

La revue
des spécialistes de
l'environnement
au Québec

Volume 53 • Numéro 3
Septembre 2020

Vecteur Environnement



DOSSIER INVESTIR DANS L'ÉCONOMIE VERTE, C'EST RENTABLE!

- L'économie verte au temps de la COVID-19 : l'art de se remettre en question
- Être vert : et si c'était rentable?
- Relancer l'économie en la verdissant : quelques réflexions
- Vers une relance économique verte : pour protéger les Grands Lacs et le Saint-Laurent
- Relance d'une économie québécoise plus verte : recommandations de Réseau Environnement

PUBLIÉE PAR :

Faites découvrir vos STATIONS D'EAU à vos citoyens

NOUVEAU
SERVICE CLÉ-EN-MAIN
offert par le C.I.EAU
AUX MUNICIPALITÉS
de partout au Québec

LE C.I.EAU CRÉE POUR VOUS UNE VISITE ADAPTÉE À VOS BESOINS.

Conformément aux objectifs de la Stratégie d'économie d'eau potable du MAMOT, vous pourrez sensibiliser vos citoyens :

- à la qualité de l'eau produite par votre ville
- aux enjeux liés à l'eau
- aux opérations de traitement
- à l'importance de l'économie de l'eau
- aux moyens d'y parvenir

FAIRE AFFAIRES AVEC LE C.I.EAU, UN GAGE D'EXPÉRIENCE ET DE SAVOIR-FAIRE!

VISITES DE STATIONS D'EAU
DEPUIS 2008

Notre méthodologie :

- 1) Visite des lieux et analyse de faisabilité
- 2) Recommandations sur les lieux d'installation des schémas et panneaux descriptifs
- 3) Scénarisation de la station avec emphase sur les paramètres de sécurité des visiteurs
- 4) Production et livraison du matériel visuel et éducatif
- 5) Formation du personnel responsable des visites
- 6) Service d'animation sur place par l'équipe du C.I.EAU si désiré

Les visites de stations réelles ou virtuelles (3D) offertes par le C.I.EAU sont reconnues par le MAMOT parmi les mesures que votre municipalité peut adopter dans sa stratégie d'économie d'eau potable.



POUR EN SAVOIR D'AVANTAGE

www.cieau.qc.ca | 450 963-6463



CHRONIQUES

En région	42
AWWA	54
Tour d'horizon	56
L'exploitant	58
WEF	60
SWANA	62
Actualité internationale	64
À lire	65
À l'agenda	66

Vecteur
Environnement

est publiée par :

Réseau Environnement

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

Éditrice

Pauline Chevalier

Comité de direction

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

Avec la collaboration de :

Bertrand Alibert, Marion Audouin, Candice Baan, Claude Bernard, Marie-Claude Besner, Nicolas Biron, Jean Cinq-Mars, Yves Comeau, Antoni Daigle, Marc-André Desjardins, Laura Ginoux, Luc Godbout, Ariel Guindon-Grenon, Emmanuelle Jobidon, Robert Lafond, Samuelle Landry Levesque, Mathieu Laneuville, Paul Lanoie, Charles Leclerc, Catherine Morency, Salma Mouammine, Beatriz Osorio, Jean Paquin, Michaël Robert-Angers, Alexandre Ruffier, Robert Siron, Karine Thibault, Mélissa Tremblay, André Turcotte, Maryse Vermette, Hubert Verreault.

