres objectifs du Plan d'agriculture durable 2020-2030 du MAPAQ, le cinquième étant la conservation de la santé des sols, qui conditionne le succès des autres.

Changements de pratiques

Les changements de pratiques représentent des défis qui doivent prendre en compte les perspectives agronomiques et écologiques, souvent vues en contradiction. Différents acteurs participent à ces changements, comme Louis Pérusse, spécialiste au Québec du semis direct sous couvert végétal permanent. Dans cette stratégie appliquée aux grandes cultures, le sol n'est jamais laissé à nu ; il est soit couvert par un engrais vert multiespèces qui sera roulé ou récolté en fourrage (figure 2), soit par la culture à récolter, additionnée d'une ou de plusieurs cultures intercalaires (figure 3). Cette approche nécessite une expertise pour gérer efficacement l'équilibre entre les cultures de récolte et de couverture, d'abord par la maîtrise du calendrier de semis et de roulage du couvert, et ensuite par l'utilisation de mélanges de semences qui doivent être adaptés à chaque contexte. Cependant, elle permet aussi d'obtenir des rendements supérieurs comparativement aux pratiques de l'agriculture intensive : une excellente structuration du sol, la régénération du stock d'humus, une fertilité du sol, et donc un besoin réduit d'intrants, d'irrigation et d'interventions (comme le labour).

D'autres approches existent, et la recherche appliquée y est féconde. L'agroforesterie s'avère particulièrement efficace pour la conservation des sols, l'amélioration des habitats environnants et la diversification de la production, et peut se décliner simplement dans les parcelles agricoles. Par exemple, Biopterre a contribué, entre autres, à l'implantation de haies brise-vent et de bandes riveraines dans le Bas-Saint-Laurent. Selon le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ, 2019), les haies brise-vent servent notamment à protéger les cultures et les sols de l'action du vent. Elles améliorent les propriétés biochimiques du sol (disponibilité du phosphore et quotient métabolique qCO_2), augmentent la résilience microbienne en contexte de stress hydrique et favorisent l'implantation d'organismes alliés des cultures, comme les pollinisateurs et les insectes prédateurs de ravageurs. De plus, la séquestration du carbone dans les haies brise-vent a été étudiée récemment par le Centre de recherche en foresterie de Sainte-Foy. Le

FIGURE 2
Exemple de mélange simple avoine et pois fourrager pouvant servir d'engrais vert et de fourrage



© FAO (Corsi et Muminjanov, 2019)

FIGURE 3
Exemple d'une culture intercalaire de concombre couvre-sol limitant l'enherbement



© FAO (Corsi et Muminjanov, 2019)

peuplier hybride est l'espèce la plus performante en séquestrant environ 2,4 tonnes de carbone par arbre sur une période de 40 ans (Boulfroy et collab., 2019). Une autre pratique émergente est la culture secondaire de champignons (pleurotes), en culture intercalaire au maïs. Ce système de culture a démontré des effets sur le plan des propriétés physiques, chimiques et microbiologiques des sols (Yang et collab., 2020).

Bioproduits, gestion des ressources et résidus

L'usage de certains bioproduits peut aider à la fois à la conservation des sols et aux changements de pratiques. Là

« Les pratiques agricoles durables et régénératrices permettront non seulement de maintenir et d'améliorer la santé de nos sols, mais également de réduire ou d'éliminer l'usage de pesticides ou autres intrants chimiques. »

encore, les thématiques de développement fleurissent ces dernières années. Chez Biopterre, les bioproduits ciblés sont de nature très variée : biochars, matières organiques résiduelles agroforestières (dont les bois raméaux fragmentés), inoculants fongiques (p. ex. : champignons mycorhiziens) et bactériens, biostimulants, biopesticides et biorépulsifs. Le secteur des biostimulants est particulièrement ciblé, car le domaine est nouveau et les perspectives sont multiples. Ces produits n'ont pas de potentiel de fertilisation (faible teneur en minéraux), mais ils possèdent différentes propriétés qui permettent, selon le cas, de stimuler la croissance d'une plante, d'activer certains mécanismes de défense ou d'immunité de la plante (stress abiotiques et biotiques), de stimuler la microflore environnante ou encore d'inciter l'exploration racinaire (Kadota et collab., 2002). Les mécanismes d'action sont probablement à la fois complexes et variables d'un produit à un autre, et sont souvent mal connus. Le cas du vinaigre de bois dilué (phase aqueuse de la pyrolyse du bois) est un exemple frappant, car il peut agir – selon la dose – comme répulsif ou herbicide, ou au contraire comme stimulant de croissance aérienne et racinaire.

Vers une agriculture du carbone

Le changement de pratiques et la transition vers une agriculture du carbone nécessitent expertise et accompagnement pour sortir du modèle traditionnel. Le Plan d'agriculture durable 2020-2030 du MAPAQ a octroyé 125 millions de dollars sur cinq ans (70 millions dans la reconnaissance d'efforts, 30 millions pour le développement de connaissances, 25 millions dans la formation et l'accompagnement) en réponse à la dégradation sévère des habitats naturels et des sols agricoles. Ses objectifs sont plutôt ambitieux : en ce qui concerne la conservation des sols, les cibles sont de couvrir en hiver 75 % des superficies cultivées par des cultures ou par des résidus de cultures, et d'atteindre un taux de MO de 4 % et plus dans 85 % des sols agricoles. Dans ce contexte, des organisations comme les centres collégiaux de transfert de technologie, dont Biopterre fait partie, peuvent avoir leur rôle à jouer en tant que maillon intermédiaire entre les agriculteurs et le gouvernement, par la formation et l'accompagnement dans différents projets de transition, ou encore par la production de savoirs scientifiques partageables. Les pratiques agricoles durables et régénératrices permettront non seulement de maintenir et d'améliorer la santé de nos sols, mais également de réduire ou d'éliminer l'usage de pesticides ou autres intrants chimiques. Pour s'assurer de sa réussite, le plan du MAPAQ devra prendre en compte les nombreux facteurs favorisant ou limitant la prise de risque et l'adoption de nouvelles pratiques par les agriculteurs (parmi ces facteurs figurent le niveau de sensibilisation et la situation d'endettement ou d'autonomie financière des agriculteurs [Groupe AGÉCO, 2020]). Le recul des quelques années à venir permettra de dire si la stratégie abordée a été efficace. ●

Références

Bouffroy, E., et collab. (2019). *Optimisation de scénarios de plantation dans des bandes riveraines pour la séquestration du carbone*. En ligne : cerfo.qc.ca/wp-content/uploads/2019/09/Rapport_final_CERFO_2019-09.pdf.

Corsi, S. et H. Muminjanov (2019). *Conservation Agriculture: Training guide for extension agents and farmers in Eastern Europe and Central Asia*. En ligne : fao.org/3/i7154en/i7154en.pdf.

CRAAQ (2019). *L'agroforesterie au bénéfice du microclimat : un atout face aux changements climatiques*. En ligne : craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/l_agroforesterie-au-benefice-du-microclimat-un-atout-face-aux-changements-climatiques/p/PAGF0103-HTML.

Gasser, M.-O. (2017). *La santé des sols agricoles : projet panquébécois de 5 ans*. En ligne : irda.blob.core.windows.net/media/5329/gasser-2017-sante_des_sols_agricoles_projet_panquebecois_sur_5_ans.pdf.

Groupe AGÉCO (2020). *The power of soil: An assessment of best approaches to improving agricultural soil health in Canada*. En ligne : equiterre.org/sites/fichiers/finalagecoreport.pdf.

Husson, O. (2013). « Redox potential (Eh) and pH as drivers of soil/plant/microorganism systems: a transdisciplinary overview pointing to integrative opportunities for agronomy ». *Plant and Soil*, vol. 362, p. 389-417.

Husson, O. (2020). *Potentiel RedOx et santé de plantes*. Conférence en ligne : youtube.com/watch?v=d4gHeYvWffo.

Kadota, M., T. Hirano et K. Imizu (2002). « Pyrolygneous acid improves in vitro of rooting Japanese pear cultivars ». *HortScience*, vol. 37, n° 1, p. 194-195.

M'seffar, J. (2009). *L'érosion des sols agricoles en Estrie, causes et conséquences*. En ligne : savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/7346/cufe_MSeffar_essai143.pdf.

Manlay, R. J., C. Feller et M.J. Swift (2007). « Historical evolution of soil organic matter concepts and their relationships with the fertility and sustainability of cropping systems ». *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 119, n°s 3-4, p. 217-233.

Mulet, F. (2018). *Azote à volonté : faim d'azote et bactéries fixatrices d'azote*. Conférence en ligne : youtube.com/watch?v=9uGmCSXJYgk.

Schreiber, K. (2018). *Viticulture et couverts végétaux*. Conférence en ligne : youtube.com/watch?v=k8-zx2uKRS4.

Taylor, B. N., R. L. Chazdon et D. N. L. Menge (2019). « Successional dynamics of nitrogen fixation and forest growth in regenerating Costa Rican rainforests ». *Ecology*, vol. 100, n° 4.

Tiessen, H., E. Cuevas et P. Chacon (1994). « The role of soil organic matter in sustaining soil fertility ». *Nature*, vol. 371, p. 783-785.

Yang, X., et collab. (2020). « Impact of Maize–Mushroom Intercropping on the Soil Bacterial Community Composition in Northeast China ». *Agronomy*, vol. 10, n° 10, article n° 1526.



Biodiversité et agriculture

Des producteurs au front pour la rivière Chibouet

La biodiversité est possible en milieu agricole. Des producteurs de Sainte-Hélène-de-Bagot et de Saint-Hugues, près de Saint-Hyacinthe, en sont convaincus. Depuis plusieurs années, ils adoptent de meilleures pratiques agroenvironnementales en plus de favoriser la biodiversité faunique et florale sur leurs terres. Cette préoccupation s'inscrit parfaitement dans le Plan d'agriculture durable 2020-2030.



PAR MICHEL LALIBERTÉ, B. A.,
DESS en environnement
Responsable des communications,
OBV Yamaska

Lorsqu'on roule sur le 4^e Rang à Saint-Hugues, en Montérégie, on remarque immédiatement des deux côtés de la route une longue haie brise-vent. Elle trône au milieu de vastes champs de maïs, de soya et de blé biologiques de la Ferme Giarmic. Serge Giard est très fier de cette infrastructure verte longue de 3,8 kilomètres. Le producteur l'a plantée au tournant du millénaire, soit quelques années après son passage au biologique. En

plus de servir de rempart contre les pesticides des champs voisins et d'atténuer l'érosion éolienne, sa haie rassure la faune du secteur, notamment des renards et des oiseaux de proie.

M. Giard est un partisan de l'agriculture raisonnée. « On appelle ça maintenant de l'agriculture durable », fait-il remarquer avec un petit rire. Outre sa haie brise-vent, il a aménagé des bandes riveraines fleuries sur ses terres et installé des nichoirs. « On a pas mal altéré notre environnement au fil des ans. C'est assez révoltant. La nature, on en a besoin en agriculture. On a un devoir de ramener de la biodiversité, de poser des gestes pour créer un effet d'entraîn », soutient-il.

« La grande culture peut cohabiter avec la faune », affirme David Duval. Copropriétaire de la Ferme Leduval, un producteur

de porcs à Saint-Hugues, l'entrepreneur s'investit chaque année à verdir ses terres pour qu'elles accueillent différentes espèces. Sa dernière réalisation : une généreuse plantation de 2 425 arbustes et arbres d'essences indigènes, notamment des chênes bicolores et blancs ainsi que des érables à sucre, dans des coulées agricoles qui mènent à la rivière Chibouet. La superficie de cette future forêt, aménagée par la firme en agroforesterie CLG AGFOR, est de 2 hectares.

« Ces coulées ont longtemps servi de pâturage. On ne les utilisait plus parce qu'on avait des problèmes d'érosion. En aménageant une forêt, on vient stabiliser le sol qui ne s'en va plus dans la rivière. Mais le plus beau gain, c'est qu'on travaille à ramener une biodiversité. On a installé 15 nichoirs. Dans quelques années, on aura une forêt et on aura créé un corridor écologique pour les animaux », explique M. Duval.

Plusieurs fermes dans le bassin versant de la rivière Chibouet participent à ces efforts. De nombreux projets d'aménagement de haies brise-vent ainsi que de bandes riveraines fleuries et fruitières ont été réalisés, et d'autres sont en préparation dans le cadre d'un projet auquel participe l'Organisme de bassin versant de la Yamaska. Ça tombe bien puisque les haies brise-vent figurent tout en haut des priorités du nouveau Plan d'agriculture durable du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Par ailleurs, des nichoirs – destinés à héberger des hirondelles bicolores, des merles bleus et des tyrans huppés – ont été érigés à plusieurs endroits. Des corvées de plantation d'arbres et d'arbustes, auxquelles participent des élèves d'écoles du secteur, se déroulent chaque année. Maints producteurs cultivent maintenant des couvertures de sols pour contrer l'érosion de leurs terres. Ils sont précurseurs en quelque



© Charles Lussier – CLG AGFOR

Des producteurs agricoles du secteur, en collaboration avec l'Université de Sherbrooke, ont installé des nichoirs sur leurs terres ces dernières années. En 2020, les 15 nichoirs à la Ferme Leduval ont vu des œufs éclore.

sorte, puisque le Plan d'agriculture durable encourage les producteurs à recourir à cette approche. Le financement offert par le MAPAQ devrait donc accroître les superficies concernées.

Bénédicte Balard est enthousiaste lorsqu'elle énumère tous ces projets agroenvironnementaux. Celle qui agit à titre d'agente de



© Charles Lussier – CLG AGFOR

À la Ferme Leduval, à Saint-Hugues, 2 425 arbustes et arbres d'essences indigènes ont été plantés dans des coulées agricoles qui mènent à la rivière Chibouet.

« Rarissimes il y a une dizaine d'années, les cultures intercalaires gagnent en popularité [...]. Ces cultures de couverture préviennent l'érosion à l'automne et, durant la belle saison, empêchent les mauvaises herbes de proliférer et de nuire au rendement du maïs. »

liaison des comités de bassin versant de la MRC des Maskoutains demeure cependant réaliste. « Une action toute seule, ça ne sera pas suffisant. On le sait. Il faut que tout le monde agisse. Ça veut dire les producteurs, les citoyens, les industries. Tout le monde a son rôle à jouer », soutient-elle.

Onde de choc

La rivière Chibouet a besoin de beaucoup d'amour. Un reportage de *La Presse +* en 2019 sur l'ampleur de la pollution agricole affligeant le cours d'eau a fait grand bruit partout au Québec. L'analyse d'échantillons d'eau prélevés entre 2015 et 2017 par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques révélait qu'ils dépassaient presque tous le « seuil de qualité de l'eau nécessaire à la protection des espèces aquatiques ». La présence de traces de néonicotinoïdes, un insecticide, dépassait dans 86 des 88 échantillons analysés le « critère de vie aquatique chronique ».

Le reportage a fait grand bruit dans les deux villages. Les gens se souviennent surtout du titre percutant, soit *Pesticides : la rivière aux horreurs*. Les citoyens ont été secoués, reconnaît Mme Balard. « Cela a créé une onde de choc, c'est certain. Mais les gens qui ont lu le reportage ont ciblé la rivière Chibouet et c'est dommage. On ne parle que de la Chibouet parce qu'elle est une rivière-témoin du Ministère », fait-elle remarquer. « Il existe malheureusement plusieurs autres rivières qui, comme la Chibouet, présentent des problématiques semblables. »

Les producteurs et les citoyens du secteur sont conscients des problèmes de la rivière et ils s'activent à les solutionner, assure Mme Balard. Le Comité de revitalisation de la rivière Chibouet (CRRC) a été formé en 2014, et plusieurs initiatives environnementales ont aussitôt été lancées, dit-elle. « Cet épisode a fait que plus de producteurs et de citoyens se sont sentis interpellés par la santé de la rivière. On a pu parler des problèmes de la Chibouet. Sans les cacher, sans les amenuiser. Parfois, les mauvaises nouvelles mènent à des changements positifs », dit-elle. « Ce qu'on veut maintenant, et c'est en branle depuis quelques années, c'est prêcher par l'exemple et lancer des initiatives concrètes pour la rivière. »

Les actions réalisées dans le bassin versant de la rivière Chibouet serviront à l'ensemble des huit autres sous-comités de bassin versant de la région, soutient Mme Balard. « On veut reproduire tous ces projets ailleurs. Ce sont des actions simples, à la portée des producteurs. Il faut être là pour les appuyer techniquement et financièrement », ajoute-t-elle.

Nouvelle mentalité

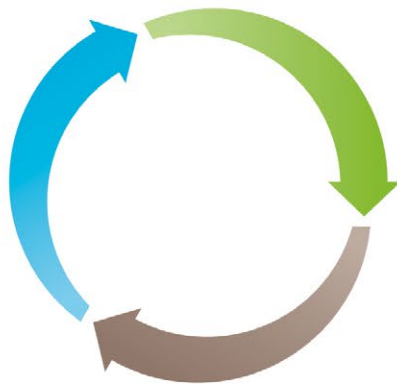
« Les producteurs agricoles sont sur la bonne voie », soutient Laurianne Levert-Gauthier, présidente du CRRC. Cette agronome, qui travaille au Club conseil Gestrie-Sol, assiste aux premières loges de ce virage vert de l'industrie agricole. « Les mentalités changent. On le voit sur le terrain. Ils posent des gestes pour améliorer leur production et le faire à moindre coût. Mais ils ont aussi en tête de réduire leurs impacts sur l'environnement. »

Rarissimes il y a une dizaine d'années, les cultures intercalaires gagnent en popularité, signale la jeune femme. Ces cultures consistent à cultiver de la luzerne, du trèfle, du raygrass ou du radis fourragé entre les rangs de maïs. Ces cultures de couverture préviennent l'érosion à l'automne et, durant la belle saison, empêchent les mauvaises herbes de proliférer et de nuire au rendement du maïs. Par ailleurs, leur présence permet de réduire l'utilisation de pesticides pour éliminer les mauvaises herbes. Elles jouent aussi le rôle de coussin au sol, réduisant l'effet de compaction du sol créé par le passage de lourdes machineries agricoles.

« La compaction des sols est un grave problème en agriculture », signale Mme Levert-Gauthier. « Elle nuit au drainage des sols parce que l'eau y pénètre difficilement, elle asphyxie les plants et cela affecte le rendement. Tout ça a des impacts directs dans les poches des agriculteurs. »

Les producteurs recourent aussi de plus en plus aux couvertures de sols (blé, seigle, foin, trèfle, graminée) à l'automne pour prévenir l'érosion de leurs terres. « Ça permet de garder leur belle terre dans leurs champs au lieu de la voir couler vers les fossés ou les cours d'eau. Moins de terre dans le cours d'eau, ça veut dire moins de sédiments, de phosphore et de pesticides. C'est certain que ça améliore la qualité de l'eau », affirme Mme Levert-Gauthier.

Comme bien des parents et grands-parents, M. Giard souhaite laisser un meilleur environnement à ses enfants et petits-enfants. « On le sait depuis longtemps que l'environnement se détériore et qu'on en est responsable. Ceux qui nous ont précédés nous ont légué de bonnes terres. Mais on n'a pas su bien s'en occuper. C'est une insouciance collective. Maintenant, on est pris avec les changements climatiques », déplore-t-il. « Mes petits-enfants, comment vont-ils les vivre les changements climatiques ? Ça va être tout un défi pour eux ! » ●



GMR Pro

Programme d'excellence en
gestion des matières résiduelles

Optimisez, Progressez, Performez.

Joignez le programme conçu par
Réseau Environnement et RECYC-QUÉBEC
à l'intention des municipalités !



Investissement dans les infrastructures en eau

Pour favoriser l'économie verte



PAR DANIEL LESSARD, ing, M. Sc., M.A.P.
Directeur Ingénierie, Ville de Québec



ET PAR LORRAINE PICARD, CPA, CA
Planification financière et fiscale,
Ville de Longueuil

L'eau est au cœur de notre qualité de vie. L'approvisionnement en eau potable et l'évacuation des eaux usées nous permettent, entre autres, de vivre dans un environnement sain, ainsi que de consommer une eau potable de qualité en quantité suffisante. Ainsi, la relance économique passe certainement par l'investissement dans les infrastructures de l'eau!

C'est tout un écosystème qui existe dans le monde souterrain de nos villes qui permet de soutenir le cycle de vie de l'eau. Ce sont des dizaines de milliers de kilomètres de conduites d'aqueduc et d'égouts ainsi que des milliers d'équipements et d'ouvrages enfouis (p. ex. : réservoirs, équipements mécaniques tels des pompes, des régulateurs et des vannes) qui sont construits en majorité sous les dizaines de milliers de kilomètres de chaussées municipales.