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%



Dossier	
Investir dans l'économie verte, c'est rentable!	5
L'ÉCONOMIE VERTE AU TEMPS DE LA COVID-19	6
L'art de se remettre en question	
ÊTRE VERT	10
Et si c'était rentable?	
RELANCER L'ÉCONOMIE EN LA VERDISSANT	12
Quelques réflexions	
VERS UNE RELANCE ÉCONOMIQUE VERTE	16
Pour protéger les Grands Lacs et le Saint-Laurent	
RELANCE D'UNE ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE PLUS VERTE	20
Recommandations de Réseau Environnement	
ENTREVUE	24
Rencontre avec André Turcotte	
Leader de l'action climatique dans une grande municipalité rurale	
EAU	26
Assainissement 2.0	
Un grand chantier pour l'environnement et la santé	
MATIÈRES RÉSIDUELLES	28
Collecte sélective	
Le système québécois en pleine transformation	
AIR, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE	30
Réduction des gaz à effet de serre	
Le télétravail peut-il y contribuer?	
SOLS ET EAUX SOUTERRAINES	34
État de santé des sols agricoles du Québec	
Premier aperçu de l'importance de l'érosion hydrique	
BIODIVERSITÉ	38
Les infrastructures naturelles	
Des alliées dans la lutte contre les changements climatiques	
ARTICLE SCIENTIFIQUE	46
Enlèvement de la matière organique par les étangs aérés facultatifs	
Facteurs influençant la performance	

Photo de la couverture

Shutterstock

Réalisation graphique

Passerelle bleue, 514 278-6644

Impression

Imprimerie Mask, 1 800 361-3164

Révision linguistique

Véronique Philibert, Révision CEIL félin

Dépôt légal

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

Envois de publications canadiennes

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

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Président

Nicolas Turgeon
Centre de recherche industrielle du Québec

Président sortant

André Carange

Secrétaire-trésorier

Yves Gauthier

Vice-présidente, secteur Air,

Changements climatiques et Énergie
Dominic Aubé
Ville de Québec

Vice-président, secteur Biodiversité

Hugo Thibaudeau Robitaille
T² Environnement

Vice-présidente, secteur Eau

Marie-Claude Besner
Ville de Montréal

Vice-présidente, secteur Matières résiduelles

Marie-Caroline Bourg
EnviroRcube

Vice-président, secteur Sols et Eaux souterraines

Philippe Giasson
Enutech inc.

Administratrice

Karine Boies
Cain Lamarre

Administrateur

Robert Dubé
Atout Recrutement

Administratrice Relève

Maily Carlin
Atout Recrutement

Président du comité régional

Abitibi-Témiscamingue
Poste vacant

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

Président du comité régional

Mauricie / Centre-du-Québec
Poste vacant

Présidente du comité régional

Montréal
Elise Villeneuve
EnviroRcube

Présidente du comité régional

Saguenay-Lac-Saint-Jean
Josée Gauthier
Groupe Coderr

Présidente-directrice générale

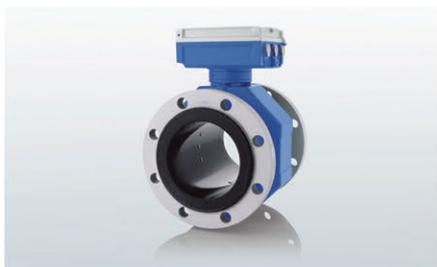
de Réseau Environnement
Christiane Pelchat

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

RESPECTER + ECONOMISER

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

Proline Promag W 0 x DN à passage intégral – Le premier débitmètre électromagnétique au monde pour des mesures sans restriction



- Mesure fiable – indépendamment du profil d'écoulement et de l'emplacement de montage
- Le premier et unique débitmètre électromagnétique sans longueur droite amont/aval (0 x DN), sans restriction du tube de mesure (passage intégral) et donc sans perte de charge
- Installation directement après des coudes, parfait pour un montage dans des espaces réduits et sur des skids

Vous voulez en savoir plus ?
www.ca.endress.com/5W4C

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Investir dans l'économie verte, c'est rentable !



À l'heure actuelle, la plupart des gouvernements proposent des stratégies pour atténuer les effets de la pandémie et relancer l'économie. Dans les derniers mois, plusieurs organisations nationales et internationales, dont Réseau Environnement, se sont mobilisées pour que la relance économique passe par l'économie verte.

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. » Ce dossier présente donc les réflexions et les propositions de différents auteurs pour relancer une économie plus verte.