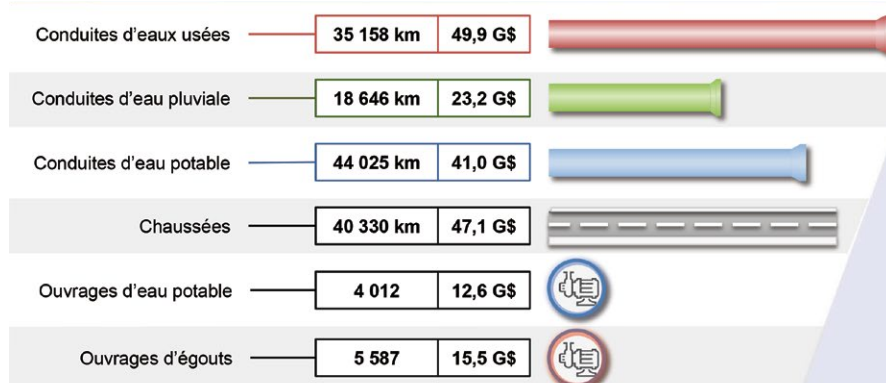


Portrait des infrastructures en eau

La figure 1 illustre les résultats d'une recherche réalisée par le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU), publiée sous le nom *Portrait des infrastructures en eau des municipalités du Québec* pour le compte du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH).

Selon ce portrait publié récemment, la valeur des infrastructures municipales de voirie, d'aqueduc et d'égouts est estimée à 189 milliards de dollars. Ces dernières constituent en fait le principal élément de patrimoine des municipalités du Québec, et elles soutiennent la prestation des services de base qu'une municipalité doit offrir à sa population, soit l'approvisionnement

FIGURE 1
Portrait des infrastructures en eau des municipalités du Québec (CERIU)



La valeur des actifs sous la responsabilité des municipalités du Québec est estimée à **189 milliards \$.**

« L'implantation d'une saine gestion des actifs repose sur divers aspects structurants : adhésion de l'organisation, attentes claires sur la qualité du service à fournir, inventaire centralisé et structuré des actifs, bonne connaissance de la nature de l'état des infrastructures, outils performants qui soutiennent la gestion des données, élaboration de stratégies d'investissement basées sur le cycle de vie et l'état des actifs. »

en eau, l'évacuation des eaux usées et le déplacement des personnes et des biens.

Stratégies des gouvernements provinciaux et de proximité

Comme nous le savons tous, les infrastructures municipales ont fait l'objet d'un sous-financement depuis plusieurs dizaines d'années, ce qui a engendré des services d'eau et d'assainissement moins performants. C'est dans ce contexte que le gouvernement du Québec a adopté la Politique nationale de l'eau et qu'il a prévu, en vertu de l'engagement 49, le déploiement de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable 2011-2017. Cette dernière a donc été mise en place dans le but de doter les municipalités d'outils permettant l'acquisition de connaissances et de permettre un diagnostic sur leur utilisation de l'eau. Elle était axée essentiellement sur la gestion durable de l'eau et intégrait un principe d'écoconditionnalité visant à inciter les municipalités à adhérer aux objectifs mis de l'avant dans cette politique. Les résultats obtenus sont très positifs : réduction de 26 % de la quantité d'eau distribuée par personne par rapport à 2001 (alors que la cible était de 20 %), et atteinte d'un taux de pertes de l'eau de 26 % (alors que la cible était de 20 %).

Dans le cas de la Ville de Québec, entre 2006 et 2019, la population desservie par les réseaux de la ville a augmenté de plus de 54 000 personnes, ce qui représente une augmentation de plus de 10 % et, au même moment, la consommation d'eau potable sur son territoire a diminué de plus de 15 %, soit une économie annuelle de plus de 21 millions de mètres cubes d'eau.

Le MAMH a donc poursuivi ses efforts avec la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable 2019-2025. Celle-ci comporte toujours des objectifs associés à la gestion durable de l'eau (soit une réduction de 20 % de la quantité d'eau potable distribuée par personne par rapport à 2015, et l'atteinte d'un taux de fuite modéré calculé selon la méthode de l'International Water Association) ainsi qu'un principe d'écoconditionnalité. Toutefois, cette stratégie comporte un nouvel élément qui vise une saine gestion des actifs municipaux ainsi qu'un accroissement des investissements en maintien et en rattrapage du déficit d'entretien.

L'implantation d'une saine gestion des actifs repose sur divers aspects structurants : adhésion de l'organisation, attentes claires sur la qualité du service à fournir, inventaire centralisé et structuré des actifs, bonne connaissance de la nature de l'état des infrastructures, outils performants qui soutiennent la gestion des données, élaboration de stratégies d'investissement basées sur le cycle de vie et l'état des actifs.

Le MAMH a donc inclus le principe d'écoconditionnalité ainsi que des objectifs clairs dans sa nouvelle stratégie pour susciter l'adhésion des municipalités du Québec. Il a également mis à

leur disposition l'application Territoires pour soutenir la gestion des données en utilisant la géomatique. Celle-ci a incité les municipalités à documenter l'inventaire et l'état de leurs infrastructures en requérant la préparation d'un plan d'intervention pour celles qui désirent avoir accès aux programmes de subventions. Récemment, le MAMH a également mis à la disposition des municipalités l'application Web InfraPrévisions, développée par le CERIU, pour leur permettre d'évaluer leurs besoins en maintien d'actifs et en rattrapage du déficit d'entretien.

Selon le plus récent portrait des infrastructures en eau des municipalités du Québec publié par le CERIU, sur une valeur totale de 189 milliards de dollars, 18 % des infrastructures des municipalités du Québec comportent un risque de défaillance élevé ou très élevé. La valeur de ce déficit d'entretien représente des coûts de remplacement de 34,6 milliards de dollars.

À travers la littérature et les pratiques municipales, il est impératif de prendre la stratégie appropriée selon la nature de l'intervention : maintien et rattrapage financés par une réserve financière et/ou un emprunt, mises aux normes et consolidation par emprunt, nouvelles infrastructures ou agrandissements financés par une redevance au développement. À titre d'exemple, la Ville de Longueuil consacre annuellement plus de 20 millions de dollars au financement de son rattrapage du déficit.

Un investissement rentable à tout point de vue

La relance économique passe par l'investissement dans les infrastructures de l'eau. Réseau Environnement a d'ailleurs recommandé, dans sa stratégie de développement durable et d'économie verte, d'investir dans ce type d'infrastructures. La Stratégie québécoise d'économie d'eau potable est un bon moyen d'assurer la protection de la ressource ainsi que la saine gestion des infrastructures. Ainsi, l'eau est au cœur du développement durable et de l'économie verte, car elle contribue à l'amélioration du bien-être humain et à l'équité sociale, tout en réduisant les risques environnementaux et la pénurie des ressources. ●

« Ainsi, l'eau est au cœur du développement durable et de l'économie verte, car elle contribue à l'amélioration du bien-être humain et à l'équité sociale, tout en réduisant les risques environnementaux et la pénurie des ressources. »

Entrevue avec Marianne Gagnon

Des réductions d'émissions dans le Bas-Saint-Laurent!



PAR CHARLES LECLERC, B. Env.
Coordonnateur du secteur Air, Changements
climatiques et Énergie
cleclerc@reseau-environnement.com

Les efforts de lutte contre les changements climatiques des municipalités membres du programme Partenaires dans la protection du climat (PPC) sont structurés en cinq étapes. Au Québec, seulement cinq municipalités – dont la Ville de Rivière-du-Loup – les ont toutes franchies. Réseau Environnement a eu l'occasion de s'entretenir avec Marianne Gagnon, conseillère en développement durable à la Ville de Rivière-du-Loup.

Marianne Gagnon a d'abord fait un baccalauréat en sciences de la Terre à l'UQAM. Elle a ensuite effectué des stages en exploration minière et en cartographie géologique avant d'obtenir une maîtrise en sciences de l'eau (INRS-ETE). Elle s'est ensuite tournée davantage vers le volet eau et environnement des sciences de la Terre. Elle cumule une expérience de près de dix ans en tant que consultante en environnement au sein de différentes organisations. Depuis maintenant deux ans, elle est membre de l'équipe de la Direction générale de la Ville de Rivière-du-Loup à titre de conseillère en développement durable.

À quand remonte le début de la lutte contre les changements climatiques à la Ville de Rivière-du-Loup, et comment a-t-elle évolué avec les années?

Elle a débuté en 2002 avec la formation du Service environnement et développement durable. Parmi les mandats initiaux du service, il y avait la réalisation de bilans énergétiques sur les bâtiments. Cette initiative a ouvert la porte au projet « GES énergie municipalité », où un inventaire (version bêta) de gaz à effet de serre (GES) a été réalisé. Ensuite, grâce au programme Climat municipalités, la Ville a pu réaliser un inventaire complet pour l'année de référence 2008, suivi d'un plan d'action pour 2008-2020. Après avoir mené des actions majeures et remis en question certaines façons de faire, il est apparu pertinent de réaliser un nouvel inventaire en 2018. En même temps, il a été décidé de faire le pont avec un protocole plus répandu au Canada : celui du programme PPC.



Quelles sont les deux mesures qui ont contribué le plus à réduire les émissions de GES de la Ville et dont vous êtes la plus fière?

Pour la Ville de Rivière-du-Loup, c'est définitivement la mise en place du système de captage et de destruction des biogaz au lieu d'enfouissement technique (LET). Par ce système, les biogaz produits dans le LET sont captés et transformés en gaz carbonique par combustion; ainsi, nous émettons du CO₂ au lieu du méthane qui causerait 20 à 25 fois plus de réchauffement. L'impact de cette initiative, tant sur le plan environnemental que sur le plan climatique, est donc considérable. La deuxième mesure est l'ajout – pour tous les ménages de la Ville de Rivière-du-Loup – de la collecte des matières organiques, qui nous permet de détourner encore plus de matières du LET et de les valoriser à l'usine de biométhanisation de la Société d'économie mixte d'énergie renouvelable. Ces mesures combinées ont permis de réduire annuellement de plus de 24 000 tonnes d'équivalent CO₂.

En tant que membre du programme PPC ayant validé l'étape 5, vous avez mis en œuvre votre plan d'action de réduction des émissions de GES et évalué les progrès réalisés. Quels étaient vos objectifs de réduction et avez-vous réussi à les atteindre?

De 2008 à 2020, la Ville visait une réduction de 20 % des émissions de GES, tant pour l'organisation que pour la collectivité. L'objectif

« De 2008 à 2020, la Ville visait une réduction de 20 % des émissions de GES, tant pour l'organisation que pour la collectivité. L'objectif de la Ville a été largement atteint puisque l'organisation a réduit de plus de 82 % ses émissions. »

de la Ville a été largement atteint puisque l'organisation a réduit de plus de 82 % ses émissions. Par contre, les émissions de GES de la collectivité ont été globalement réduites de 9,6 % (ou 12,9 % par personne), ce qui nous place environ à mi-chemin de l'objectif initial. Nous avons appris à quel point il est beaucoup plus difficile de concrétiser des réductions comptabilisées dans le volet collectif.

Il est important de préciser que les émissions de GES issues des matières résiduelles de la collectivité sont comptabilisées dans l'inventaire de l'organisation, puisque la Ville est propriétaire du LET où elles sont enfouies. Cela explique en partie pourquoi les émissions de l'organisation ont diminué de plus de 80 %.

Avez-vous pu profiter de programmes de financement pour mettre ces mesures en place ? Si oui, lesquels ?

Oui. La phase 1 du programme Climat municipalités a soutenu les premiers inventaires de GES et plans d'action de la Ville. Plus récemment, la Fédération canadienne des municipalités (FCM) a appuyé deux projets auxquels la Ville a participé : le projet d'autopartage SAUVÉR (2017-2019) et celui de Villes-vitrines (2019-2020) visant à outiller des acteurs municipaux pour progresser dans la lutte contre les changements climatiques.

Indirectement, la Ville participe au système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (la bourse du carbone) par le captage et la destruction des biogaz du LET. Cela a permis de prévoir un amortissement plus rapide des immobilisations associées. D'autre part, la présence d'une usine de biométhanisation à proximité a offert une voie de valorisation aux matières organiques. La collecte des matières organiques réduit progressivement les matières enfouies issues de la Ville. Or, le Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles (Q-2, r. 43) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques prévoit une redistribution annuelle des sommes cumulées en fonction de la performance de détournement des matières par rapport à l'enfouissement. Ce revenu est intéressant pour nous encore cette année puisqu'il nous permet d'appuyer des initiatives de réduction des déchets, telles qu'un programme de tarification incitative pour les industries, les commerces et les institutions (ICI).

Comment avez-vous obtenu l'adhésion nécessaire de la population (incluant les ICI) ?

Rivière-du-Loup est une petite ville et son échelle demeure humaine. Ce sont donc d'abord des personnes convaincues qui ont su individuellement porter le flambeau dans les décisions et les messages publics pour stimuler l'engagement et maintenir l'intérêt des citoyens envers les mesures de réduction des GES adoptées. D'autre part, à l'issue de consultations menées en 2010

et 2011, la Ville a élaboré un plan intégré du développement de la collectivité intitulé *S'engager pour un futur stimulant*. Parmi les cinq objectifs stratégiques qu'il contient, plusieurs justifient les différentes actions reliées à la lutte contre les changements climatiques.

Pour les entreprises, outre la tarification incitative portant sur les matières résiduelles, il faut également noter le programme de crédit de taxes pour les entreprises industrielles et para-industrielles. Celui-ci concerne les hausses de taxes reliées à des agrandissements ou à l'implantation d'industries, et il favorise les entreprises en fonction du nombre de valeurs environnementales qu'elles ont su adopter parmi celles identifiées dans le programme, telles que l'utilisation d'énergie principalement renouvelable, l'atteinte de la carboneutralité ou encore l'intégration dans un processus d'économie circulaire.

Comment l'adhésion au programme PPC vous a-t-elle aidé dans votre démarche de lutte contre les changements climatiques ?

Cela a permis de renouveler l'orientation politique et administrative de l'organisation, puis de structurer la démarche tout en développant nos connaissances. Notez que nous avons procédé avec le soutien d'une firme externe, YHC Environnement, qui nous a recommandé le programme PPC pour son protocole rigoureux et apprécié à l'échelle du Canada.

Si vous n'aviez qu'un seul conseil à donner à vos homologues des autres municipalités du Québec pour réduire leurs émissions de GES, quel serait-il ?

Proposez aux citoyens une combinaison d'actions rapides et cohérentes (visant des réductions durables dans l'utilisation des hydrocarbures) avec une démarche complète suivant les étapes du programme PPC (inventaire, objectif, plan, mise en œuvre, suivi et révision). Prévoyez également un bon plan de communication pour faire une sensibilisation forte et soutenue dans le temps auprès des clientèles internes et externes. Cela permettra à la fois d'agir maintenant ainsi que d'obtenir un portrait juste, appuyé par une vision d'ensemble des actions à mettre en œuvre, tout en stimulant des changements de comportements à long terme. ●

PARTENAIRES DANS LA PROTECTION DU CLIMAT (PPC)

Le programme PPC est issu d'un partenariat entre la FCM et ICLEI Canada. Regroupant plus de 400 municipalités canadiennes déterminées à réduire leurs émissions de GES, il vise à stimuler, à outiller et à reconnaître les municipalités qui s'engagent dans la lutte contre les changements climatiques.

Économie circulaire

Une occasion à saisir après la crise!



PAR ANA OLIVEIRA
Coordonnatrice en économie circulaire,
Synergie Estrie



ET PAR BASTIEN ROURE
Professionnel de recherche, Laboratoire
interdisciplinaire de recherche en ingénierie
durable et écoconception (LIRIDE), Université
de Sherbrooke

(Article publié à l'origine dans le blogue LIRIDE
sur le site de l'Agence Science-Pressé.)



Pour se réinventer en temps de pandémie, pourquoi ne pas se tourner vers l'économie circulaire? Elle vise à optimiser l'utilisation des ressources par les entreprises industrielles d'un territoire en s'inspirant des cycles des écosystèmes naturels. Pour s'assurer que cette symbiose permet réellement une réduction des impacts environnementaux, il faut comprendre l'approche du cycle de vie via l'analyse du cycle de vie.

Pour nous adapter à la situation et trouver les meilleures solutions, il est évident que nous devons tous faire preuve de résilience, de flexibilité et de courage. L'arrêt obligé pour certaines entreprises ou le ralentissement forcé pour d'autres – en raison de la pandémie – s'avère un excellent moment pour elles de réfléchir à leurs manières de fonctionner et à la provenance de leurs matières premières.

Sur une planète aux ressources fixes, notre modèle économique linéaire a atteint ses limites. Il faut donc découpler le bien-être de la société des impacts sur l'environnement. Contrairement au modèle économique actuel, le nouveau modèle économique qu'on appelle *économie circulaire* est défini comme suit par le Pôle d'action québécois de concertation sur l'économie circulaire : « Un système de production, d'échange et de consommation visant à optimiser l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un bien ou d'un service, dans une logique circulaire, tout en réduisant l'empreinte environnementale et en contribuant au bien-être des individus et des collectivités. »

Avec la pandémie, l'économie circulaire est plus que jamais à l'ordre du jour pour offrir plus de garanties aux entreprises. Les organisations et les territoires sont donc appelés à sélectionner et à adopter, en fonction de leur contexte et du type de ressources, une ou plusieurs des 12 stratégies de ce modèle (voir l'encadré).

Stratégies de circularité

D'abord, les stratégies qui visent à réduire la quantité de ressources vierges consommées seront privilégiées (p. ex. : réduction à la source). Ensuite, les stratégies qui visent à intensifier l'usage des produits et celles qui cherchent à allonger la durée de vie des produits seront mises de l'avant (p. ex. : réutilisation,

ÉCONOMIE CIRCULAIRE : LES 12 STRATÉGIES

1. Écoconception
2. Consommation et approvisionnement responsables
3. Optimisation des opérations
4. Économie collaborative
5. Location
6. Entretien et réparation
7. Don et revente
8. Reconditionnement
9. Économie de fonctionnalité
10. Écologie industrielle
11. Recyclage et compostage
12. Valorisation

réparation, économie de fonctionnalité, économie collaborative, etc.). Enfin, les stratégies qui donnent une nouvelle vie aux ressources seront utilisées (p. ex. : recyclage, valorisation, etc.).

Parmi les 12 stratégies de l'économie circulaire, on retrouve l'écologie industrielle, qui est considérée comme l'une des meilleures options pour une relance rapide après la crise. Cette stratégie vise à soutenir le maillage d'acteurs du territoire, à tisser de nouvelles relations entre les différents partenaires locaux, et à dynamiser l'économie régionale, et ce, pour permettre aux entreprises d'optimiser les flux de matière et d'énergie à l'échelle du territoire en développant des synergies.

Mais comment ancrer l'économie circulaire plus concrètement dans un contexte de durabilité au sein d'entreprises qui n'ont pas encore l'expertise pour le faire? Est-il toujours préférable de boucler la boucle? Quels sont les bénéfices ou les impacts environnementaux de cette symbiose? Qu'en est-il des effets rebond? Ces questions ne sont pas assez souvent posées lors de la création des maillages. C'est à ce moment que l'approche du cycle de vie, grâce à l'un de ses outils nommé l'analyse du cycle de vie (ACV), permet de fournir des réponses à plusieurs questionnements (ISO, 2006a et 2006b).

ACV : outil d'aide à la décision

D'abord, il faut comprendre le rôle de l'ACV comme outil d'aide à la décision dans la mise en œuvre de l'économie circulaire; par l'identification d'impacts insoupçonnés et grâce à deux de ses caractéristiques – holistique (approche globale) et multicritère (voir figure 1) –, elle permet d'éviter les déplacements de problèmes environnementaux d'une étape du cycle de vie à une autre et d'une région géographique à une autre, ou encore d'un milieu à un autre.

Par exemple, imaginons un cycle de vie d'un produit, depuis l'extraction des ressources, à la fabrication, à la distribution, à l'utilisation et à la gestion en fin de vie. Considérons que ce produit engendre beaucoup d'impacts lors de l'étape de fabrication. On demanderait donc aux concepteurs de ce produit de trouver des solutions pour réduire les impacts de cette étape, et l'ACV interviendrait alors dans le but de quantifier cette réduction d'impact. Elle permettrait également d'identifier si un déplacement d'impact pourrait se produire vers l'amont

(c'est-à-dire dans l'acquisition des ressources) ou bien vers l'aval (engendrant un produit difficilement recyclable ou valorisable).

Alors, en quoi l'ACV peut-elle jouer un rôle dans la mise en place de l'économie circulaire? Tout simplement parce que la quantification des impacts du cycle de vie permet d'éviter qu'une stratégie d'économie circulaire qui semble à première vue pleine de bon sens ne soit finalement pas la meilleure des options pour une réduction optimale des impacts environnementaux globaux. Comme présenté précédemment, l'économie circulaire suit largement les principes des 3RV-E en privilégiant la réduction à la source avant la réutilisation, le recyclage et la valorisation des matières résiduelles – principe qui se retrouve dans la Politique de gestion des matières résiduelles de la Loi sur la qualité de l'environnement. Cette même politique connaît les risques d'une application à l'aveugle de ces principes, puisqu'elle mentionne qu'il peut y avoir une dérogation à la hiérarchie établie si une analyse basée sur l'approche du cycle de vie en démontre la pertinence. C'est en ce sens que la complémentarité des deux approches permet de garantir d'atteindre leur objectif commun qu'est la réduction des impacts environnementaux. Les exemples de combinaison sont nombreux dans la littérature; l'identification de voies de valorisation de résidus organiques est un bon exemple qui a permis de vérifier et de quantifier les avantages de certaines stratégies d'économie circulaire (Desrochers, 2019).

Des ressources pour une transition réussie

Tous les moyens sont disponibles pour une relance verte dès aujourd'hui. La plus grande difficulté est dans l'arrimage d'un nombre d'acteurs suffisant. Cependant, les ressources d'accompagnement, telles que Synergie Estrie et le LIRIDE, sont offertes pour une réussite de la transition. ●

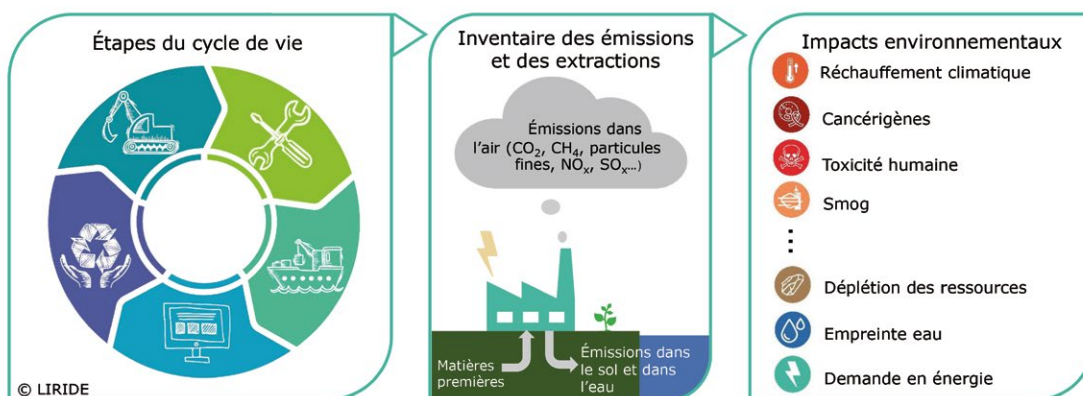
Références

Desrochers, M. (2019). *Analyse des impacts du cycle de vie des voies de valorisation des résidus de chocolat dans une perspective d'économie circulaire*. En ligne : savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/15027.

ISO (Organisation internationale de normalisation) (2006a). *ISO 14040, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre*. En ligne : [iso.org/fr/standard/37456.html](https://www.iso.org/fr/standard/37456.html).

ISO (2006b). *ISO 14044, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices*. En ligne : [iso.org/fr/standard/38498.html](https://www.iso.org/fr/standard/38498.html).

FIGURE 1
Les concepts de l'ACV



Restauration des sites miniers

L'économie circulaire au service de l'environnement



PAR THOMAS PABST, ing., Ph. D.
Professeur, Polytechnique Montréal
t.pabst@polymtl.ca



PAR ISABELLE DEMERS, ing., Ph. D.
Professeure, Université du Québec en Abitibi-
Témiscamingue (UQAT)

ET PAR CARMEN NECULITA, ing., Ph. D.
Professeure, UQAT



Les technologies pour restaurer les sites miniers se sont multipliées depuis une vingtaine d'années. Systèmes de recouvrement, traitement des eaux, nouvelles approches de gestion des rejets : les minières sont aujourd'hui bien outillées pour prévenir les risques de contamination de l'environnement. Mais il reste un défi de taille : l'approvisionnement en matériaux nécessaires pour mettre en œuvre ces approches de restauration.

C'est bien connu, l'industrie minière représente un secteur vital pour l'économie et la société canadienne. Elle contribue à la création de nombreux emplois et au développement de plusieurs régions, et constitue le fer de lance d'un savoir-faire national à travers le monde. En même temps, comme toute industrie, la production minière a des impacts sur l'environnement : émissions de gaz à effet de serre, dégradation des écosystèmes et des paysages, utilisation de produits chimiques toxiques. Si les technologies actuelles permettent de limiter et de contrôler ces sources polluantes, il y en a une dont on peut difficilement se débarrasser : la production de rejets miniers.

Les minéraux d'intérêt (or, argent, métaux de base ou stratégiques, diamants et bien d'autres) ne constituent qu'une infime fraction de la roche exploitée. Le reste constitue les rejets miniers, soit de la roche plus ou moins finement broyée qui contient peu ou pas de minéraux d'intérêt. Ces rejets doivent être entreposés, généralement en surface, dans des aires d'accumulation qui peuvent dépasser plusieurs dizaines d'hectares et plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Drainage minier acide et restauration

Or, les rejets miniers contiennent très souvent des minéraux sulfureux (p. ex. : pyrite, pyrrhotite) qui vont réagir avec l'oxygène et l'eau pour former le drainage minier acide (DMA). Il en résulte des eaux avec des pH acides, chargées en métaux lourds et néfastes pour les écosystèmes. Le traitement de ces eaux acides permet de contrôler temporairement la contamination, mais ne constitue pas une solution durable, car les quantités très importantes de rejets produits peuvent générer du DMA pendant des centaines d'années en l'absence de mesures de prévention et de contrôle. L'approche généralement retenue consiste donc à mettre en œuvre des systèmes de recouvrement afin d'empêcher la génération de drainage minier contaminé à la source.

De nombreuses recherches ont été menées au cours des 20 dernières années afin de proposer diverses approches adaptées aux conditions particulières de chaque site. En effet, la conception des recouvrements doit prendre en compte la taille et la géométrie des aires d'entreposage, la minéralogie et la granulométrie des rejets, la position de la nappe phréatique, les conditions climatiques et d'autres facteurs. Parmi les systèmes de recouvrement habituellement utilisés au Canada, on retrouve les recouvrements imperméables, les couvertures avec effets de barrière capillaire, les couvertures monocouches avec nappe surélevée, ou encore les recouvrements isolants. Sans entrer dans les détails, ces techniques visent à contrôler les flux d'eau et/ou d'oxygène qui constituent les réactifs à la source de la génération de DMA (pour de plus amples informations, voir Bussière et Guittonny [2021]).

« Appliquée au domaine minier, l'économie circulaire consiste entre autres à valoriser les rejets miniers dans la construction des infrastructures minières, et en particulier des systèmes de restauration. »

Transformer un déchet en matériau de construction

Ces méthodes de restauration ont été développées, testées, validées et mises en place avec succès sur de nombreux sites, permettant de répondre efficacement aux exigences de restauration des sites imposées par les différentes réglementations provinciales et fédérales. Elles nécessitent cependant d'importantes quantités de matériaux pour leur construction. Si ces matériaux étaient prélevés dans l'environnement, cela pourrait affecter de très grandes superficies avec un impact significatif sur la faune et la flore. À l'inverse, d'autres sites (notamment ceux situés dans le Grand Nord) rencontrent le problème opposé : les matériaux nécessaires à la construction des recouvrements ne sont pas disponibles à proximité des sites et doivent être transportés sur de longues distances, entraînant la génération de quantités importantes de gaz à effet de serre et des coûts souvent prohibitifs.

Alors, que faire ? C'est là que le concept d'économie circulaire prend tout son sens. Selon sa définition usuelle, l'économie circulaire consiste à récupérer, à retraiter et à réutiliser ce qui serait autrement considéré comme un déchet. Appliquée au domaine minier, l'économie circulaire consiste entre autres à valoriser les rejets miniers dans la construction des infrastructures minières, et en particulier des systèmes de restauration.

Certains résidus miniers peuvent ainsi être employés directement dans les recouvrements monocouches ou multicouches. Les résidus fins permettent en effet de retenir efficacement l'eau et ainsi de limiter les flux d'oxygène vers les rejets miniers réactifs. Bien entendu, il faut qu'ils soient eux-mêmes non générateurs de DMA. Sinon, il est possible de les désulfurer, c'est-à-dire d'en retirer les minéraux sulfureux à l'origine du DMA. Ce retraitement peut être coûteux, mais il permet – s'il est bien employé – de donner une seconde vie à des rejets miniers qui autrement iraient directement dans les parcs à résidus. Les roches stériles, plus grossières, peuvent également être employées comme matériaux de couverture, que ce soit comme couche drainante, bris capillaire ou barrière à l'évaporation. Là aussi les matériaux doivent être non générateurs de DMA, mais des études récentes ont montré qu'il est même possible de valoriser des roches stériles contenant des sulfures dans certains cas bien précis.

Ce ne sont pas que les rejets miniers qui peuvent être réutilisés dans la restauration minière. Des rejets industriels produits à proximité des sites peuvent également servir de matériaux ou d'additifs. Par exemple, des rejets produits par l'industrie des pâtes et papiers peuvent être mélangés à des rejets miniers ou

d'autres matériaux afin d'en améliorer les propriétés pour qu'ils répondent aux critères de performance visés. Le bois résiduel (industriel ou résidentiel) ou les boues de traitement d'eaux usées peuvent également être utilisés dans les recouvrements.

Une approche responsable pour l'avenir

Ces quelques exemples donnent un aperçu des vastes possibilités de valorisation qu'offrent les rejets miniers dans la restauration minière. Une telle approche permet à la fois de prévenir la contamination sur les sites miniers, de limiter les emprunts de matériaux naturels dans le milieu environnant, et de diminuer les quantités de rejets qui auraient autrement dû être entreposés ailleurs. Mieux encore, dans de nombreux cas, cette valorisation permet d'atteindre des performances plus élevées qu'avec des matériaux naturels. Bien sûr, il ne s'agit pas non plus d'une solution applicable à toutes les situations. Encore faut-il que ces rejets soient disponibles en quantité suffisante et à proximité, et qu'ils répondent aux critères de design. Des études poussées et des travaux de recherche doivent donc être menés tôt dans le processus (idéalement dès le début des opérations) afin de garantir le succès de la restauration. L'application du concept d'économie circulaire au domaine minier semble donc prometteuse et répond aux objectifs d'une exploitation plus responsable des ressources minérales. ●

Photo de la page 24 : Site minier Manitou (Québec) en cours de restauration. La couverture monocouche est construite en valorisant des rejets miniers non générateurs d'acide produits à la mine Goldex. Crédit : Mines Agnico-Eagle – MERN.

Référence

Bussière, B., et M. Guittonny (2021). *Hard Rock Mine Reclamation: From Prediction to Management of Acid Mine Drainage*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 408 p.

« L'application du concept d'économie circulaire au domaine minier semble donc prometteuse et répond aux objectifs d'une exploitation plus responsable des ressources minérales. »

Foresterie de plantation

Rôles et enjeux en aménagement durable des forêts



PAR NELSON THIFFAULT, ing.f., Ph. D.
Chercheur scientifique,
Ressources naturelles Canada
nelson.thiffault@canada.ca



ET PAR PATRICK LENZ, Ph. D.
Chercheur scientifique,
Ressources naturelles Canada
patrick.lenz@canada.ca



Les forêts fournissent de nombreux services écosystémiques (habitats, captation du carbone, bois), en plus d'être importantes sur les plans socioéconomique et spirituel. Les plantations peuvent être bénéfiques pour la gestion durable des forêts, particulièrement dans le contexte des changements climatiques. Leur utilisation soulève toutefois des enjeux à considérer pour éviter les effets indésirables sur les écosystèmes.

Augmentation de la production de bois

En raison de la répartition spatiale des arbres plantés, les plantations forestières offrent une meilleure utilisation de l'espace et des ressources par les essences désirées comparativement aux peuplements issus de régénération naturelle. De plus, les arbres mis en terre sont le fruit de programmes d'amélioration génétique qui ciblent notamment l'augmentation du volume et la valeur des bois produits (Mullin et collab., 2011). Il en résulte

que les plantations forestières présentent généralement une production de bois par unité de surface plus élevée que celle des forêts naturelles. La production globale de fibre peut être triplée dans une plantation par rapport à celle obtenue dans des peuplements naturels (Paquette et Messier, 2010).

Adaptation des forêts aux conditions futures

Les changements climatiques causeront des épisodes de sécheresse plus fréquents et plus sévères, ainsi que des gelées tardives et précoces. Ces événements auront des effets négatifs sur la capacité des forêts à se régénérer (Boucher et collab., 2020) et sur leur résistance aux insectes ravageurs (Pureswaran et collab., 2019). La plantation d'arbres issus des programmes d'amélioration génétique et adaptés à ces nouvelles conditions

« La plantation d'arbres issus des programmes d'amélioration génétique et adaptés à ces nouvelles conditions aidera à maintenir la productivité des forêts et l'apport d'autres services écosystémiques. »

aidera à maintenir la productivité des forêts et l'apport d'autres services écosystémiques. En plus des outils traditionnels, la génomique permet d'accélérer le processus de sélection, et ainsi d'augmenter la capacité des forêts à être résistantes et résilientes aux extrêmes climatiques (Depardieu et collab., 2020) et aux stress biotiques plus fréquents (Lenz et collab., 2020). Cependant, des décennies s'écoulent entre les décisions prises quant aux choix des caractères à privilégier et le moment où les arbres fourniront les services attendus. Pendant cette période, les conditions environnementales ou de marché peuvent changer, avec des impacts sociaux et économiques potentiels importants. La recherche se poursuit afin de raffiner les outils disponibles pour déployer les meilleurs arbres rapidement.

Restauration d'essences en raréfaction

Les plantations forestières peuvent être établies afin de restaurer certaines essences en déclin. Par exemple, l'épinette blanche est sensible aux conditions environnementales et souffre de chlorose et de défoliation des aiguilles, un phénomène qui est accentué par les changements climatiques dans certaines régions. Sa régénération naturelle est, par ailleurs, limitée par les effets de la récolte sur la structure des peuplements forestiers. Dans ce contexte, la plantation d'enrichissement permet d'augmenter la proportion de cette essence dans les paysages (Delmaire et collab., 2020). Les plantations sont également utilisées pour restaurer les habitats fauniques, par exemple dans des écosystèmes soumis à une forte pression de broutement par les grands herbivores comme le cerf de Virginie (Beguïn et collab., 2016).

Séquestration du carbone atmosphérique

Les plantations sont fréquemment citées comme un moyen privilégié de séquestrer le carbone atmosphérique pour atténuer les changements climatiques (Waring et collab., 2020). Cette idée prend particulièrement de la valeur dans les contextes de boisement, c'est-à-dire ceux associés à la plantation d'arbres dans des zones précédemment privées de couverture forestière. Les avantages de l'utilisation des plantations pour la séquestration du carbone ne sont toutefois réalisés que dans des conditions spécifiques, notamment avec la prise en compte de l'effet d'albédo (la modification du pouvoir réfléchissant des surfaces dénudées lorsqu'elles deviennent boisées) ou du stockage du carbone dans le sol.

Potentiel d'artificialisation des écosystèmes

L'utilisation des plantations forestières présente un risque d'artificialisation de la forêt naturelle. En plus de la sélection des essences mises en terre, leur établissement et leur gestion impliquent généralement de travailler mécaniquement le sol forestier ainsi que de manipuler la composition et la densité des espèces végétales naturelles afin de limiter la compétition pour les ressources environnementales. Ces interventions peuvent avoir des effets négatifs sur la biodiversité, tant végétale qu'animale. Le choix et le mélange des essences et des génotypes mis en

terre, la modulation des traitements de préparation de terrain et de gestion de la végétation, de même que la répartition spatiale des aires reboisées sont autant d'avenues pour limiter l'impact des plantations dans le paysage forestier (Barrette et collab., 2014).

Acceptabilité sociale

Dans certaines circonstances, la foresterie de plantation est perçue comme positive par les publics intéressés. Pour plusieurs personnes, elle est toutefois synonyme de pratiques industrielles, de monocultures, d'effets négatifs sur la biodiversité, de fragmentation de la matrice forestière ou d'autres impacts à l'échelle du paysage. L'utilisation de matériel végétal amélioré résultant de programmes de sélection et de sélection génomique est aussi fréquemment associée – à tort – à l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés. Il en résulte que l'acceptabilité sociale de l'utilisation des plantations forestières est ambiguë (Wyatt et collab., 2011). Cela constitue un problème potentiel dans un contexte d'aménagement forestier durable,



Une plantation mélangée de mélèze laricin et d'épinette noire en forêt boréale.

« Les forêts et les plantations ont un rôle à jouer pour relever certains des plus grands défis contemporains, dont l'atténuation des changements climatiques et la conservation de la biodiversité. Les plantations forestières jouent ce rôle, notamment en augmentant le rendement des forêts, en restaurant les essences et les couverts forestiers en raréfaction ainsi qu'en séquestrant le carbone atmosphérique dans les produits du bois. »



© Nelson Thiffault

Plantation de pin rouge âgée de 65 ans, établie dans la région de Chalk River en Ontario.

lequel doit concilier les aspects économiques, écologiques et sociaux du développement. Les processus d'information et de participation à l'élaboration des stratégies d'aménagement forestier permettent de prendre en compte les préoccupations de toutes les parties prenantes.

Défis d'un futur incertain

Les forêts et les plantations ont un rôle à jouer pour relever certains des plus grands défis contemporains, dont l'atténuation des changements climatiques et la conservation de la biodiversité. Les plantations forestières jouent ce rôle, notamment en augmentant le rendement des forêts, en restaurant les essences et les couverts forestiers en raréfaction ainsi qu'en séquestrant le carbone atmosphérique dans les produits du bois. Leur utilisation doit toutefois prendre en compte des enjeux bien réels, lesquels dépendent d'un contexte environnemental, économique et social en constante évolution. ●

Photo de la page 26 : Plantes de conifères destinés au reboisement.
Crédit : Nelson Thiffault.

Références

Barrette, M., et collab. (2014). « Enjeux et solutions pour la sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique ». *The Forestry Chronicle*, vol. 90, n° 6, p. 732-747.

Beguín, J., et collab. (2016). « Management of forest regeneration in boreal and temperate deer-forest systems: challenges, guidelines, and research gaps ». *Ecosphere*, vol. 7, n° 10, article n° e01488.

Boucher, D., et collab. (2020). « How climate change might affect tree regeneration following fire at northern latitudes: a review ». *New Forests*, vol. 51, p. 543-571.

Delmaire, M., et collab. (2020). « White spruce enrichment planting in boreal mixedwoods as influenced by localized site preparation: 11-year update ». *The Forestry Chronicle*, vol. 96, n° 1, p. 27-35.

Depardieu, C., et collab. (2020). « Adaptive genetic variation to drought in a widely distributed conifer suggests a potential for increasing forest resilience in a drying climate ». *New Phytologist*, vol. 227, n° 2, p. 427-439.

Lenz, P., et collab. (2020). « Multi-trait genomic selection for weevil resistance, growth, and wood quality in Norway spruce ». *Evolutionary Applications*, vol. 13, p. 76-94.

Mullin, T.J., et collab. (2011). « Economic importance, breeding objectives and achievements ». Dans : Plomion, C., J. Bousquet et C. Kole (dir.). *Genetics, Genomics and Breeding of Conifers*. Edenbridge Science Publishers & CRC Press, p. 40-127.

Paquette, A., et C. Messier (2010). « The role of plantations in managing the world's forests in the Anthropocene ». *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 8, n° 1, p. 27-34.

Pureswaran, D. S., et collab. (2019). « Phenological synchrony between eastern spruce budworm and its host trees increases with warmer temperatures in the boreal forest ». *Ecology and Evolution*, vol. 9, n° 1, p. 576-586.

Waring, B., et collab. (2020). « Forests and Decarbonization – Roles of natural and planted forests ». *Frontiers in Forests and Global Change*, vol. 3, article n° 58.

Wyatt, S., et collab. (2011). « Social concerns, risk and the acceptability of forest vegetation management alternatives: Insights for managers ». *The Forestry Chronicle*, vol. 87, n° 2, p. 274-289.