L'économie verte au temps de la COVID-19

L'art de se remettre en question

Que ce soit en raison de son caractère universel, de sa portée sans précédent ou de son impact direct sur nos modes de consommation et de production, plusieurs voient dans le choc de la COVID-19 une occasion unique d'accélérer la transition vers l'économie verte.

Qu'en est-il réellement ?



PAR NICOLAS BIRON, M. Env.
Spécialiste de programme Économie verte,
Institut de la Francophonie pour
le développement durable
nicolas.biron@francophonie.org

La notion d'économie verte

La crise sanitaire, économique et politique induite par la pandémie de la COVID-19 s'additionne aux crises environnementales (déclin de la biodiversité, changements climatiques, etc.) et sociales (inégalité des richesses) que le monde vivait déjà. L'exploitation des ressources naturelles et la libéralisation des marchés ont créé croissance et emplois à court terme. Or, dans une forme de cercle vicieux, les inégalités sociales et les impacts environnementaux ont atteint un tel niveau qu'ils freinent le potentiel de développement économique et de création d'emplois décents à long terme. L'un des principaux enjeux

du développement durable tient donc dans notre capacité à adopter des modèles économiques qui entraînent une amélioration du bien-être humain et de l'équité sociale, tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources. L'économie verte, c'est d'abord l'art de remettre en question nos modes de production et de consommation. C'est la gestion des externalités négatives, notamment environnementales et sociales, et leur intégration dans l'économie réelle. C'est la décarbonisation de l'énergie. C'est un changement de paradigme.

Impact de la pandémie sur le modèle économique

La crise de la COVID-19 a eu un impact réel sur l'économie, mais pas nécessairement sur le modèle économique en soi. Par exemple, des réductions d'émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'ordre de 3 % à 7 % devraient être constatées pour 2020. Mais limiter la hausse des températures à 1,5 °C, tel que le prévoit l'Accord de Paris sur le climat, passe par une réduction des émissions de CO₂ de 45 % d'ici 2030 et la réalisation

« Même si certains changements de comportements, de modes de consommation ou de production ont également été observés (télétravail, transport actif, etc.), la crise en soi n'est pas une solution aux enjeux du climat; elle accroît plutôt les inégalités sociales et n'apporte qu'un changement marginal dans notre modèle économique. »

d'une « neutralité carbone » en 2050. L'expérience démontre aussi que les réductions d'émissions de GES en temps de crise économique sont de courte durée et généralement suivies d'une forte augmentation. Il ne sera pas possible d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris en ralentissant le modèle économique actuel. Il faut en sortir. De même, la crise a accentué ou mis en exergue des inégalités économiques sur les plans national et international, en particulier pour les femmes et les populations déjà vulnérables.

Madame Amina Mohamed, vice-secrétaire générale des Nations Unies, explique : « Nous apprenons à de nombreux niveaux comment cette pandémie expose les faiblesses et les inégalités de nos sociétés. Le Fonds monétaire international prévoit que l'économie mondiale se contractera fortement, de 3 % cette année. L'Organisation internationale du travail prévient que 1,6 milliard de travailleurs de l'économie informelle – près de la moitié de la main-d'œuvre mondiale – risquent de voir leurs moyens de subsistance détruits. Et les envois de fonds vers les pays en développement [avaient] déjà diminué de 20 % » en mai dernier (ONU Info, 2020). Même si certains changements de comportements, de modes de consommation ou de production ont également été observés (télétravail, transport actif, etc.), la crise en soi n'est pas une solution aux enjeux du climat; elle accroît plutôt les inégalités sociales et n'apporte qu'un changement marginal dans notre modèle économique.

Les réactions

Les premières réponses des États et des gouvernements à la COVID-19 sont d'ailleurs orientées à faire redémarrer dès que possible le modèle actuel, sans volonté apparente de le corriger. Par exemple, dans un communiqué conjoint émis le 29 mai dernier sur la COVID-19, les ministres de l'Économie de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN) et le ministre chinois du Commerce ont « réitéré leur engagement en faveur d'un environnement commercial et d'investissement libre, ouvert, transparent, non discriminatoire, prévisible et stable afin de créer des synergies et des opportunités de revitalisation après la crise, contribuant ainsi à la prospérité et à la stabilité de l'économie mondiale » [traduction libre] (ASEAN, 2020). Autrement dit, c'est la stabilité économique qui prime, et son redémarrage rapide. La déclaration ministérielle 2020 du Forum politique de haut niveau sur les objectifs de développement durable (ODD) est également très lucide (datée du 17 juillet dernier; la déclaration finale n'étant pas encore publiée au moment d'écrire ces lignes). Bien que les États y affirment

vouloir « relancer » la transition vers l'économie verte (elle était donc arrêtée?) et reconfigurer leurs économies pour protéger l'environnement et créer des emplois décents pour tous, « ils expriment également leur profonde préoccupation face au niveau d'endettement élevé alors que les pays tentent de résister à la COVID-19 et de mettre en œuvre le Programme 2030 » [traduction libre] (ECOSOC, 2020).

Est-on en train de rater une occasion inédite d'accélérer la transition vers l'économie verte, en adoptant des plans de relance économique et en injectant des sommes colossales qui n'ont pas spécifiquement pour finalité le développement durable? Tous les moments sont bons pour sortir des énergies fossiles. Dans un contexte postcrise, à court terme, le réflexe des États est d'assurer une stabilité, de préserver les emplois et de limiter les impacts socioéconomiques; pas de s'aventurer vers des modèles de développement inconnus. Par exemple, quel décideur serait aujourd'hui enclin à accroître la taxe carbone, même dans un contexte de chute du prix de l'essence? La crise financière de 2008 avait justement relégué au second plan la lutte aux changements climatiques, entraînant l'échec de la conférence de Copenhague, et faisant perdre de 7 à 10 ans de progrès. Mais le mouvement vers la décarbonisation est très puissant; la restructuration du monde était en cours avant la pandémie, y compris dans les pays producteurs de pétrole. De même, la crise actuelle est de plus grande ampleur que celle de 2008, et n'est pas seulement financière. La pandémie de la COVID-19 a mis en exergue le faible niveau de résilience de notre modèle économique, et la grande vulnérabilité des progrès environnementaux et sociaux accomplis au cours des dernières années. Elle a forcé l'adoption rapide de nouveaux modes de consommation et de production, ce qui est la base d'une transition

« Est-on en train de rater une occasion inédite d'accélérer la transition vers l'économie verte, en adoptant des plans de relance économique et en injectant des sommes colossales qui n'ont pas spécifiquement pour finalité le développement durable? »

« C'est dans la construction de l'après qu'il y a une place pour l'économie verte. Et c'est à long terme qu'elle sera le plus rentable. »

vers l'économie verte. Certains secteurs (commerce, industrie, tourisme, transport, etc.) ont été bouleversés si profondément qu'ils doivent revoir, à terme, l'ensemble des filières. Pour plusieurs secteurs, il y aura un avant et un après COVID-19.

Bâtir une économie verte

C'est dans la construction de l'après qu'il y a une place pour l'économie verte. Et c'est à long terme qu'elle sera le plus rentable. C'est l'une des principales conclusions qui ressort d'une modélisation macroéconomique du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) : « Les résultats de ce rapport indiquent qu'à court terme, la croissance économique dans le cadre d'un scénario vert peut être inférieure à celle d'un scénario de maintien du statu quo. Cependant, à plus long terme (2020 et au-delà), la mutation vers une économie verte donnerait de meilleurs résultats que le maintien du statu quo, selon les mesures aussi bien traditionnelles (croissance du PIB) que plus holistiques (croissance par habitant). Le rapport constate également qu'une économie verte fournirait plus d'emplois à court, à moyen et à long termes que le maintien du statu quo dans un certain nombre de secteurs importants tels que l'agriculture, le bâtiment, la foresterie et le transport » (PNUE, 2011). Le changement de paradigme pour l'économie verte est non seulement rentable, mais il est aussi nécessaire. Par exemple, « avec une population africaine estimée à 2,8 milliards d'habitants en 2060, l'adoption de pratiques de consommation et de production viables à long terme est impérative » (AMCEN, 2019). L'économie verte, pour les entreprises africaines, c'est aussi une question d'accroître la compétitivité et de moderniser l'industrie. Les pays francophones en développement n'ont pas le luxe d'être mis à l'écart de la nouvelle économie. L'économie verte permettrait, entre autres, de :