En route vers l'économie circulaire des matières recyclables



Bac-à-Bac

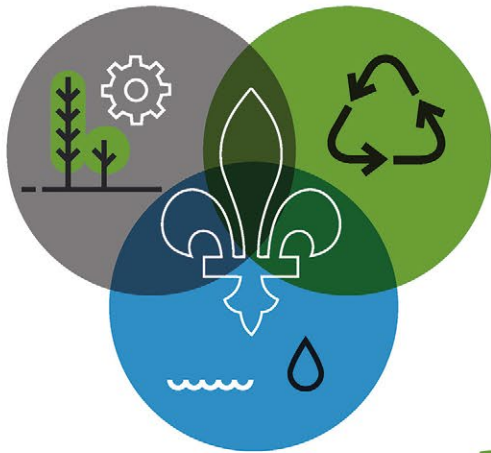
Bac-à-Bac, une websérie sur l'économie circulaire animée par Rose-Aimée Automne T. Morin et mettant en vedette des entreprises qui ont pris le train de l'écoconception: TC Transcontinental, LOOP Mission, Cascades, Laiterie de Coaticook et Agropur.

À visionner sur bac.eeq.ca

>>> 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. »



ÊTRE MEMBRE, C'EST :

- Joindre un comité sectoriel pour partager votre expertise en collaborant à l'élaboration de ressources techniques, de formations et de prises de position afin que les politiques publiques répondent au développement durable;
- Faire partie d'un comité régional et participer au dynamisme de votre région;
- Recevoir *À la Une*, l'infolettre de l'actualité environnementale;
- Recevoir la revue *Vecteur Environnement* trimestriellement;
- Bénéficier d'activités de réseautage et d'événements à tarif préférentiel, dont *Americana* et 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 50 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



Plantes grimpantes pour végétaliser les façades

Des bénéfiques qui vont au-delà de l'esthétique



PAR JACQUES BRISSON
Professeur, Institut de recherche en biologie
végétale, Université de Montréal

Les plantes grimpantes peuvent littéralement donner vie à une maison ou à un édifice, lui procurant un aspect mystérieux, spectaculaire et sauvage. Mais elles sont aussi un moyen simple et peu coûteux de créer un environnement thermiquement confortable et de contribuer à la biodiversité en milieu urbain.

On dirait une fusion entre la nature et le bâti. Les façades couvertes de plantes grimpantes font toujours tourner les regards. Leurs couleurs changent avec les saisons, pouvant aller d'un beau vert sombre en été à un rouge flamboyant à l'automne. Elles offrent un contact avec le monde naturel en plein cœur du milieu urbain, même aux endroits où les bâtiments sont rapprochés et où il y a peu d'espace au sol pour permettre du verdissement. Elles constituent même un habitat pour la faune : les oiseaux vont fréquemment s'y abriter, s'y nourrir et même y établir leur nid. Mais outre les avantages esthétiques, biophiliques ou fauniques des façades végétalisées, les recherches montrent qu'elles entraînent aussi des bénéfices importants en matière d'isolation thermique.

Une protection contre la chaleur

La couche formée par les plantes grimpantes protège le mur du rayonnement direct. Ainsi, la façade chauffe moins et absorbe moins de chaleur, ce qui réduit l'effet d'îlot de chaleur à proximité du bâtiment. La transpiration des feuilles s'ajoute à l'effet de l'ombrage pour créer un microclimat plus frais sur la façade. La vitesse du vent y est aussi diminuée, ce qui réduit le taux d'infiltration d'air dans le bâtiment. Tous ces effets combinés protègent contre les températures élevées

« Les bénéfices dépendent du climat, de la saison et de l'orientation du mur, mais les nombreuses études à travers le monde sur le sujet montrent que l'effet sur le confort ou sur l'économie en énergie pour la climatisation peut être significatif. »



en été. Les bénéfices dépendent du climat, de la saison et de l'orientation du mur, mais les nombreuses études à travers le monde sur le sujet montrent que l'effet sur le confort ou sur l'économie en énergie pour la climatisation peut être significatif. Une étude réalisée sur les murs de bâtiments de l'Université de Chicago, sous un climat comparable à celui de Montréal, est particulièrement révélatrice à ce sujet : les chercheurs ont mesuré une diminution de température atteignant jusqu'à 12,7 °C sur les façades végétalisées comparativement aux façades dénudées (Susorova et collab., 2014). De plus, le taux d'infiltration d'air dans les bâtiments était réduit de 10 % en moyenne sous un mur couvert de plantes grimpantes.

Aux avantages thermiques apportés par les plantes grimpantes s'ajoutent d'autres bénéfices économiques et environnementaux. La diminution des écarts de température et de radiation peut protéger la surface de la façade contre la détérioration. De plus, un mur végétalisé n'est pas susceptible d'attirer les graffitis. Certains autres avantages sont aussi souvent mentionnés, comme la réduction de la quantité d'eau pluviale acheminée vers les systèmes d'évacuation ou l'amélioration de la qualité de l'air par captation des polluants, mais leur contribution réelle sous diverses conditions reste à démontrer.

Mode d'emploi pour une façade végétalisée

Parmi toutes les phytotechnologies qu'on peut établir en milieu urbain pour améliorer l'environnement, aucune n'est plus simple que la végétalisation d'une façade avec des plantes grimpantes. Que ce soit pour une maison unifamiliale, un triplex ou un édifice commercial, on peut obtenir un mur couvert de vignes vierges (genre *Parthenocissus*) en seulement quelques années. La vigne vierge tricuspidée (aussi appelée lierre de Boston; *P. tricuspidata*) ou la vigne vierge à cinq folioles (*P. quinquefolia*) se fixera directement au mur à l'aide de petites ventouses qui se collent sur la surface dure du bâtiment. Avec ces espèces, il suffit d'un peu d'espace de sol à la base d'un bâtiment pour y établir les jeunes tiges (mais tout de même de l'espace souterrain pour le développement racinaire). Elles ont une croissance très rapide et peuvent couvrir une façade de plusieurs étages de haut. Elles poussent bien en pleine lumière (mais tolèrent aussi très bien l'ombre), sont peu exigeantes au niveau du sol, n'ont habituellement pas besoin d'arrosage, et n'ont pas de problèmes d'insectes ou de maladies graves. Les soins se limitent donc à des tailles occasionnelles pour garder les fenêtres et les gouttières dégagées. Il n'est donc pas étonnant qu'elles soient les plantes grimpantes les plus communément rencontrées sur les façades en milieu urbain.



© Jacques Brisson

À l'automne, la vigne vierge tricuspidée (*Parthenocissus tricuspidata*), aussi connue sous le nom de « lierre de Boston », peut vêtir une façade d'une couleur flamboyante.

« Parmi toutes les phytotechnologies qu'on peut établir en milieu urbain pour améliorer l'environnement, aucune n'est plus simple que la végétalisation d'une façade avec des plantes grimpantes. »

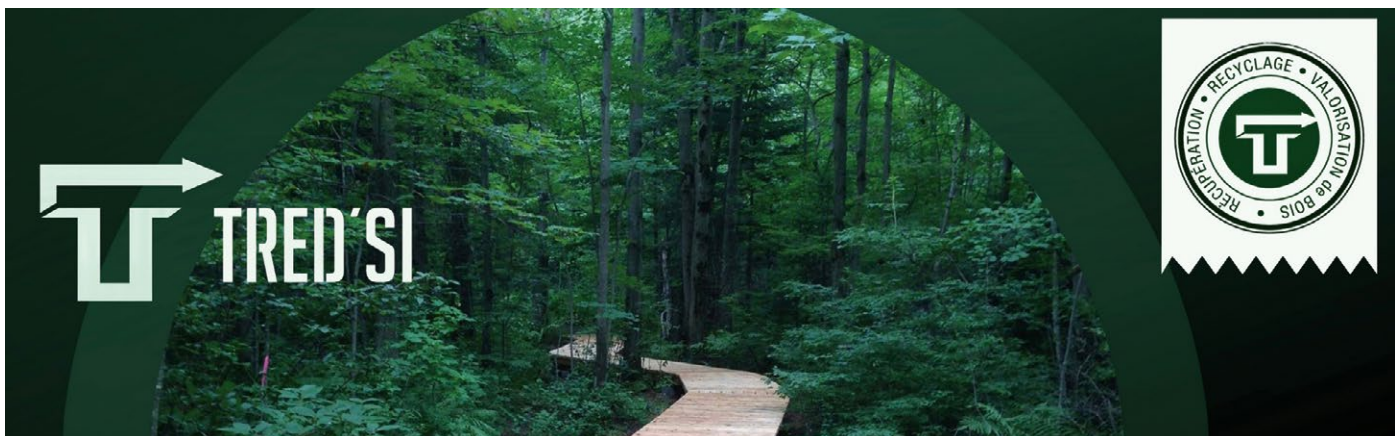
Certains craignent (le plus souvent à tort) que les plantes grimpantes à ventouses, comme les vignes vierges, endommagent le bâtiment. Il est toutefois vrai que si on enlève ces plantes du mur, un nettoyage majeur est nécessaire pour retirer les ventouses séchées qui restent solidement collées à la surface. Pour ceux qui hésiteraient à utiliser ces plantes, il existe une autre option : les espèces qui grimpent à l'aide de vrilles. Parmi celles-ci, on trouve notamment les clématites (genre *Clematis*), qui produisent de magnifiques fleurs de couleurs variées selon l'espèce ou le cultivar. Les plantes à vrilles ne pouvant grimper directement au mur, il faudra installer un treillis de bois ou un réseau de fils métalliques, fixés à quelques centimètres de la surface de la façade, pour permettre à la plante d'y grimper. Évidemment, l'installation du treillis entraîne certains coûts, le système requiert plus d'entretien et, en général, les plantes à vrilles ne grimperont pas aussi haut que les plantes à ventouses. Cependant, les bénéfices environnementaux sont les mêmes, et – le choix des espèces étant grand – il y en aura pour tous les goûts. C'est donc une approche particulièrement appréciée en milieu résidentiel.

Vous voulez appliquer les principes de la phytotechnologie et contribuer à l'amélioration de la qualité de vie urbaine ? Mais vous n'êtes pas prêt à vous lancer dans une aventure de toit végétalisé ou vous n'avez pas l'espace pour un jardin de pluie ? Pas de problème : faites grimper des plantes sur vos murs! ●

Photo de la page 32 : Façade du Emmanuel College de Toronto. Crédit : Jacques Brisson.

Référence

Susorova, I., P. Azimi et B. Stephens (2014). « The effects of climbing vegetation on the local microclimate, thermal performance, and air infiltration of four building facade orientations ». *Building and Environment*, vol. 76, p. 113-124



La reconnaissance au travail

Un atout stratégique



PAR DOMINIQUE DODIER
Directrice générale, EnviroCompétences

Avec l'obligation de résultats et de performance de nos entreprises, les conversations professionnelles tournent souvent autour d'enjeux sur la productivité, l'efficacité et la fidélité des employés. La pénurie de main-d'œuvre en environnement et la pandémie n'ont rien changé. Et si on se demandait ce qui jusque-là nous a permis de performer ? Et si on écoutait celles et ceux qui contribuent à la bonne marche des entreprises ?

Reconnaissance : le ciment de votre performance

À la machine à café, on entend souvent des commentaires entre les collègues de travail comme : « Je fais tant d'efforts, juste pour entendre un merci » ; « Je ne demande pas grand-chose, juste de l'encouragement » ; « Je vois que je perds mon temps ici, mon superviseur ne reconnaît pas mes efforts, alors je n'ai plus envie de donner plus » ; « Mon superviseur ne dit pas merci pour mes heures supplémentaires travaillées » ; et même parfois « Le sentiment de plaisir au travail n'est plus là » ou « Démotivé, je veux quitter l'entreprise... ».

Selon le plus récent Baromètre RH de l'Ordre des conseillers en ressources humaines agréés, 24,4 % des entreprises – tous secteurs confondus – sont touchées par une augmentation de leur taux de roulement, et le manque de reconnaissance des employés est l'un des facteurs pouvant expliquer cela. Or, de toutes petites actions permettent aux employés de se sentir reconnus dans leur travail ; malheureusement, elles sont souvent négligées par les superviseurs. De plus, il est prouvé que la reconnaissance du personnel augmente le rendement et la performance des employés.

« [...] il est prouvé que la reconnaissance du personnel augmente le rendement et la performance des employés. »



La reconnaissance de vos ressources humaines doit être permanente à tous les niveaux de votre organisation, et elle doit se faire au moment opportun – dès que possible – même si une reconnaissance formelle ou financière pourrait avoir lieu ultérieurement. Vous contribuez ainsi à donner un sens au travail en développant le sentiment d'engagement de vos employés envers l'entreprise et, bien sûr, à augmenter leur motivation et leur satisfaction.

Quelques astuces

Vous pouvez améliorer la reconnaissance de vos employés en misant sur quatre aspects essentiels : les qualités personnelles (attitudes et comportements), les efforts réalisés, les résultats obtenus et les compétences. De plus, vous pouvez offrir, par exemple, un service de cafétéria, des dîners d'équipe, des chèques-cadeaux, une garderie en milieu de travail, un régime d'assurance et de retraite, une activité spéciale de fin d'année avec remise de prix, etc.

Saviez-vous que l'argent seul ne rend pas vos employés motivés ? Pensez aussi à une récompense non financière. Par exemple, une note manuscrite de remerciements, des défis de l'entreprise auxquels les employés peuvent participer, des horaires flexibles, une conciliation travail-famille, la possibilité de travailler à domicile ou l'instauration d'un comité de travail (comité de vie au travail).

Programme de reconnaissance : un outil de différenciation

Vous pouvez également mettre en place un programme de reconnaissance. Cet outil motive l'employé dans son travail, et l'incite à s'investir et à se distinguer par rapport

aux autres employés. Il est essentiel d'intégrer une politique de reconnaissance dans la vision et la culture que véhicule l'entreprise, et elle doit s'appliquer à l'ensemble des employés pour reconnaître leurs réalisations remarquables.

Comme les ressources humaines constituent une richesse et un avantage concurrentiel pour les entreprises, une stratégie de reconnaissance au travail permet de mettre en place des actions afin de créer un climat positif, et de rendre les employés heureux et fiers de leur travail. Voici quelques exemples de ce que peut vous rapporter une bonne reconnaissance de vos employés :

- Rétention des employés compétents;
- Rehaussement de la qualité du travail;
- Diminution des coûts de recrutement;
- Réduction du taux de roulement de personnel;
- Augmentation du taux de rendement et de la performance;
- Diminution du taux d'absentéisme;
- Stimulation de la loyauté et de l'engagement des employés envers l'organisation.

À l'heure où la concurrence entre les entreprises est exacerbée afin de recruter et de fidéliser les meilleurs talents, afficher ouvertement une politique de reconnaissance au travail peut s'avérer un véritable atout dans votre processus de recrutement et dans l'amélioration de votre image de marque.

Une pratique à ancrer

La reconnaissance au travail dans les entreprises est abordée de façon timide dans les pratiques de gestion des ressources humaines. Cependant, elle joue un rôle important dans le développement des relations de travail.

Et bien que la pandémie ait permis une véritable prise de conscience en matière de bien-être des employés et de reconnaissance, il reste à ancrer définitivement ces bonnes pratiques. À l'heure où la bataille du recrutement bat son plein dans le secteur de l'environnement, vous ferez assurément une différence face à la concurrence. ●

« La reconnaissance au travail dans les entreprises est abordée de façon timide dans les pratiques de gestion des ressources humaines. Cependant, elle joue un rôle important dans le développement des relations de travail. »

Vous développez ou souhaitez intégrer des technologies propres ?

Découvrez les solutions :

- + Financement sous forme de prêt
- + Appariement d'investissement
- + Accompagnement technologique et stratégique
- + Diagnostic de performance environnementale industrielle

competivert.com

CompétiVert

Une initiative
d'Investissement Québec



Balayures de rues printanières au Québec

Analyse de données sur les possibilités de valorisation

Au printemps, une partie des abrasifs épanchés en viabilité hivernale du réseau routier doit être retirée, principalement par balayage mécanique. Cette opération génère des volumes de matières résiduelles pour lesquelles la législation impose une gestion environnementale stricte. Dans le contexte nord-américain, la disposition des balayures de rues printanières dans des lieux d'enfouissement technique est principalement le seul débouché.



PAR **KARINE BOUCHARD**, agr., M. Env.
Codirectrice Innovation et transfert de
technologie, Biopterre



PAR **JEAN-FRANÇOIS AUDY**, ing.f., Ph. D.
Professeur en logistique, Université du Québec
à Trois-Rivières

PAR **SÉBASTIEN LANGE**, Ph. D.
Codirecteur Innovation et transfert de
technologie, Biopterre

ET PAR **MOHAMED JEBRI**, ing., M. Sc. A.
Chercheur, Innofibre

Le Québec ne faisant pas exception à ce contexte, ce sont des milliers de tonnes de balayures de rues printanières (BRP) qui prennent le chemin de l'enfouissement chaque année (figure 1). De plus, il n'existe aucun inventaire public du tonnage en BRP collectées annuellement sur les réseaux routiers provinciaux et municipaux. Un survol des 83 plans de gestion des matières résiduelles (PGMR) du Québec (RECYC-QUÉBEC, 2019) a permis de constater une absence de données – sinon un portrait très partiel – des tonnages à gérer. En revanche, quelques PGMR rapportent pour des quantités infimes deux solutions pour éviter l'enfouissement : 1) le réemploi comme abrasif d'hiver ; et 2) la valorisation comme substitut à des matières premières dans la construction ou la réparation d'infrastructures routières.

Cependant, avec une consommation annuelle estimée à un peu moins de 2 millions de tonnes d'abrasifs pour la viabilité hivernale du réseau routier public québécois, l'ampleur du tonnage en BRP récupérable interpelle en matière de gestion environnementale. Dans le cadre d'un projet de recherche réalisé en partenariat et financé par les Fonds de recherche



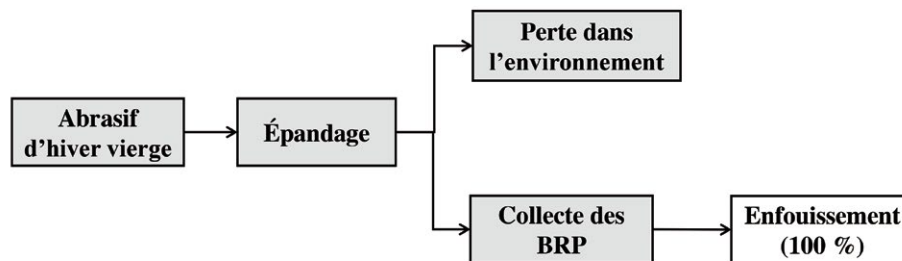
du Québec (Nature et technologies – Société et culture) et le Fonds vert, une équipe multidisciplinaire de recherche élabore un modèle de chaîne de valeur circulaire apte à détourner de l'enfouissement un tonnage important en BRP par la création de bénéfices environnementaux et économiques. Ce modèle repose sur la mise au point de procédés novateurs et intégrés de la collecte au traitement des BRP pour un retour de la matière résiduelle à son émetteur (une administration routière) sous la forme d'un panier de produits utiles et conformes aux exigences techniques et environnementales. Cet article propose de poser un regard sur la faisabilité des possibilités d'utilisation prévues dans la législation environnementale encadrant la valorisation d'une matière résiduelle, telle que les BRP. Les résultats présentés reposent sur l'analyse de plusieurs sources de données en caractérisation chimique des BRP qui, selon les auteurs, est une première de cette envergure.

Contexte législatif et normatif

Au Québec, l'encadrement des activités de valorisation des BRP est prévu dans le Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE) défini par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les

FIGURE 1

Les flux traditionnels des balayures de rues printanières au Québec



changements climatiques (MELCC, 2020), qui tient compte de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Ainsi, le cadre proposé par le REAFIE pour la gestion environnementale associée à la valorisation des BRP est présenté en fonction du type d'impact de l'activité sur l'environnement ainsi que du milieu dans lequel cette activité est réalisée, c'est-à-dire en fonction du nombre d'habitants présents dans la municipalité. De ce fait, les activités de stockage, de traitement et d'utilisation des BRP réalisées dans des municipalités de moins de 5 000 habitants sont considérées par le REAFIE comme étant des activités à risque environnemental faible, et elles sont donc admissibles à une déclaration de conformité. En revanche, les mêmes activités réalisées dans des municipalités de 5 000 habitants et plus sont considérées à risque environnemental modéré par le REAFIE, et doivent conséquemment être soumises à une autorisation ministérielle.