- Réduire les coûts énergétiques;
- Réduire la production et la gestion des matières résiduelles;
- Optimiser les ressources et améliorer la productivité;
- Gagner des marchés, notamment à l'exportation;
- Créer des emplois locaux;
- Favoriser une répartition plus équitable des richesses.

Il existe au moins six leviers permettant d'accélérer la transition vers l'économie verte :

1. Politiques publiques : les décideurs politiques doivent démontrer de la vision, du leadership, et de la cohérence pour l'adoption de politiques publiques favorables à une transition vers l'économie verte. C'est le rôle du politique de montrer le chemin.
2. Science et recherche : nouvelles énergies, nouveaux transports, nouveaux bâtiments et nouvelles villes. Agriculture, pêche,

élevage, gestion des forêts, etc. La recherche doit stimuler l'innovation. La science doit être le garant de la durabilité.

3. Finance et investissements : où iront les investissements? Et quelles sommes seront dévolues aux investissements verts, dans un contexte de crise économique? Quelle sera la capacité des entreprises à investir et à se moderniser?
4. Population et consommateurs : contrairement aux changements climatiques, dont les impacts sont plus diffus, les populations des pays dits développés ont été touchées de plein fouet par la crise sanitaire et économique de la COVID-19, et peuvent être davantage favorables à une évolution du modèle économique. Mais les habitudes d'achat local, de télétravail ou de transport actif sont-elles pérennes? Les gens se priveront-ils de vacances dans le sud lorsque le transport aérien reprendra? Le comportement des consommateurs demeure un mystère.
5. Secteur privé : lourdement touchées, les entreprises ont su faire preuve d'audace et de créativité pour s'adapter. Pour plusieurs, la sortie de crise n'appelle pas un redémarrage, mais une réinvention. Accroître la résilience accroît-il systématiquement la durabilité? Quoi qu'il en soit, l'économie verte demeurera mondiale et concurrentielle; les entreprises auront besoin d'être accompagnées.
6. Renforcement du multilatéralisme : les intérêts des grands acteurs économiques sont encore souvent divergents et éloignent le monde de la durabilité. Or, tous les pays sont en voie de développement durable. Moins de coopération ralentit le développement. Les organisations de coopération internationale – comme l'Organisation de coopération et de développement économiques, l'Organisation internationale du travail ou même l'Organisation internationale de la Francophonie – peuvent jouer un rôle essentiel.

Crise de la COVID-19 : un catalyseur?

À l'heure des choix, la science doit guider nos décisions. Face à l'ampleur du défi que représente la transition vers l'économie verte, il faut avoir l'audace d'adopter des politiques publiques ambitieuses et cohérentes. Dans un contexte d'urgence climatique, sanitaire, humanitaire et de développement, chaque dollar doit être investi judicieusement. À l'ère de l'innovation vers des modes de production durables, il faut stimuler l'entrepreneuriat. Pour assurer une transition collective, il faut encourager, favoriser, inciter les comportements écoresponsables de la population.

La pandémie de la COVID-19 a mis l'économie mondiale sur pause, mais elle n'en a pas changé le modèle. Et ne le fera pas en elle-même. Les investissements massifs réalisés aujourd'hui pour relancer l'économie sont une chance incroyable d'accélérer la transition vers l'économie verte, mais n'en sont pas le seul facteur. La clé de la transition vers l'économie verte est d'activer, en même temps, l'ensemble des six leviers mentionnés précédemment. Les décideurs politiques ne pourront pas adopter des politiques publiques ambitieuses si la population s'y oppose. Les entreprises vertes ne pourront pas innover et prospérer si les investissements et la finance ne les appuient pas. La science n'est d'aucune utilité si on ne l'écoute pas. La transition vers l'économie verte