Lorsque des activités de valorisation des BRP sont effectuées dans le cadre administratif d'une déclaration de conformité (municipalité de moins de 5 000 habitants), les conditions, les restrictions et les interdictions d'admissibilité à respecter sont énoncées aux articles 269 et 270 du REAFIE. Celles-ci concernent essentiellement : 1) la provenance, la composition et l'utilisation de la matière; et 2) l'aménagement des aires de stockage et de traitement. Considérant le risque environnemental comme étant faible, le MELCC n'exige pas de caractérisation chimique de la matière résiduelle associée au respect de critères environnementaux à ce niveau de risque.

Toutes les autres activités de valorisation des BRP étant considérées comme à risque environnemental modéré, elles doivent obtenir une autorisation ministérielle préalablement à leur réalisation. Ces projets doivent se conformer à plus d'exigences, notamment en matière de : 1) normes d'implantation; 2) types d'infrastructures; et 3) critères d'exploitation. Ces critères sont décrits au chapitre 9 du document *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de valorisation de matières résiduelles – Écocentres, centres de transfert, stockage et centres de tri* (MELCC, 2016). Dans ce contexte, la faisabilité de chaque option de valorisation des BRP conditionnées (BRPC) sera déterminée en fonction de la caractérisation chimique post-

traitement (tamisage, lavage et/ou décantation). Les différents paramètres chimiques servant de critères environnementaux à respecter pour chaque option de valorisation des BRPC sont présentés au tableau 1 (voir p. 38). Enfin, il est à noter que les différents critères présentés sont issus des critères génériques pour les sols du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (MELCC, 2019). Ces critères génériques permettent ainsi d'évaluer l'ampleur de la contamination potentielle des BRPC (matière apparente à un sol), et servent d'outil de gestion pour la sauvegarde de l'environnement et la protection des utilisateurs dans le cadre d'une réutilisation. Les critères génériques sont élaborés selon trois niveaux de contamination : A, B et C selon un ordre croissant du seuil maximal de présence d'un contaminant chimique. Les paramètres chimiques à évaluer sont déterminés selon deux catégories principales : les paramètres inorganiques (12 éléments) et organiques (trois familles de molécules : composés organiques volatils [COV], composés organiques semi-volatils [COSV] et hydrocarbures pétroliers C_{10} - C_{50}). La classification du niveau de contamination d'un échantillon est déterminée selon le plus haut niveau de contamination obtenu sur l'ensemble des paramètres évalués. Dans certains cas, une validation de critères de mobilité s'ajoute à la classification.

Méthodologie

Le modèle de chaîne de valeur circulaire en développement vise avant tout à détourner de l'enfouissement la majorité du tonnage en BRP collecté, et ce, en maximisant le tonnage retourné à l'émetteur de cette matière résiduelle sous la forme d'un panier de produits utiles et conformes aux exigences techniques et environnementales. Comme la caractérisation environnementale des BRPC détermine les possibilités d'utilisation autorisées, une banque de données historiques en caractérisation environnementale des BRPC a été analysée afin d'établir le potentiel empirique de chacun des usages autorisés.

Diverses sources de données ont été colligées pour constituer cette banque de données : 18 échantillons de BRP collectés aux printemps 2019 et 2020 sur différents types de routes au Québec (ville, autoroute et route régionale) puis conditionnés avant leur caractérisation; données de caractérisation de

TABLEAU 1

Critères* à respecter pour la valorisation des BRPC en fonction des utilisations (MELCC, 2016)

UTILISATION	PARAMÈTRES INORGANIQUES	PARAMÈTRES ORGANIQUES
Couche filtrante; Filler minéral; Enrobement de conduite, sauf pour les aqueducs et les égouts.	< A	$C_{10}-C_{50} < A$ COV et COSV : limite de quantification (LQ)
Abrasif d'hiver	< B	$C_{10}-C_{50} < B$ COV et COSV < B si une valeur est inscrite, sinon LQ
Construction ou réparation de routes et de rues (y compris celles des secteurs résidentiels, municipaux et agricoles) : • Fondation (route asphaltée ou non); • Accotement (asphalté ou non); • Coussin; • Couche anticontaminante; • Criblure; • Traitement de surface; • Granulats pour coulis de scellement; • Abord de ponceaux; • Remblais sous la chaussée; • Sous-fondation; • Épaulement de chaussée.	< C et respect des critères de mobilité si > A	$C_{10}-C_{50} < C$ COV et COSV < C si une valeur est inscrite, sinon LQ

* Définition (MELCC, 2019) :

- **Critère A** : teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limite de quantification pour les paramètres organiques. La limite de quantification est définie comme la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie.
- **Critère B** : limite maximale acceptable pour des terrains résidentiels ou des terrains où se déroulent certains usages institutionnels (établissement d'enseignement primaire ou secondaire, centres de la petite enfance, garderies, centres hospitaliers, centres d'hébergement et de soin longue durée, centres de réadaptation, centres de protection de l'enfance ou de la jeunesse, établissements de détention) et le premier mètre des aires de jeu des parcs municipaux.
- **Critère C** : limite maximale acceptable pour des terrains industriels, commerciaux, institutionnels non sensibles et récréatifs (pistes cyclables et parcs municipaux, sauf le premier mètre des aires de jeu), de même que pour ceux destinés à former l'assiette d'une chaussée ou d'un trottoir en bordure de celle-ci.

BRPC disponibles dans la littérature (20 dernières années) et correspondant au même contexte (BRP collectées au Québec); résultats de caractérisation de BRPC provenant de quatre villes québécoises (45 000 habitants et plus). Ces villes font partie de certains cas, encore peu nombreux au Québec, qui valorisent les BRP selon le cadre législatif prévu.

La compilation de l'ensemble de ces données constitue une base de données appréciable (plus d'une centaine d'échantillons) regroupant l'ensemble des paramètres à considérer afin de déterminer la possibilité ou non de valorisation des BRPC et également d'en spécifier l'usage.

Les tableaux 2 et 3 présentent la synthèse des résultats obtenus en lien avec l'analyse individuelle de chaque paramètre caractérisé par un nombre « n » d'échantillons. Les résultats sont présentés pour chacun des paramètres inorganiques au tableau 2 et pour chacun des paramètres organiques au tableau 3. Les résultats d'analyse des COV et des COSV combinent un ensemble de molécules appartenant à ces familles respectives, ce qui explique la variation en ce qui concerne le nombre d'échantillons, puisque les paramètres analysés pour chacune de ces familles de composés sont variables d'un laboratoire à un autre.

Interprétation des résultats

Les tableaux 2 et 3 montrent les résultats du pourcentage des données compilées respectant les différents critères (A, B et C) pour chacun des paramètres à considérer. Les pourcentages présentés sont cumulatifs d'un niveau de contamination à l'autre, c'est-à-dire que le pourcentage obtenu pour la catégorie A (plus sévère) est additionné à celui obtenu pour la catégorie B, etc. Afin d'être conforme à l'usage, un échantillon doit respecter les critères établis pour le niveau de contamination déterminé par le MELCC (tableau 1) pour l'ensemble des paramètres visés. Si seulement un des paramètres ne respecte pas le critère établi, l'échantillon doit être déclassé dans la catégorie inférieure.

En fonction des résultats obtenus, on peut premièrement conclure que la valorisation des BRPC pour une utilisation exigeant le respect du critère A est peu probable, considérant qu'aucun des 117 échantillons ne respecte le critère pour le contenu en hydrocarbures pétroliers (HP) C_{10} à C_{50} .

En revanche, l'utilisation des BRPC comme matériel de construction ou de réparation routière devient plus plausible, puisque 100 % des échantillons analysés respectent le critère C

TABLEAU 2

Paramètres inorganiques : pourcentage cumulatif des échantillons analysés respectant les critères

		As	Ba	Cd	Cr	Cu	CN ⁻	F	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
		n = 85	n = 82	n = 133	n = 133	n = 134	n = 20	n = 20	n = 59	n = 133	n = 133	n = 70	n = 132
CRITÈRES	A	99 %	100 %	100 %	98 %	77 %	100 %	100 %	98 %	100 %	98 %	100 %	100 %
	B	100 %	100 %	100 %	100 %	97 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	C et mobilité	100 %	100 %	100 %	95 %	100 %	S. O.	100 %	100 %	S. O.	98 %	100 %	S. O.
	C	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

TABLEAU 3

Paramètres organiques : pourcentage cumulatif des échantillons analysés respectant les critères

		COV	COSV	HP C ₁₀ -C ₅₀
		n = 50	n = 7	n = 117
CRITÈRES	A (LQ)	100 %	100 %	0 %
	B	100 %	100 %	44 %
	C	100 %	100 %	100 %

en matière d'exigences environnementales pour l'ensemble des paramètres inorganiques et organiques. Cependant, pour être autorisés sur cet usage, des essais de lixiviation doivent être effectués dès qu'un échantillon dépasse le critère A sur l'un des paramètres inorganiques (à l'exception du nickel, des cyanures et du zinc). Cette évaluation de critères de mobilité a pour objectif d'éviter qu'un lessivage de la matière entraîne une contamination des eaux de surface et souterraines.

Les données ainsi analysées ont démontré un dépassement du critère A pour 23 % des échantillons de BRPC pour leur teneur en cuivre (Cu), de 1 % pour l'arsenic (As), ainsi que de 2 % pour le chrome (Cr), le mercure (Hg) et le plomb (Pb). En faisant fi dans la compilation des résultats qu'un même échantillon peut présenter des dépassements à plus d'un paramètre, c'est donc un maximum de 30 % des échantillons qui devraient être testés pour les critères de mobilité. Les résultats de lixiviation obtenus (n = 7 à 36 échantillons valides par paramètre) ont révélé un taux de conformité de 83 % aux critères de mobilité. Notons que les cas de non-conformité aux critères de mobilité concernaient essentiellement le chrome et le plomb.

En somme, en considérant le critère environnemental pour l'usage fixé au niveau C ainsi que les critères de mobilité, l'analyse démontre que 94,9 % (100 % - 30 % x (100 % - 83 %)) des volumes de BRPC auraient le potentiel d'être valorisés en

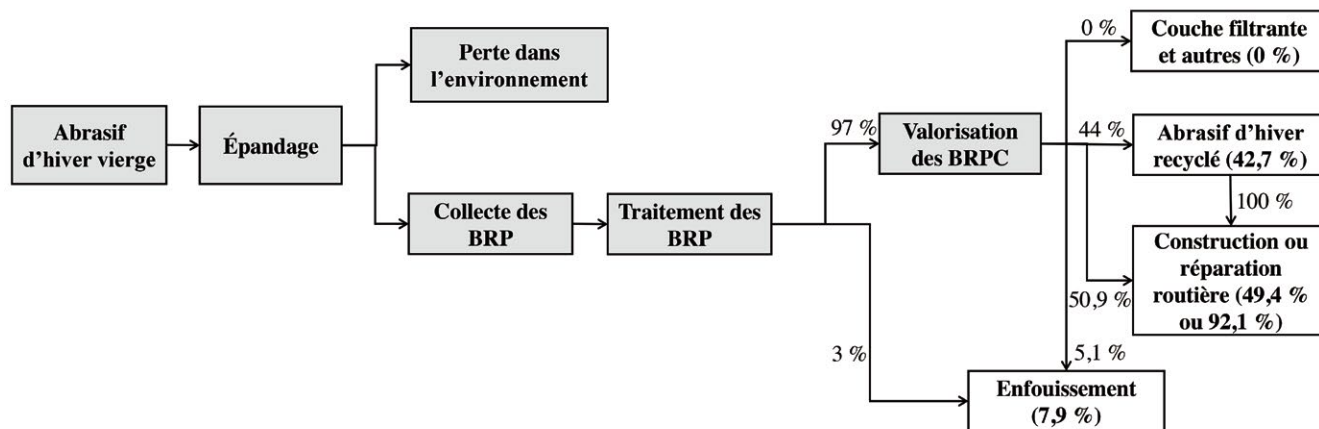
tant que matériaux de construction ou de réparation routière. Dans tous les cas, il semble que 5,1 % des échantillons seraient déclassés pour cause de non-respect des critères de mobilité.

Une autre option d'utilisation autorisée pour la valorisation des BRPC est le réemploi en abrasif d'hiver. Bien que cet usage soit préférable selon la hiérarchie des 3RV-E, il s'avère plus limité. En effet, comparativement à l'utilisation en construction ou en réparation routière, la valorisation des BRPC en abrasif d'hiver exige de se conformer à des critères environnementaux plus stricts, soit le critère générique B. En contrepartie, le cadre législatif n'exige pas une évaluation des critères de mobilité pour cet usage.

L'analyse démontre que le respect du critère B pour les paramètres inorganiques est facilement atteignable avec des taux de conformité de 100 % pour l'ensemble des paramètres, à l'exception du cuivre pour lequel les 134 échantillons atteignent malgré tout un taux de conformité de 97 %. Les paramètres inorganiques ne sont donc pas un frein significatif à la valorisation des BRPC en abrasif d'hiver. Le même constat est observé pour les COV et les COSV. En revanche, avec un taux de conformité en ce qui concerne la teneur en HP de 44 % pour les 117 échantillons de BRPC analysés, le constat est mitigé. En effet, comparativement à l'usage en construction et en réparation routière qui permet une concentration maximale de 3 500 mg/kg en HP (critère C), l'usage en tant qu'abrasif d'hiver autorise une concentration maximale de 700 mg/kg (critère B). Puisque la conformité au critère B était présente pour l'ensemble des échantillons conformes (à la fois sur le paramètre HP et le cuivre), le contenu en HP des BRPC est donc le paramètre principal qui limite à 44 % la valorisation des BRPC en abrasif d'hiver. Autrement dit, les 3 % des échantillons non conformes pour le cuivre étaient également non conformes en ce qui concerne les HP.

Pour mieux comprendre la provenance de cette contamination en HP des BRPC, les auteurs se sont intéressés à la source des HP. La littérature (p. ex. : Donovan, 2005 ; Mokhbi et collab., 2017) et des communications personnelles des auteurs révèlent une moyenne de collecte en BRP de 5 % et de 66 % des tonnages épandus en abrasif d'hiver respectivement sur le réseau routier provincial et municipal. Ainsi, jusqu'à 95 % du tonnage épandu

FIGURE 2
Synthèse des flux sur les possibilités de valorisation des balayures de rues printanières



en abrasif d'hiver est donc perdu dans l'environnement. Ce constat soulève des questionnements légitimes considérant les concentrations en HP mesurées sur les BRPC. Donc, en complément des analyses en HP des BRPC – et pour mieux comprendre quel pouvait être l'influence de cette perte de matière dans l'environnement et principalement sur la contamination des bords de routes –, les auteurs ont procédé à un échantillonnage de sol en bordure des routes où les BRP ont été collectés. Pour chaque site de collecte de BRP, trois profils différents de sol plus ou moins éloignés de la route ont été échantillonnés à deux profondeurs (0-15 cm et 15-30 cm). Ces échantillons de sol ont ensuite été envoyés en analyse pour déterminer leur contenu en HP. Aucun ne s'est révélé contaminé en HP, et ils respectaient tous le critère A (MELCC, 2019). À la suite de l'obtention de ces résultats, il est intrigant de constater qu'aucun échantillon de BRP de l'analyse ne respecte ce critère A, bien que sur le bord de la route, aucun sol n'est contaminé alors que la majeure partie des abrasifs épandus durant l'hiver est perdue dans l'environnement. L'explication la plus plausible de la contamination en HP identifiée dans les BRP est que cette contamination provient principalement des produits pétroliers servant à la production des couches supérieures des routes (asphalte, bitume) qui se dégradent et se fragmentent par des phénomènes climatiques (cycle gel-dégel, précipitations) et par le trafic routier. En effet, lorsque le balayage printanier est effectué, des fragments de ces couches supérieures des routes qui se sont détachés durant l'hiver ou sous l'effet direct des balais mécaniques sont aussi ramassés lors de l'opération de nettoyage en même temps que l'abrasif d'hiver. Même en étant petits, ces fragments de route contenant du bitume peuvent à eux seuls contaminer les BRP puisqu'ils contiennent une forte proportion de produits pétroliers dits lourds. Ces matériaux riches en HP utilisés pour la fabrication des routes sont aussi très durables et longs à se dégrader, que ce soit sur la route ou dans l'environnement adjacent. Il serait donc intéressant d'investiguer davantage cette hypothèse, à savoir si la valorisation des BRPC pour un usage en abrasif d'hiver devrait être autant limitée par leur contenu en HP, alors qu'il est postulé que cette contamination proviendrait principalement de la dégradation naturelle des routes.

Quoi qu'il en soit, aujourd'hui le cadre législatif impose de traiter les tonnages de BRPC comme un lot d'une seule et unique matière résiduelle, car les fragments de route sont collectés en même temps que les autres matières. Une analyse plus approfondie des provenances de la contamination en HP des BRPC s'impose afin d'accroître le potentiel de valorisation des BRPC en abrasif d'hiver. Malgré cette limitation issue de la contamination en HP, les 66 % de BRPC déclassées pour un usage en abrasif d'hiver demeurent majoritairement autorisés pour un usage en construction ou en réparation routière (50,9 %), alors que la balance des BRPC (5,1 %) sera enfouie.

Basée sur les travaux présentés, la figure 2 synthétise les flux de matière, de la collecte des BRP à leur traitement pour un potentiel empirique de valorisation à chacun des trois usages autorisés. Préalablement à la valorisation, on notera que le traitement par tamisage rotatif des BRP permet de générer deux fractions granulométriques (0-½ po et > ½ po), où la fraction supérieure est essentiellement composée de déchets hétérogènes qui sont principalement voués à l'enfouissement et qui représente moins de 3 % du poids des BRP collectés. La fraction inférieure, soit les BRPC, est composée essentiellement de matière minérale ayant un potentiel de valorisation. Ainsi, l'analyse des données démontre un potentiel de réduction à 7,9 % de l'enfouissement des BRP collectées où deux scénarios s'offrent à une administration routière pour l'utilisation du tonnage détourné : 92,1 % des BRP collectées dans un usage unique (construction ou réparation routière) ou deux usages simultanés avec un maximum de 42,7 % des BRP collectées en abrasif d'hiver, et la balance (49,4 %) en construction ou en réparation routière. Il est à noter que bien que la question des caractéristiques physiques de la matière ne soit pas abordée dans cet article, elle a été considérée dans le cadre de l'étude.

Conclusion

L'étude présentée démontre un fort potentiel empirique de valorisation des BRP à la suite d'un conditionnement suivi d'une caractérisation chimique pour déterminer les usages autorisés. D'après la banque de données analysées, jusqu'à

42,7 % des BRP pourraient être retournés en abrasif d'hiver et jusqu'à 92,1 % des BRP pourraient être utilisés en matériaux de construction ou de réparation routière. En conclusion, l'analyse démontre que seulement 7,9 % des BRP ne peuvent satisfaire les critères pour être valorisés, et devraient donc être enfouis (fraction grossière extraite par tamisage et BRPC contaminées). Bien que la fraction grossière des BRP extraite par tamisage puisse contenir des matières valorisables, comme les métaux ferreux et non ferreux, ce potentiel n'a pas été considéré dans la présente étude. La contamination identifiée des BRPC est principalement issue des HP et elle proviendrait essentiellement de la dégradation des routes selon l'hypothèse discutée.

Au-delà de la quantification du potentiel empirique de chacune des possibilités d'usage en valorisation des BRP, cette analyse démontre la pertinence de s'attarder à une meilleure gestion environnementale de cette matière résiduelle récurrente et distribuée localement à l'échelle du Québec pour la création de bénéfices environnementaux et économiques.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier le soutien financier des Fonds de recherche du Québec (Nature et technologies – Société et culture) et du Fonds vert, ainsi que la collaboration de plusieurs partenaires du secteur privé et public. ●

Photo de la page 36 : Opérations en tandem d'un balai mécanique traditionnel et à convoyeur. Crédit : Bechir Ben Daya.

Références

Donovan, H. (2005). *Winter street sand recycling program*. TAC-ATC Annual Conference, 18 au 21 septembre, Calgary, Canada. En ligne : conf.tac-atc.ca/english/resourcecentre/readingroom/conference/conf2005/docs/s5/donovan.pdf.

MELCC (2016). *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de valorisation de matières résiduelles – Écocentres, centres de transfert, stockage et centres de tri*. Document en consultation.

MELCC (2019). *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf.

MELCC (2020). *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/reafile/fiches/reafile-va.pdf.

Mokhbi, S., G.J. Assaf et N. Yacef (2017). « Évolution des propriétés physiques des abrasifs routiers exposés à un cycle hivernal et perspectives de leur réutilisation ». *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol. 44, n° 4, p. 286-297.

RECYC-QUÉBEC (2019). *Plans de gestion des matières résiduelles en vigueur*. En ligne : recyc-quebec.gouv.qc.ca/municipalites/mieux-gerer/plan-gestion-matieres-residuelles/en-vigueur.

CUMO

CARRIÈRE URBAINE MONTRÉAL OUEST

NOUS RÉCUPÉRONS LE ROC SUR L'ÎLE DE MONTRÉAL ET LE VALORISONS AFIN DE FOURNIR LES PROJETS MÉTROPOLITAINS

**NOTRE MISSION EST DE SAUVER LE ROC DE L'ENFOUISSEMENT
EN LE TRANSFORMANT EN PIERRE CLASSIFIÉE TELLE QUE MG20**

NOUS AVONS 300 000 TONNES DE ROC DISPONIBLE AU COIN DE L'AUTOROUTE 15 ET DE LA 40 (ROYAL MOUNT)

VOUS ÉLIMINEREZ DES MILLIERS D'HEURES DE CAMIONNAGE EN VOUS APPROVISIONNANT CHEZ NOUS

YouTube

Voir notre vidéo
corporatif sur
<https://bit.ly/3nV1FWE>

estimation@cumo.ca 514 701-9050

PRÉSERVER LA BIODIVERSITÉ : AGIR DÈS MAINTENANT POUR UN AVENIR DURABLE



Nous le savons, la biodiversité joue un rôle essentiel sur les écosystèmes, et sa sauvegarde constitue un enjeu majeur pour assurer un avenir durable aux générations futures. La déforestation, la disparition progressive des zones humides, ainsi que l'appauvrissement de la faune et de la flore sont étroitement liés à la multiplication des catastrophes naturelles telles que les inondations et les incendies, de même que les pandémies. Selon un rapport¹ de l'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) publié en 2020, au total, 75 % de la surface terrestre est altérée de manière significative, 66 % des océans subissent des incidences cumulatives de plus en plus importantes, et plus de 85 %



de la surface des zones humides ont disparu. Or, dans ce même rapport, il est souligné que la nature est essentielle à l'existence humaine et à une bonne qualité de vie.

Bien qu'il soit important de comprendre les phénomènes complexes causant la perte de la biodiversité, il est désormais primordial de passer à l'action. Chacun à notre échelle, nous pouvons œuvrer ensemble à la préservation de notre planète. Comme le disait Margaret Mead : « Ne doutez jamais qu'un petit groupe de citoyens engagés et réfléchis puisse changer le monde. En réalité, c'est toujours ainsi que cela se produit. »

Réseau Environnement, dans sa mission de catalyseur de l'économie verte², s'engage au quotidien pour que la protection de la biodiversité occupe la place fondamentale qu'elle mérite. Les actions et les projets mis en place au sein de notre association ont pour objectif de favoriser l'avancement des connaissances

et de promouvoir l'expertise québécoise dans ce domaine. Nous sommes heureux, à ce titre, de vous informer qu'un tout nouveau Programme d'excellence pour la biodiversité a été lancé en avril dernier, avec le soutien financier du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

En outre, Réseau Environnement organisera à l'automne prochain un événement virtuel consacré entièrement à la biodiversité, en collaboration avec le Réseau Reboisement et Ligniculture Québec (2RLQ). Nous espérons vous y retrouver en grand nombre!



M^e Christiane Pelchat
Présidente-directrice générale de Réseau Environnement



M. Nicolas Turgeon
Président du conseil d'administration de Réseau Environnement

¹ IPBES (2020). *Le rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques – Résumé à l'intention des décideurs*. En ligne : ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf.

² 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. »

NOUVELLES DE LA RELÈVE

Organisée au mois de mai dernier par le comité Relève de Réseau Environnement, la troisième édition de la compétition de cas Défi Changements Climatiques (D2C) – entièrement virtuelle – permettait à des personnes de différents niveaux (cégep, baccalauréat, maîtrise, doctorat et jeunes professionnels) de débattre, d'échanger, de discuter et de se mettre au défi sur un cas proposé par l'un de nos partenaires. Les équipes sélectionnées ont été classées en deux catégories : la relève « junior » (présentée par la société Les Ponts Jacques Cartier et Champlain, en collaboration avec l'Association pour la prévention de la contamination de l'air et du sol) et la relève « sénior » (présentée par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles). Ce sont donc 40 participantes et participants de domaines diversifiés qui ont eu la chance de concourir pour des prix allant jusqu'à 5 000 \$.

RÉCENTES PRISES DE POSITION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Assainissement 2.0 : le groupe de travail dévoile ses recommandations

Le 16 mars dernier, Réseau Environnement – en collaboration avec Stratégies Saint-Laurent – dévoilait ses recommandations visant à moderniser les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (OMAEU) et les stations de récupération des ressources de l'eau (StaRRE) au Québec. Le comité a appelé tous les paliers de gouvernement à mettre en place les recommandations proposées afin d'assurer la santé humaine et le développement durable.

Du nouveau dans nos programmes d'excellence!

Réseau Environnement a annoncé en avril dernier le lancement officiel de Municipalité Écon'eau, un programme de reconnaissance et d'échanges en économie d'eau visant à stimuler, à outiller et à reconnaître les municipalités du Québec pour leurs efforts en économie d'eau. Ce programme apporte bon nombre d'avantages aux municipalités membres : faire partie d'une communauté d'échanges sur les bonnes pratiques en économie d'eau, mesurer leur performance en matière de consommation d'eau potable et recevoir des recommandations, accéder à des outils de sensibilisation, et obtenir de l'aide pour la reconnaissance et la valorisation de leurs efforts dans l'atteinte de leurs objectifs en économie d'eau.

De plus, l'association est fière de présenter son tout nouveau Programme d'excellence pour la biodiversité (PEXBD). Lancé officiellement en avril dernier et réalisé grâce à la contribution financière du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ce programme vise à accompagner les organismes municipaux à s'évaluer, à s'outiller et à échanger avec les gestionnaires d'autres organismes participants afin de progresser vers une protection accrue de la biodiversité sur leur territoire. En accompagnant les gestionnaires municipaux ainsi que les élus et élues dans leurs actions favorisant les ressources naturelles, nous sommes persuadés que des changements de mœurs s'opéreront. L'expérience de Réseau Environnement dans les programmes d'excellence avec les municipalités, cumulée à l'expertise des membres qui ont pris part à l'élaboration du PEXBD, peut donc grandement contribuer à la protection et à la mise en valeur de la biodiversité québécoise, et ainsi profiter à la qualité de vie de millions de citoyennes et citoyens.

LES FEMMES À L'HONNEUR

Journée internationale des droits des femmes

Le 8 mars dernier avait lieu la Journée internationale des droits des femmes, qui nous rappelle à quel point cette notion d'égalité des genres, pourtant si évidente, fait encore débat aujourd'hui. À l'occasion de cette journée, notre présidente-directrice générale, Christiane Pelchat, a participé à un panel organisé par l'UPA Développement international intitulé « Peut-on se priver d'accorder du pouvoir aux femmes : le caractère essentiel de leur engagement en agriculture ». Un échange inspirant qui impose des pistes de réflexion afin d'atteindre la parité dans les métiers liés au secteur de l'environnement.

Panel sur les femmes face aux changements climatiques

Americana 2021 a été l'occasion de mettre en avant des thématiques qui nous tiennent à cœur, dont l'égalité sociale. Il nous semblait important de donner la parole aux femmes des pays en développement qui subissent au quotidien les conséquences du réchauffement climatique limitant leur accès à des ressources essentielles.

Événements, webinaires et formations

Après un début d'année consacré à Americana, Réseau Environnement a relancé bon nombre de ses activités. Dans le secteur Eau, nous avons organisé récemment – en collaboration avec le cégep de Saint-Laurent – une formation pour les opératrices et opérateurs en traitement des eaux usées pour le renouvellement de leurs cartes de qualification. Une occasion de plus pour actualiser ses connaissances! Toujours dans le secteur de l'Eau, un webinaire et une formation ont été donnés en mai dernier à l'occasion du lancement de la campagne Municipalités Écon'eau, organisée grâce au soutien financier du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation.

Le secteur Matières résiduelles, quant à lui, proposera dès le début de l'été des ateliers pratiques en gestion des matières résiduelles, en collaboration avec RECYC-QUÉBEC et l'Association des organismes municipaux de gestion des matières résiduelles.

Enfin, à l'automne prochain, Réseau Environnement organisera, en collaboration avec le Réseau Reboisement et Ligniculture Québec (2RLQ), un événement virtuel consacré entièrement au secteur Biodiversité. Un beau projet qui fait écho à notre désir de mettre la biodiversité au cœur de nos actions pour une économie verte.

Americana 2021

Forum sur l'environnement et salon international des technologies environnementales

Les 22 et 23 mars derniers a eu lieu la 14^e édition d'Americana. Présenté cette année dans une formule virtuelle inédite, Réseau Environnement a eu le privilège de compter sur des conférencières et conférenciers, des panélistes et des invités de marque qui ont rendu l'événement unique. Sur le thème de « La réflexion à l'action », cette édition a été l'occasion de mettre en avant les grands enjeux environnementaux actuels, ainsi que de souligner les actions menées pour une économie plus durable et inclusive.

Lors de cet événement, les quelque 1 000 participantes et participants ont pu accéder à près de 60 activités (conférences, panels, ateliers et tables rondes) en traduction simultanée. Réseau Environnement est très fier de cette programmation exceptionnelle réunissant des panels internationaux, des conférences techniques et des tables rondes d'exposantes et exposantes couvrant les différents secteurs de l'environnement.

Moments forts d'Americana 2021

Pour la première fois à Americana, Réseau Environnement a eu l'honneur d'accueillir un panel de femmes inspirantes consacré aux changements climatiques et à leur incidence sur les femmes dans les pays en développement.

L'association est également fière d'avoir proposé des panels internationaux avec des intervenantes et intervenants de haut vol, qui ont permis des échanges passionnants et passionnés sur les grands enjeux environnementaux actuels, tels que la finance climatique, la biodiversité et l'Accord de Paris.

Air, Changements climatiques et Énergie

Americana s'est terminé sur deux panels fort intéressants destinés aux municipalités désirant passer à l'action pour le climat. Alors que le premier panel portait sur l'adoption de technologies vertes dans les municipalités, le deuxième s'est penché sur l'épineuse question du financement de l'action climatique dans le milieu municipal. Dans les deux cas, les expertises complémentaires des panélistes et l'agilité des modératrices et modérateurs ont mené à des discussions animées et à l'identification de pistes de solutions concrètes pour passer à l'action.

Eau

La diversité des sujets couverts dans les conférences et les panels a permis à l'ensemble des participantes et participants de retrouver les enjeux qui les touchent au quotidien. Des moments forts se sont démarqués, notamment la session sur la cybersécurité et l'eau, la session sur les investissements dans les infrastructures en eau, le panel ayant pour thème « Mieux gérer les eaux pour protéger la ressource » et les sessions exposants, qui ont permis à de nombreuses organisations de présenter leurs solutions innovantes dans le domaine de l'eau. L'ensemble des actrices et acteurs du secteur ayant participé à l'événement ont permis à cette édition 2021 d'être une réussite.

Sols et Eaux souterraines

Cette édition 2021 en format numérique aura permis de relever de nombreux défis, et ce secteur a joué un rôle clé dans son succès. Le mot d'ouverture de Mme Chantal Rouleau, ministre responsable de la Métropole et de la région de Montréal, sur la relance économique verte et les pratiques en gestion des sols contaminés restera un moment fort d'Americana. Il s'agit d'une preuve supplémentaire de la volonté de Réseau Environnement de favoriser l'économie verte à travers l'ensemble de ses secteurs.

Matières résiduelles

Le panel « Valorisation des matières organiques » a permis de regrouper des expertes et experts du secteur pour discuter de stratégies en lien avec la valorisation des matières organiques dans le monde. Par ailleurs, grâce aux tables rondes « Marché et débouchés » et « Traitement et opérations », les entreprises ont pu présenter leurs services et leurs technologies. Finalement, lors de la session technique « Économie circulaire », les conférencières et conférenciers ont mis en avant d'intéressantes initiatives sur le sujet.

Biodiversité

Les panélistes ont rappelé que pour atteindre les objectifs de 2030, il est nécessaire de prendre des décisions audacieuses fondées sur la nature ainsi que de promouvoir la finance verte et les investissements économiques responsables. Un message fort a été lancé pour appeler à une coalition des gouvernements – avec le soutien des industries, des communautés et des scientifiques – afin de les inspirer pour réussir la mise en œuvre d'actions pour protéger et mettre en valeur la nature.



Cérémonie Partenaires dans la protection du climat

La deuxième édition de cette cérémonie, qui a eu lieu le 22 mars 2021 en marge d'Americana, a été l'occasion de célébrer le travail des municipalités membres du programme Partenaires dans la protection du climat (PPC). Fruit d'un partenariat entre la Fédération canadienne des municipalités (FCM) et Les Gouvernements locaux pour le développement durable du Canada (ICLEI Canada), ce programme de cinq étapes soutient les organisations municipales canadiennes dans leur démarche de réduction d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Lors de son allocution, Mme Suzanne Roy, présidente de l'Union des municipalités du Québec et mairesse de Sainte-Julie, a souligné l'importance de l'engagement politique et de l'attitude exemplaire à adopter en matière d'environnement pour que les efforts portent fruit.

Lauréats

Huit organisations municipales ont été reconnues pour avoir franchi différentes étapes du programme.

ÉTAPE 1

Établir un inventaire de référence et des prévisions des émissions de GES.

« Un inventaire des émissions de GES peut vous aider à effectuer un suivi de vos émissions et de vos dépenses, à recueillir de l'information sur les économies d'argent et à mesurer vos progrès au fil du temps. Les prévisions vous permettent de prévoir les émissions futures en fonction d'hypothèses concernant la population, la croissance économique et les sources d'énergies utilisées. »

► **Lauréates** : Municipalités de Sainte-Flavie et de Saint-Luc-de-Vincennes.

ÉTAPE 2

Établir des objectifs de réduction des émissions.

« Un objectif de réduction des émissions de GES donne le ton et oriente vos efforts. Les objectifs devraient être réalisables tout en incitant à prendre des mesures ambitieuses. Nous vous encourageons à adopter deux objectifs : un pour les activités municipales et l'autre pour les émissions communautaires. »

► **Lauréate** : Ville de Sherbrooke.

ÉTAPE 3

Élaborer un plan d'action local.

« Un plan d'action local décrit comment votre municipalité atteindra ses objectifs de réduction des émissions grâce à des initiatives visant ses activités et la collectivité. La participation des intervenants est cruciale pour l'élaboration de votre plan, et l'appui du personnel municipal et de la collectivité à votre plan peut aider à assurer son succès à long terme. »

► **Lauréate** : MRC de Vaudreuil-Soulanges.

ÉTAPE 4

Mettre en œuvre le plan d'action local.

« Plusieurs facteurs influent sur votre capacité à mettre en œuvre avec succès votre plan d'action local. Intégrez ce dernier dans les politiques et les plans actuels de votre municipalité pour qu'il soit priorisé dans les décisions municipales et votre processus budgétaire municipal. Créez un calendrier de mise en œuvre clair et déterminez des moyens de surveiller vos progrès et d'en faire part de façon à bénéficier du soutien continu du conseil municipal et des intervenants. »

► **Lauréate** : Ville de Baie-Saint-Paul.

ÉTAPE 5

Surveiller les progrès et présenter les résultats.

« La surveillance vous aide à déterminer si vos initiatives portent des fruits et si vous atteindrez vos objectifs. Utilisez les données que vous avez recueillies pour évaluer et adapter vos activités. Vous pouvez également utiliser les rapports pour communiquer avec les intervenants et les bailleurs de fonds en vue de consolider leur appui aux initiatives futures. »

► **Lauréats** : Municipalité de Val-des-Monts, Ville de Rivière-du-Loup et arrondissement Saint-Laurent.

Cette cérémonie marquait la fin d'un partenariat de quatre ans entre Réseau Environnement et la FCM pour le programme PPC. Nous adressons encore une fois toutes nos félicitations à ces huit organisations municipales lauréates!

BAPE sur les résidus ultimes

Une occasion privilégiée pour la relève de s'exprimer



PAR M^e THIBAUD DAOUST, LL. B.
Coordonnateur du sous-comité
Stratégie du comité Relève

(L'article a été rédigé en collaboration avec
tous les membres du comité Relève.)

Relève ● ● ● ●
Environnement

Le mandat du Bureau d'audiences publiques en environnement (BAPE) sur l'état des lieux et la gestion des résidus ultimes est suivi de près par le comité Relève. Ses membres profitent ainsi de cette chronique pour présenter leurs réflexions à ce sujet. Ensuite, quelques nouvelles du comité seront données en rafale, incluant la présentation d'un membre actif!

Mandat du BAPE sur les résidus ultimes : réflexions

Le comité Relève suit de très près le dossier du BAPE sur l'état des lieux et la gestion des résidus ultimes au Québec. Le mandat confié au BAPE a pour but de dresser le portrait actuel de l'élimination des résidus ultimes et de formuler des lignes directrices pour la gestion de ces résidus pour les 20 prochaines années. Le mandat de la commission d'enquête a débuté le 8 mars dernier, et les résultats seront déposés au ministre au plus tard le 22 décembre 2021.

Tout d'abord, le terme « résidu ultime » est défini comme étant une matière qui – à la suite d'un tri, d'un conditionnement ou d'une mise en valeur – n'est plus susceptible d'être traitée dans les conditions techniques et économiques disponibles (Légis Québec, 2020). Cette notion comprend une certaine dose de variabilité, puisque les conditions techniques et économiques sont différentes dans chaque contexte régional. Par exemple, dans la région de Montréal, comme le coût de gestion par élimination est relativement bas, la notion de « résidu ultime » peut englober des matières qui seraient vouées au recyclage ou à la valorisation dans d'autres marchés.

À l'heure actuelle, les quantités de matières envoyées à l'élimination pour la période de référence 2015 à 2019 s'élèvent à 1 010 kg par



habitant (incluant le recouvrement et autres usages). Le Québec est bien loin de son objectif d'élimination de 525 kg par habitant visé pour 2023. Pour s'en rapprocher, le gouvernement du Québec a instauré une méthode visant la performance des régions : le système de redevances à l'élimination. Le principe se base sur « la carotte et le bâton » : pour chaque tonne éliminée, des redevances sont appliquées pour augmenter le coût d'élimination et ainsi inciter les municipalités et les entreprises privées à réduire leur quantité de matières éliminées. Les montants récupérés sont par la suite redistribués aux municipalités selon leur performance territoriale. Cependant, ce système a ses limites, puisque certaines installations d'élimination ont des coûts d'élimination de base qui sont très compétitifs et qui rendent l'approche des redevances obsolètes. Le gouvernement a d'ailleurs annoncé sa volonté d'augmenter de 25 % le prix des redevances à l'élimination d'ici 2022, puis de l'augmenter annuellement (MELCC, 2020).

Selon le comité Relève, certains aspects devront impérativement être abordés par le BAPE dans le cadre de son rapport :

- Le système de redevances est à revoir, puisqu'il ne tient pas compte des disparités entre les régions. Par exemple, les installations à proximité des grandes métropoles urbaines bénéficient d'un faible coût d'enfouissement qui rend les options de valorisation de la matière économiquement non viables;

- Afin d'éviter la surutilisation de matériaux de recouvrement, il faut être en mesure d'identifier la quantité de matière de recouvrement nécessaire pour réduire les nuisances associées aux lieux d'enfouissement technique, sans toutefois tomber dans l'excès;
- La durée de vie de plusieurs installations d'élimination des matières résiduelles arrive à terme, et l'acceptabilité sociale des projets d'agrandissement de ces lieux rend incertaines les capacités d'élimination futures du Québec;
- La rareté des ressources est un enjeu important. Il est impératif de sortir du système de consommation linéaire « extraction, utilisation, élimination » et d'intégrer une circularité complète des matières, de manière à augmenter la richesse de la société ainsi que des entreprises québécoises et à diminuer les impacts environnementaux liés à la surconsommation.

Les lieux d'élimination de matières résiduelles sont le symptôme de la maladie sous-jacente : la quantité massive de matières résiduelles générées. Ultimement, c'est ici que se jouera la plus grande bataille. Ainsi, la population québécoise doit absolument diminuer sa génération de matières résiduelles, qu'elles soient recyclables, organiques ou ultimes. Malheureusement, c'est l'objectif qui échappe toujours au gouvernement. Il est capable de mettre en place un système d'incitatifs économiques promouvant l'innovation technologique pour créer et mettre en place de meilleures techniques de traitement, de tri et de conditionnement, mais cela ne permet pas de s'attaquer au problème sous-jacent : il faut empêcher que la matière résiduelle ne soit produite, en favorisant notamment les circuits courts, l'écoconception, l'écofiscalité, la responsabilité élargie des producteurs et la transparence des données environnementales des produits.