« La transition vers l'économie verte et l'atteinte des ODD passent par la coordination de l'ensemble de ces acteurs et un multilatéralisme renforcé. Il reste 10 ans pour l'atteinte des ODD. La crise de la COVID-19 a peut-être la capacité de jouer ce rôle de catalyseur tant attendu. »

et l'atteinte des ODD passent par la coordination de l'ensemble de ces acteurs et un multilatéralisme renforcé. Il reste 10 ans pour l'atteinte des ODD. La crise de la COVID-19 a peut-être la capacité de jouer ce rôle de catalyseur tant attendu. ●

Références

AMCEN (African Ministerial Conference on the Environment). (2019). *Mise en valeur de l'économie circulaire en Afrique*. En ligne : wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30677/AMCEN_174_FR.pdf.

ASEAN. (2020). *ASEAN-China Economic Ministers' Joint Statement on Combating the Coronavirus Disease (COVID-19) and Enhancing ACFTA Cooperation*. En ligne : asean.org/asean-china-economic-ministers-joint-statement-combating-coronavirus-disease-covid-19-enhancing-acfta-cooperation.

ECOSOC. (2020). *Advance version – High-level segment: ministerial meeting of the high-level political forum on sustainable development, convened under the auspices of the Economic and Social Council*. En ligne : sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26780MD_2020_HLRF_HLS.pdf.

ONU Info. (2020). *La pandémie de COVID-19 révèle les inégalités mondiales, selon la numéro deux de l'ONU*. En ligne : news.un.org/fr/story/2020/05/1068102.

PNUE. (2011). *Vers une économie verte – Pour un développement durable et une éradication de la pauvreté*. En ligne : wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22021/final_ger_french.pdf.

FAIRE CARRIÈRE À LA FQM

C'EST FAIRE PARTIE D'UNE ÉQUIPE DÉDIÉE AU DÉVELOPPEMENT DES RÉGIONS!

LA FQM EST À LA RECHERCHE DE PERSONNES DYNAMIQUES
ET ENGAGÉES AFIN DE POURVOIR DIFFÉRENTS POSTES
DE PROFESSIONNELS À QUÉBEC AINSI QU'EN RÉGION.

Rejoignez le monde municipal dès aujourd'hui!
fqm.ca/emplois municipaux



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

fqm.ca



Être vert Et si c'était rentable ?

Ce qui pouvait être perçu comme une mode en 2008 semble se confirmer : une meilleure performance environnementale est rentable pour beaucoup d'entreprises.



PAR PAUL LANOIE, Ph. D.
Vérificateur général adjoint et
commissaire au développement durable
paul.lanoie@vgq.qc.ca

(Article publié à l'origine dans la publication
numérique *Options politiques*.)

C'est la question à laquelle mon collègue Stefan Ambec et moi tentions de répondre en novembre 2008 dans un article publié dans la revue *Academy of Management Perspectives* et intitulé « Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview ». Notre article remettait en question la perception dominante à l'époque voulant que la protection de l'environnement soit nécessairement coûteuse pour les organisations. Une douzaine d'années plus tard, alors que l'article s'est mérité le Best Decade Award décerné par cette revue, pourquoi ne pas revisiter ce thème afin de mesurer le chemin parcouru depuis? Le contexte actuel de relance économique, que plusieurs voient comme une occasion de promouvoir l'économie « verte », rend cette démarche encore plus pertinente.

Essentiellement, en 2008, nous avons déterminé sept canaux par lesquels une meilleure performance environnementale

peut devenir une source d'avantages concurrentiels et contribuer à la rentabilité d'une organisation. Trois d'entre eux – l'approvisionnement écoresponsable, la différenciation et la commercialisation de solutions technologiques – permettent d'accroître les revenus, et les quatre autres – les relations avec les parties prenantes, les réductions des ressources, les moindres coûts en capital et la rétention de la main-d'œuvre – aident à réduire les coûts. Les effets de ces mesures se vérifient encore aujourd'hui, et les exemples d'organisations qui les ont mis à profit foisonnent.