Nouvelles du comité

Nous soulignons le travail de Mailys Carlin, notre administratrice Relève sortante qui a représenté le comité durant la dernière année au sein du conseil d'administration de Réseau Environnement. Un grand merci pour ta dévotion et ton enthousiasme!

Dans un autre ordre d'idées, Jean-Luc Martel, un de nos membres et associé de recherche à l'École de technologie supérieure (ÉTS), a fait une présentation intitulée « Changement climatique et courbes IDF (intensité, durée, fréquence) : vue d'ensemble de la science et lignes directrices pour l'adaptation » lors d'Americana 2021, organisé par Réseau Environnement. Félicitations pour cette superbe présentation!

« [...] il faut empêcher que la matière résiduelle ne soit produite, en favorisant notamment les circuits courts, l'écoconception, l'écofiscalité, la responsabilité élargie des producteurs et la transparence des données environnementales des produits. »

Portrait d'un membre actif

Jean-Philippe Lanctôt

Jean-Philippe possède un baccalauréat en ingénierie de la construction de l'ÉTS, ainsi qu'une maîtrise en gestion de l'environnement réalisée à l'Université de Sherbrooke. Par ses expériences variées (gestion de projet, conseil municipal, efficacité énergétique et réduction de gaz à effet de serre), Jean-Philippe est bien outillé pour accompagner les organisations à effectuer une transition écologique. Sa vision systémique des enjeux de développement durable et ses aptitudes techniques diversifiées offrent aux organisations un accompagnement rigoureux axé vers l'atteinte de résultats. ●



Références

Légis Québec (2020). *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* (RLRQ, c. Q-2, r. 35.1, art. 6). En ligne : legisquebec.gov.qc.ca/fr/showdoc/cr/q-2,%20r.%2035.1.

MELCC (ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2020). *Stratégie de valorisation de la matière organique*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/matieres/organique/strategie-valorisation-matiere-organique.pdf.

UDES

ÉTUDIER EN ENVIRONNEMENT

à Longueuil

Programmes de 2^e et 3^e cycles

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

USherbrooke.ca/environnement

Biosolides issus du traitement des eaux usées Pour une valorisation réussie



PAR CHRISTIAN BOULANGER
Chef de division au Service des eaux et
assainissement, Ville de Repentigny



ET PAR ANTOINE LAPORTE
Directeur adjoint à la Gestion des
infrastructures, Ville de Repentigny

Le Québec a investi massivement, à la fin du XX^e siècle, pour doter les municipalités de stations de traitement des eaux usées. L'approche privilégiée a permis d'intercepter d'importantes charges polluantes jadis destinées au milieu récepteur pour les diriger, sous forme de boues, à l'enfouissement technique. La Ville de Repentigny y a plutôt vu une occasion de valoriser une ressource au bénéfice de terres agricoles environnantes.

Stations de récupération des ressources de l'eau

La station de traitement des eaux usées (STEU) située sur l'île Lebel dessert le secteur Repentigny de la ville, soit une population de 65 000 personnes. Mise en service en 1997, elle est dotée d'un procédé physicochimique qui traite un débit moyen de 27 000 mètres cubes par jour (m³/d) d'origine essentiellement sanitaire. Dès son implantation, elle a été équipée de deux digesteurs qui produisent des biosolides d'une siccité d'environ 35 %. Cette biométhanisation permet de réduire la masse du digestat du tiers tout en générant 2 000 m³/d de biogaz entièrement valorisé sur le site. La stabilisation des boues obtenue par digestion mésophile permet d'évacuer aux champs et à longueur d'année les quelque 12 tonnes métriques de biosolides produites quotidiennement. La station de traitement par étangs aérés (STEA) dessert pour sa part le secteur Le Gardeur ainsi que la Ville de Charlemagne, soit une population de 25 000 personnes. Mise en service en 1996, elle est composée de quatre étangs aérés facultatifs qui accueillent un débit moyen de 11 000 m³/d d'eaux usées d'origines domestique et industrielle. En 2018, lors de leur dernière vidange, les 7 200 tonnes métriques de biosolides évacuées du site ont toutes été valorisées sur des terres agricoles.



Importance du contrôle des rejets à l'égout sanitaire

Pour répondre aux exigences de plus en plus sévères de recyclage des matières résiduelles fertilisantes en agriculture, il faut mettre tous les efforts nécessaires pour contrôler les contaminants à la source. L'implantation graduelle du règlement CMM 2008-47 et du règlement municipal n° 351 ainsi que l'adoption d'une tarification au compteur des eaux usées ont permis de stabiliser les débits et de réduire significativement les charges polluantes d'origines industrielle et commerciale aux stations de traitement. Ainsi, sur 10 ans, à l'entrée de la STEA, les teneurs en demande biochimique en oxygène (DBO₅C) ont diminué de 55 %, les matières en suspension de 61 % et le phosphore total de 32 %, alors que l'affluent plafonne à 440 litres par jour par personne. À la STEU – peu concernée par les rejets de nature industrielle –, le contrôle appliqué à l'égard de l'interception d'amalgames dans les cliniques dentaires (il y en a une vingtaine sur le territoire) a réduit la concentration de mercure dans les biosolides à un bruit de fond de 0,5 mg/kg. Les suivis industriels ont aussi permis de détecter la présence de nonylphénol, un perturbateur endocrinien notoire, ainsi que de solvants dans certains rejets puis d'intervenir à la source pour corriger le problème.

Rôle crucial du procédé

C'est la filière épuratoire qui extrait les substances polluantes de l'eau pour les transformer, ultimement, en biosolides valorisables. À cet égard, le prétraitement joue un rôle clé en enlevant les matières nuisibles qui interfèrent avec le procédé et déprécient

« Depuis un quart de siècle, la stratégie mise en place par la Ville de Repentigny a permis de faire économiser des millions de dollars aux contribuables, et ce, au plus grand bénéfice de l'environnement. »

la qualité du produit fini. Ainsi, aux deux stations, les dégrilleurs avec ouvertures de 15 mm ont cédé leur place à des tamis escaliers de 6 mm. Leur mode de fonctionnement privilégie la formation, en surface, d'un matelas filtrant qui retient efficacement la filasse. Les dessableurs, pour leur part, extraient de l'eau à traiter les agrégats, tels que le sable et le gravier, mais aussi toutes sortes de déchets qui contaminent les boues, comme des filtres de cigarettes. L'utilisation d'un sel de fer optimise l'abattement de la matière organique lors de la production d'eau potable et de la déphosphatation des eaux usées. Cette approche favorise la production de biosolides de siccité d'environ 35 % sans présence notable de sulfure d'hydrogène, alors qu'une teneur en matières solides supérieure à 30 % est exigée pour l'entreposage au champ en période hivernale.

Accompagnement technique essentiel

La plupart des municipalités qui visent la valorisation de leurs biosolides doivent recourir à une expertise externe pour y parvenir. Cette firme de services-conseils professionnels agronomiques doit être à même d'évaluer leur potentiel de recyclage dans une approche d'économie circulaire. Dans cette optique, la stabilisation des boues par digestion mésophile ou par séjour prolongé au fond d'étangs facultatifs facilite grandement la manutention qui s'ensuit. Ces agronomes sont en mesure de conseiller l'exploitant dans la rédaction du devis qui permettra de confier à un tiers la finalité envisagée. À cet égard, des approches clés en main ont été adoptées par la Ville de Repentigny, que ce soit pour la disposition quotidienne des biosolides de la STEU ou les vidanges périodiques de la STEA. Dans le premier cas, l'entreprise dont les services ont été retenus à la suite du processus d'appel d'offres fournit les remorques, le transport et le suivi du recyclage à la ferme. Le soutirage des boues et leur déshydratation sur place viennent s'ajouter en amont aux étapes précitées lorsqu'il s'agit d'étangs. Là encore, l'apport d'une firme spécialisée en agronomie supervisant l'ensemble des opérations confiées à l'entrepreneur est à la fois un gage d'intégrité de la démarche et une source d'économies.

Approche équitable pour l'environnement et le contribuable

Les biosolides en provenance de stations d'épuration municipales ont un fort potentiel d'utilisation à des fins de grandes cultures, mais aussi pour la restauration de sites dégradés. Ils fournissent aux sols des éléments nutritifs essentiels, dont le phosphore (une ressource non renouvelable), ainsi qu'un apport intéressant de matière organique structurante. Le contrôle des rejets à la source doit être envisagé si l'on veut obtenir un produit de qualité et établir une équité entre les usagers. Il est aussi primordial d'utiliser les prétraitements appropriés pour débarrasser les eaux usées des agrégats et des détritiques qu'elles charrient. Enfin, le coût de disposition est inversement proportionnel au niveau de stabilisation des boues considérant que le recyclage aux champs demeure souvent l'approche la plus économique. Depuis un quart de siècle, la stratégie mise en place par la Ville de Repentigny a permis de faire économiser des millions de dollars aux contribuables, et ce, au plus grand bénéfice de l'environnement. ●

Photo de la page 48 : Vue aérienne de la STEU à Repentigny. Crédit : Ville de Repentigny.



Biosolides issus de la STEU à Repentigny.

20 ANS
DAIGNEAULT
AVOCATS INC. Une présence durable

Votre cabinet boutique en droit de l'environnement célèbre cette année ses 20 ans.

20 ANS

- de soutien professionnel préventif
- de conseils judicieux
- de représentation efficace
- de relations avocat-client conviviales

www.daigneaultinc.com

Rencontre avec Joseph Jacangelo

Nouveau président élu de l'AWWA



PAR HÉLÈNE HÉLIAS
Coordonnatrice adjointe au secteur Eau,
Réseau Environnement

D^r Joseph Jacangelo, vice-président et directeur de la recherche chez Stantec, a été nommé président élu de l'American Water Works Association (AWWA) pour un mandat qui commencera en juin 2021. Tour d'horizon de son parcours, de ses expériences et de ses objectifs.

Tout d'abord, félicitations pour votre récente nomination en tant que président élu de l'AWWA. Quelle a été votre réaction lorsque vous l'avez appris?

Comme on peut s'y attendre, j'étais extrêmement excité d'avoir été nommé au poste de président élu. Plus encore, j'ai été à la fois humble et reconnaissant que le conseil d'administration de l'AWWA ait eu confiance en moi. J'ai hâte de travailler avec la section du Québec, d'apprendre à connaître ses membres ainsi que d'écouter leurs expériences et leurs défis.

Pouvez-vous nous parler de votre parcours professionnel et de votre implication dans le secteur de l'eau?

J'ai commencé à m'intéresser à l'eau en tant que « Peace Corps Volunteer » en Afrique centrale, où j'ai travaillé à la construction de collecteurs d'eau de source dans des villages locaux. C'est cette expérience, ainsi que le fait que 70 % des maladies dans le monde sont liées à l'eau, qui m'ont donné envie de travailler dans un domaine comme le nôtre, qui a un impact sur tant d'autres. Par la suite, j'ai repris mes études à l'école de santé publique Bloomberg de l'Université Johns Hopkins pour obtenir un doctorat en ingénierie de la santé environnementale. Depuis, j'ai passé la majeure partie de ma carrière chez Stantec, où j'ai eu la chance de travailler avec divers services publics, fournisseurs de services et autres entités dans le monde entier sur une variété de problèmes liés à l'eau. En outre, au cours des 20 dernières années, j'ai fait partie de la faculté de John Hopkins où j'ai mené des recherches sur de nombreux sujets liés à l'eau. J'ai été impliqué dans l'AWWA de façon continue depuis l'époque où j'étais étudiant diplômé, et j'ai eu la chance de pouvoir présider et être membre de plus



de 25 comités, divisions et conseils de l'association, ainsi que de siéger au conseil d'administration et au comité exécutif du conseil à deux reprises.

Quels sont les projets auxquels vous avez contribué au sein de l'AWWA? Quels sont ceux dont vous êtes le plus fier et pourquoi?

L'un des projets dont je suis le plus fier est celui auquel j'ai participé en tant que président du conseil international. Dès mon arrivée à la présidence, nous avons décidé qu'une nouvelle stratégie ciblée était nécessaire en raison des besoins de l'AWWA et de l'évolution du paysage mondial. Nous avons donc développé une stratégie centrée sur un nombre ciblé de pays clés (dont l'Inde), et travaillé avec les banques internationales et les principales agences de développement. Nous avons également réalisé très tôt que la grande différence à l'étranger se ferait dans le domaine de la formation. Grâce aux efforts du conseil, l'AWWA dispose désormais d'une stratégie mondiale définie et d'une liste de projets réussis dans l'arène internationale.

Il convient également de noter que j'ai constaté très tôt que le conseil international manquait de diversité au sein de ses

membres. C'est pourquoi j'ai décidé, dès ma première année à la présidence, de faire de la modification de la composition du conseil une priorité. Nous avons donc formé un comité de nomination officiel afin de recruter activement des membres susceptibles d'apporter une expérience plus large et une plus grande diversité. Grâce à ce processus, nous avons pu mobiliser certains des professionnels internationaux les plus remarquables dans le domaine de l'eau. Nous avons également institué le recrutement de jeunes professionnels afin d'apporter une réflexion ainsi que des approches nouvelles et innovantes aux questions internationales, engendrant par le fait même une plus grande diversité dans la composition de notre conseil. Grâce à ces efforts, nous avons pu augmenter considérablement le nombre de femmes au sein du conseil international et ajouter cinq jeunes professionnels. Je suis ravi de dire que ce changement a apporté une nouvelle façon de penser au conseil ainsi qu'un nouveau dynamisme dans ses activités.

À la suite de votre nomination en tant que président élu de l'AWWA, quels sont vos objectifs pour l'année à venir au sein de l'association ?

Ayant eu le privilège de participer au comité de planification du plan stratégique 2020-2025 ainsi que de travailler avec le conseil d'administration et le comité exécutif sur cet effort, mon objectif pour l'année à venir sera de travailler à l'exécution de ce plan. En étroite collaboration avec Melissa Elliott, notre présidente actuelle, Chi Ho Sham, notre président entrant, ainsi que la direction et le personnel de l'association, je mettrai l'accent sur quatre domaines en particulier :

- Renforcer nos efforts en matière de diversité, d'équité et d'inclusion;
- Consolider la confiance du public grâce à la science, à une communication efficace et à une intégrité éthique;
- Embrasser l'innovation pour faire progresser la création et l'échange de connaissances;
- Promouvoir la collaboration entre l'AWWA et d'autres organisations scientifiques et professionnelles pour faire avancer nos objectifs stratégiques.

Selon vous, au cours de la prochaine année, quels seront les principaux enjeux entre l'AWWA, le Canada et la section québécoise de l'AWWA ?

L'un des domaines dans lesquels l'association travaille avec la section québécoise cette année est la mise à jour des statuts de la section, une première depuis 1967. L'association collabore également avec Réseau Environnement à la traduction en français de certains documents de l'AWWA, ce qui contribuera à améliorer la reconnaissance des membres au Québec ainsi que leur recrutement. Je parle un peu la langue de Molière et je ferai certainement un effort pour parler un peu en français lorsque je rencontrerai les membres de la section du Québec. D'un point de vue personnel, je devais être l'agent invité à la conférence de la section du Québec l'année dernière. Cependant, à ma grande déception, j'ai reçu une interdiction

de voyager la veille de mon vol en raison de la pandémie de COVID-19. J'espère que j'aurai à nouveau l'occasion d'assister à cette réunion.

Nous avons eu la chance de recevoir Kevin Morley à notre événement Americana pour parler de la cybersécurité. Quels sont les projets en cours de développement sur ce sujet au sein de l'AWWA ?

Comme nous le savons tous, la cybersécurité est devenue une question de plus en plus importante dans tous les aspects de notre vie professionnelle et privée, et c'est certainement une préoccupation importante au sein de l'AWWA. À cette fin, voici quelques points saillants des efforts de l'association :

- Développement de multiples ressources pour soutenir les besoins des systèmes d'eau associés à la cybersécurité, comme il a été abordé dans la présentation de Kevin Morley;
- Poursuite du travail avec les sections et d'autres partenaires pour faire progresser la sensibilisation et la mise en œuvre des meilleures pratiques en matière de cybersécurité;
- Poursuite de la collaboration étroite avec les partenaires fédéraux dans le cadre de l'évolution des politiques en réponse aux récents cyberincidents des services d'eau au Kansas et en Floride. ●



Recyclage des matières résiduelles fertilisantes

L'agriculteur, un partenaire indispensable



PAR **SIMON NAYLOR**, agr., M. Sc.
Viridis environnement, vice-président du secteur
Matières résiduelles de Réseau Environnement



PAR **SOPHIE ST-LOUIS**, agr., M. Sc.
Viridis environnement

ET PAR **YVES COMEAU**, ing., M. Sc. A., Ph. D.
Polytechnique Montréal, directeur Water
Environment Federation de Réseau
Environnement



Souvent pointés du doigt pour leur impact environnemental, les agriculteurs sont pourtant la pierre angulaire de notre stratégie nationale de recyclage des résidus organiques. Ainsi, nous pourrions faire plus pour les aider à jouer ce rôle.

Mise en contexte sur les MRF au Québec

Les matières résiduelles fertilisantes (MRF) sont des résidus de procédés industriels ou municipaux, comme les boues provenant de l'épuration des eaux usées (appelées biosolides). Ces résidus ont des propriétés fertilisantes bénéfiques pour les sols et les cultures. Dans pratiquement toutes les villes du Québec, les biosolides sont recyclés – bien que les deux principales stations de récupération des ressources de l'eau (StaRRE) des villes de Montréal et de Québec ont tardé à emboîter le pas du recyclage. Ainsi, Montréal recycle maintenant une partie de ses cendres de biosolides (Hébert, 2018 et 2021), tandis que Québec mettra bientôt sur le marché un digestat de qualité après en avoir extrait du gaz naturel renouvelable. Pourquoi toutes les villes recyclent-elles les biosolides? La raison est simple : parce que c'est plus économique que l'élimination grâce aux agriculteurs.

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a récemment publié le rapport *Agir pour une agriculture durable – Plan d'action 2020-2030*. Malheureusement, il ne fait aucune mention des MRF ni du fait qu'elles vont, en grande majorité, finir par être épandues sur des champs du Québec.

Agriculteur : l'utilisateur final des biosolides

L'agriculteur est l'utilisateur final du produit. Le compostage ou la biométhanisation ne font que temporairement transformer ces résidus et ce ne sont pas des solutions de disposition, mais bien des cheminements. Qu'ils soient biosolides bruts, composts ou digestats, ils vont probablement finir sur une terre agricole. Nous pensons que cet aspect démontre qu'une stratégie nationale de recyclage des MRF serait souhaitable, et qu'il serait bénéfique d'encourager toute action visant à favoriser les agriculteurs qui y participent.

D'importantes contraintes pour les agriculteurs

Aucun crédit d'impôt, aucun incitatif financier, aucune aide n'est disponible en provenance de l'État pour les agriculteurs qui souhaitent utiliser les biosolides. Pensons au programme Prime-Vert qui servait à payer des infrastructures pour entreposer de manière sécuritaire les fumiers et les lisiers agricoles; il serait pertinent de développer un tel programme destiné à l'entreposage sécuritaire des MRF.

En réalité, la principale contrainte est d'ordre logistique. La production de biosolides est continue, tandis que l'utilisation de fertilisants sur les terres s'effectue principalement pendant quelques jours au printemps et quelques semaines à l'automne. L'enjeu du stockage temporaire est central. Les StaRRE sont

rarement conçues pour répondre à ce besoin. Elles doivent plutôt évacuer les biosolides le plus rapidement possible, comme dans le temps où on les envoyait à l'enfouissement. Le type de contenant de chargement, souvent de trop petit volume, augmente la fréquence des voyages et les coûts de transport. L'absence de stockage aux StaRRE impose aux recycleurs de livrer leur chargement pratiquement à chaque jour dans des champs, augmentant les coûts de transport, mais contribuant surtout à faire vivre une mauvaise « expérience client » aux agriculteurs.

On constate parfois un manque de sensibilité dans la production des biosolides par les StaRRE. Il ne s'agit pas d'un déchet comme auparavant, mais d'un produit fertilisant pour l'agriculture. La faible siccité, le niveau d'odeur élevé, les enjeux de dégrillage, la logistique de gestion « juste-à-temps » et l'attribution des contrats de recyclage de courte durée au plus bas soumissionnaire créent des enjeux importants. Bien entendu, la fonction première d'une StaRRE est de produire une eau traitée de qualité acceptable pour l'environnement, et les stations sont souvent âgées et sous-dimensionnées pour les charges d'aujourd'hui. Toutefois, la réalité est que le déchet d'autrefois est aujourd'hui un produit fertilisant, et que sa mise en marché est l'élément clé du succès pour le gérer de façon environnementale et économique. Si un programme gouvernemental contribue à la modernisation des StaRRE, il devrait aussi considérer cet aspect, et non seulement l'amélioration de la qualité de l'eau rejetée au milieu récepteur.

Recyclage des biosolides : toujours l'avenue à privilégier

Au Québec, il n'y a pas de solution plus économique, accessible et sécuritaire pour recycler les MRF (notamment les biosolides et les cendres des StaRRE) que l'agriculture. Il est temps de penser à développer des programmes incitatifs pour aider et favoriser les agriculteurs qui participent à la filière de recyclage en nous prêtant leurs terres pour y incorporer nos matières résiduelles. Ces derniers ont souvent mauvaise presse ces jours-ci, mais force est de constater que nos critiques ne sont pas toujours soumises à une vision de l'ensemble des enjeux environnementaux. Enfin, les concepteurs, les exploitants et les propriétaires des StaRRE doivent réaliser qu'ils fabriquent des fertilisants de qualité pour les agriculteurs, et il serait judicieux de considérer cet aspect dans la mise à niveau des infrastructures collectives. ●

Références

Hébert, M. (2018). « Petite histoire du recyclage des biosolides municipaux au Québec – Partie 2 : de 2005 à aujourd'hui ». *Vecteur Environnement*, vol. 51, n° 3, septembre 2018, p. 24-27.

Hébert, M. (2021). *Recyclage agricole des cendres de boues d'épuration municipales de Montréal – État des lieux et optimisation des pratiques*. Rapport soumis à la station Jean-R.-Marcotte, Ville de Montréal. En ligne : marchebert.ca/wp-content/uploads/2021/02/Document-technique-cendres-Montre%CC%81al-fe%CC%81vri-2021.pdf.



BÉNÉFICIEZ D'UNE FORMATION À DISTANCE ET DISPONIBLE AU MOMENT DE VOTRE CHOIX

Grâce à son offre multiple de formations à distance (cours en ligne, webinaires en direct, capsules vidéo, cours en classes virtuelles en visioconférence), la FQM reste près de vous et de vos attentes.

formationmunicipale.com



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Sommet virtuel de la SWANA sur la sécurité

Bonnes pratiques pour la prévention des accidents



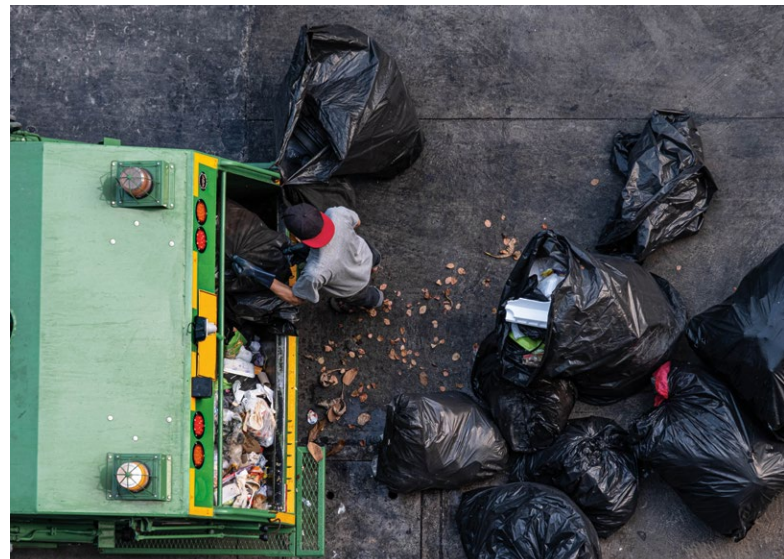
PAR SAMUELLE LANDRY LEVESQUE



PAR FRANCIS FORTIN
Président de la section québécoise de la Solid Waste Association of North America

ET PAR CAMILLE PROULX

(Traduit et adapté d'un article intitulé *SWANA Reports 52 Solid Waste Industry Worker Fatalities in 2020* sur le site Web de la SWANA [swana.org/news/swana-news].)



La Solid Waste Association of North America (SWANA) a rapporté que 52 travailleurs et travailleuses de l'industrie des matières résiduelles municipales sont décédés en 2020 aux États-Unis et au Canada, et près de 70 % des accidents sont survenus pendant la collecte des matières résiduelles. Même s'il y a une tendance à la baisse comparativement aux années 2018-2019, il est important de rappeler les règles de sécurité!

Ces données concernant les décès survenus en 2020 ont été partagées par Jesse Maxwell, responsable principal de la défense des intérêts et de la sécurité de la SWANA, lors du sommet virtuel sur la sécurité qui a eu lieu le 25 février dernier.

Le type d'accident mortel le plus courant implique un seul camion de collecte de matières résiduelles, alors que la deuxième cause de décès la plus fréquente est la collision avec un véhicule de collecte. Cela suggère que le fait de se précipiter peut contribuer à ces accidents tragiques, et qu'il est nécessaire de rappeler régulièrement aux équipes de collecte les meilleures pratiques en matière de sécurité.

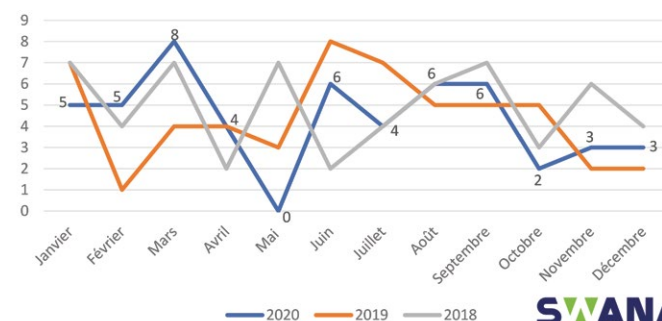
« Il y a toujours trop d'accidents mortels évitables dans l'industrie ou impliquant l'industrie des matières résiduelles », a déclaré David Biderman, directeur exécutif et président-directeur général de la SWANA. « Cette tendance s'est poursuivie en 2021, avec

17 accidents mortels enregistrés au cours des deux premiers mois de l'année. Nous pouvons et devons faire mieux. »

Statistiques 2018-2020

Les accidents mortels liés à la collecte sont restés stables en 2020 par rapport à 2019 (figure 1) et ont diminué par rapport à 2018, où ils étaient au nombre de 42. Les accidents mortels dans les sites d'enfouissement sont passés de 11 en 2019 à 4 en 2020, et les centres de tri ont également connu une baisse des décès de travailleurs et travailleuses, passant de 4 en 2019

FIGURE 1
Décès de travailleurs par mois en 2018-2020



« Afin de réduire les accidents (mortels ou non) dans l'ensemble du secteur des matières résiduelles, la SWANA a mis au point différents outils en matière de sécurité. »

à 1 l'année dernière. Les décès dans les centres de transfert ont pour leur part augmenté (1 en 2019 à 3 en 2020).

Outre les décès de travailleurs, la SWANA suit également les accidents impliquant l'industrie des matières résiduelles et les civils (p. ex. : le 8 avril dernier, à Montréal, un piéton de 26 ans a été heurté mortellement par un camion à ordures à une station-service). En 2020, 76 civils aux États-Unis et au Canada sont décédés dans des collisions avec un véhicule de collecte de matières résiduelles (figure 2). Le nombre de décès a légèrement diminué par rapport à 2019 et à 2018, où 80 civils et 101 civils ont perdu la vie.

Aux États-Unis, en 2020, l'État de New York a connu le plus grand nombre d'accidents mortels (15), suivi de la Californie (12), du Texas (11), de la Pennsylvanie (9) et de la Floride (8). Les États de New York et de la Californie font partie des cinq États où il y a eu le plus grand nombre de décès au cours des trois dernières années.

Outils pour rappeler les meilleures pratiques

Outre la présentation des données sur les décès en 2020, le sommet virtuel sur la sécurité de la SWANA a réuni des responsables de la sécurité de différentes entreprises (Waste Management, Republic, Waste Connections, Rumpke, Caterpillar, etc.) qui ont fourni aux participants des informations utiles sur la manière de réduire les collisions, les blessures et les accidents. Des enregistrements du sommet virtuel sur la sécurité sont disponibles à la vente sur le site de la SWANA (swana.org/safety-summit).

Afin de réduire les accidents (mortels ou non) dans l'ensemble du secteur des matières résiduelles, la SWANA a mis au point

différents outils en matière de sécurité. La dernière nouveauté est un bulletin hebdomadaire, intitulé *Safety Matters*, qui propose des conseils de sécurité pertinents facilement accessibles aux employés de première ligne et aux travailleurs de tous les niveaux. L'organisation encourage ses membres à utiliser son contenu lors des réunions sur la sécurité et lors de discussions sur les boîtes à outils dans le but de rappeler aux travailleurs et travailleuses les risques de sécurité associés à la gestion des matières résiduelles et de les informer sur la façon de les éviter.

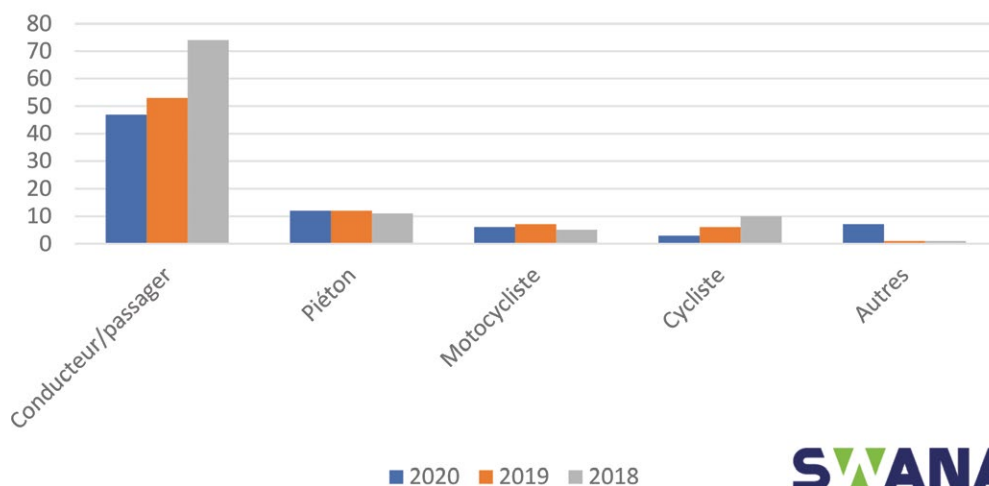
Pour en savoir plus sur les initiatives de sécurité, visitez le site Web de la SWANA (swana.org/initiatives/safety). ●

QUOI DE NEUF À LA SECTION QUÉBÉCOISE DE LA SWANA ?

La section québécoise de la SWANA tiendra son assemblée générale annuelle le 1^{er} juin 2021, où de nouveaux administrateurs et administratrices seront nommés. Restez à l'affût!

De plus, un atelier sur les bonnes pratiques en gestion des matières résiduelles – organisé en collaboration avec RECYC-QUÉBEC – est prévu le 14 juin prochain. Cet événement rassemblera des acteurs et actrices du milieu municipal pour discuter de sujets en lien avec la finalisation des révisions des plans de gestion de matières résiduelles. Des conférenciers et des tables rondes sont prévus sur la gestion de la matière organique, la gestion des écocentres, la réduction des produits à usage unique et le réemploi, puis sur les leviers municipaux pour une meilleure gestion des matières résiduelles. Pour plus d'information, consultez le site Web de Réseau Environnement. Venez en grand nombre!

FIGURE 2
Décès de civils en 2018-2020





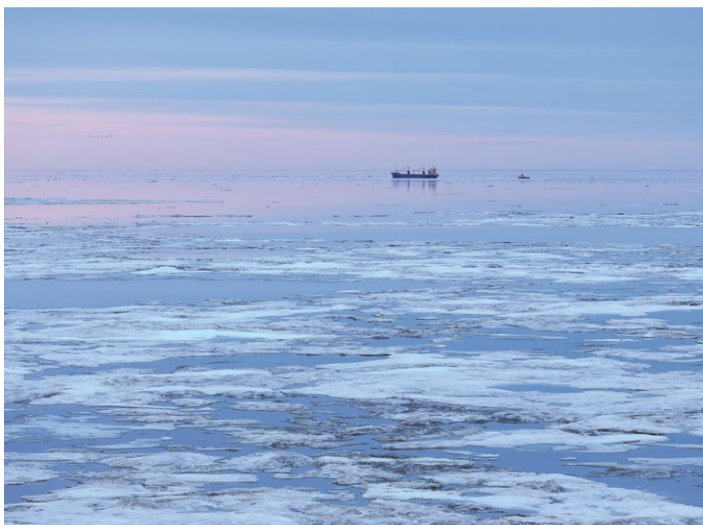
Rapport sur les normes de qualité de l'air en Europe

Le 25 mars dernier, un rapport sur les directives des normes de qualité de l'air a été adopté par le parlement européen lors d'une séance plénière. Les députés veulent ainsi que les standards européens – peu stricts sur les limites d'exposition à plusieurs polluants, tels que le dioxyde de soufre (SO₂) ainsi que les particules PM₁₀ et PM_{2,5} – se rapprochent beaucoup plus des recommandations de l'Organisation mondiale de la santé. Ils demandent également d'étendre ces normes à d'autres particules polluantes, telles des particules ultrafines du carbone noir, du mercure et de l'ammoniac, qui restent à ce jour non réglementées. (*Le Monde*, 2021)



Jordanie : 10 millions d'arbres en 10 ans

La Jordanie veut planter 10 millions d'arbres dans les 10 prochaines années. Ce pays désertique subit presque tous les ans de nombreux feux de forêt. En 2020, 499 incendies ont eu lieu dans les zones boisées et les forêts, qui ont causé la perte de plusieurs dizaines d'hectares d'oliviers et d'arbres forestiers dans plusieurs régions du pays. Ce projet servira ainsi à compenser les pertes reliées à ces incendies, qui représentent la plus grande source de dégâts causés aux forêts. Le gouvernement espère ainsi lutter contre la désertification et les changements climatiques, de même que préserver la biodiversité du pays. (*Radio-Canada*, 2021)



Rapport sur le réchauffement climatique en Russie

La Russie fait face à un taux de réchauffement très élevé par rapport à la moyenne mondiale. Elle a vu en 2020 une année record de chaleur. De plus, la banquise d'été sur la route maritime du nord a connu un déclin historique. Selon un rapport de l'agence météorologique russe Rossgidromet, la surface de glace a en effet atteint un niveau record de seulement 26 000 km². Le rapport fait aussi état d'une quantité grandissante annuelle de pergélisol décongelé. Ce réchauffement, dû aux changements climatiques, serait aussi la cause de plusieurs feux de forêt en Sibérie. (*Radio-Canada*, 2021)

Pour en finir avec le gaspillage alimentaire
Estelle Richard – Éditions Écosociété – 160 pages



Du champ à l'assiette, c'est environ la moitié des aliments qui sont jetés sans avoir été consommés. Devant ce gaspillage alimentaire qui ne cesse de prendre de l'ampleur, Estelle Richard lance un appel à l'action, dans nos cuisines et nos frigos. En plus de détailler les causes structurelles du gaspillage alimentaire, elle partage ses trucs et astuces pour mieux conserver et consommer nos denrées. Les étapes d'une campagne de mobilisation citoyenne sont aussi au menu de ce plaidoyer qui nous invite à renouer avec la réelle valeur des

aliments. De quoi envisager une société sans gaspillage, un coup de fourchette à la fois.

La fabrique des pandémies
Marie-Monique Robin et Serge Morand – La Découverte – 352 pages



Le constat est sans appel : la destruction des écosystèmes par la déforestation, l'urbanisation, l'agriculture industrielle et la globalisation économique menace directement la santé planétaire. Cette destruction est à l'origine des zoonoses, maladies transmises par des animaux aux humains. L'ouvrage explique que si rien n'est fait, d'autres pandémies (pires encore) suivront. Et pourquoi, plutôt que la course vaine aux vaccins ou le confinement chronique de la population, le seul antidote est la préservation de la biodiversité, impliquant d'en finir avec l'emprise délétère du modèle économique dominant sur les écosystèmes.

À qui appartient l'eau ?
Maude Barlow – Éditions Écosociété – 144 pages

Qualifiée de « fléau de la Terre » par l'ONU, la pénurie d'eau est une menace bien réelle : 3,6 milliards d'individus en souffrent déjà l'équivalent d'un mois par année et, si rien n'est fait, c'est une personne sur deux qui n'aura pas accès à l'eau en 2050. Militante de la première heure pour le droit à l'eau, Maude Barlow a sillonné la planète pour défendre ce bien commun et dénoncer les visées des grandes entreprises qui font main basse sur l'or bleu, que ce soit pour l'embouteiller et la vendre à prix fort ou pour alimenter des industries polluantes, avec de graves conséquences sur les populations locales et leur accès à l'eau potable. Devant l'inaction des États, elle appelle à faire barrage à la privatisation de cette ressource vitale, en embrassant le modèle des communautés bleues. Né au Canada avant de se répandre ailleurs dans le monde, ce mouvement citoyen vise à faire reconnaître le droit à l'eau et à s'assurer que la gestion des services d'eau demeure sous la gouverne publique. Par cette invitation à faire de l'eau un trésor collectif, Maude Barlow en appelle à un monde plus bleu, une communauté à la fois.



Envie de lecture pertinente en environnement ?

Abonnez-vous à *Vecteur Environnement* pour seulement 55 \$ par année!

Vous êtes plutôt du genre techno?

Choisissez la version électronique pour seulement 25 \$.

Visitez le www.reseau-environnement.com.

Vecteur Environnement est publiée quatre fois par année.



JUIN, JUILLET ET AOÛT 2021

QUÉBEC ET CANADA

GREENTECH 2021

Événement virtuel
2 au 4 juin
green-marine.org/greentech

12^e Sommet canadien de l'eau 2021

Événement virtuel
8 au 10 juin
watersummit.ca

RCBC 2021 Circular Economy Conference

Événement virtuel
10 et 11 juin
rcbcconference.ca

SER2021 – The 9th World Conference on Ecological Restoration

Événement virtuel
21 au 24 juin
ser2021.org

Conférence des jeunes professionnels canadiens de l'eau de l'IWA 2021

Événement virtuel et en présentiel
23 au 25 juin
iwa-ywp.ca/conference-2021

Mitigating Climate Change 2021 Symposium and Industry Summit

Windsor (Ontario)
24 et 25 juin
mcc2021.ca

ICCE 2021 – 9th International Conference & Exhibition on Clean Energy

Ottawa (Ontario)
9 au 11 août
icce2020.iaemm.com

ÉTATS-UNIS

BIO Digital

Événement virtuel
10 et 11 juin et 14 au 18 juin
bio.org/events/bio-digital

ACE21

Événement virtuel
14 au 17 juin
awwa.org/ace

WasteExpo

Las Vegas (Nevada)
28 au 30 juin
wasteexpo.com/en/home.html

Resource Recycling Conference

Austin (Texas)
4 au 6 août
rrconference.com

The Water Expo 2021

Miami (Floride)
25 et 26 août
thewaterexpo.com

INTERNATIONAL

Atmos'Fair 2021 : Air & Santé, un équilibre à trouver – Challenges et innovations

Paris (France)
8 et 9 juin
webs-event.com/fr/event/atmosfair

Forum européen de l'économie circulaire

Lyon (France)
23 et 24 juin
webs-event.com/fr/event/efce

The World Biogas Summit 2021

Événement virtuel
6 au 8 juillet
world-biogas-summit.com

13th World Congress and Expo on Recycling

Londres (Royaume-Uni)
28 et 29 juillet
recycling.environmentalconferences.org

World Water Week 2021

Événement virtuel
23 au 27 août
worldwaterweek.org

Air Pollution 2021

Saint-Jacques-de-Compostelle (Espagne)
31 août au 2 septembre
wessex.ac.uk/conferences/2021/air-pollution-2021

AQUA-360: Water for All

Exeter (Royaume-Uni)
31 août au 2 septembre
aqua360.net



Municipalité **Écon'eau**

Reconnaissance et échanges
en économie d'eau



Outiller



Stimuler



Reconnaître

MOINS DE PESTICIDES, **plus de** PLANTES



Une cour au naturel, c'est sans pesticides et sans produits chimiques. Moins de gazon, plus de plantes !

Pour connaître les bons gestes et tester vos connaissances, visitez :

**PENSEZ
BLEU**.COM

FIERS PARTENAIRES :