Accroître les revenus

Premièrement, une meilleure performance environnementale peut faciliter l'accès à certains marchés. En effet, de plus en plus de donneurs d'ordres se soucient de la gestion de l'environnement chez leurs fournisseurs. Cette tendance s'est d'abord manifestée du côté gouvernemental. Par exemple, en 2005, le Centre de services partagés du Québec – le plus important acheteur du gouvernement à l'époque – s'était doté d'une politique d'approvisionnement écoresponsable. Celle-ci s'est raffinée depuis, entre autres par la mise au point du *Guide pour développer des pratiques d'acquisition écoresponsables*

dans les organisations publiques québécoises et aussi par l'ajout d'un répertoire d'écoétiquettes. Ainsi, les entreprises vertes ont plus de chances d'être choisies comme fournisseurs.

Même son de cloche du côté du secteur privé. Par exemple, Walmart a créé le programme *Responsible Sourcing*, qui décrit toutes les exigences auxquelles ses fournisseurs doivent se soumettre en matière de qualité de l'environnement, de santé et de sécurité au travail, de respect des droits humains, etc. En outre, la chaîne de magasins a mis en place un système d'audit pour s'assurer que les fournisseurs ne dérogent pas à ces normes.

Deuxièmement, l'offre de produits ou de services plus écologiques permet aux entreprises de se différencier et de joindre les consommateurs plus sensibles aux enjeux environnementaux. Et ces consommateurs sont de plus en plus nombreux. À cet effet, le Baromètre de la consommation responsable 2019 montrait que plus de 70 % des Québécois avaient l'impression de consommer de manière responsable, ce qui a un impact sur les modèles d'affaires. En 2018, le Baromètre indiquait, entre autres, que le nombre d'entreprises écoresponsables dans le secteur agroalimentaire québécois a augmenté de 25 % entre 2007 et 2017.

De nos jours, plusieurs entreprises se distinguent par les caractéristiques environnementales des produits qu'elles mettent sur le marché, notamment dans les secteurs de l'automobile, de l'habitation, des vêtements et des produits d'entretien. Dans plusieurs cas, elles ont recours à l'écoconception, qui consiste à mettre au point un nouveau produit ou service en tentant systématiquement de minimiser son impact environnemental tout au long de son cycle de vie, de l'extraction de la matière première jusqu'à la disposition finale. L'écoconception ne se fait pas aux dépens de la rentabilité. Une étude auprès d'entreprises qui s'adonnent à l'écoconception a révélé que, pour 85 % d'entre elles, la marge bénéficiaire associée aux produits écoconçus était égale ou supérieure à celle de produits conçus de façon traditionnelle.

Troisièmement, pour résoudre différents problèmes environnementaux, certaines entreprises trouvent des solutions technologiques et réussissent à les commercialiser auprès d'autres acteurs du monde des affaires. Ici, force est d'admettre que les exemples ne sont pas légion. Le plus connu est probablement celui de Cascades : l'entreprise a développé une si grande expertise en efficacité énergétique qu'elle peut offrir ses services en la matière à d'autres.

Réduire les coûts

Premièrement, une meilleure performance environnementale facilite les relations avec les parties prenantes et en réduit les coûts. Ainsi, elle permet d'éviter les frais associés à la non-conformité à la réglementation environnementale, favorise une coexistence harmonieuse avec les groupes de citoyens et diminue les risques pour une entreprise d'être ciblée par les médias ou les écologistes. Par exemple, à la suite d'innovations technologiques, certaines alumineries seront en mesure de réduire considérablement leurs émissions de gaz à effet de serre et auront donc besoin de moins de droits d'émissions pour satisfaire aux obligations du marché du carbone. Leurs coûts seront donc réduits en conséquence.

Deuxièmement, une meilleure performance environnementale se traduit souvent par une réduction des besoins en ressources, que ce soit les matières premières, les emballages, l'énergie ou autres ; on parle alors d'écoefficience. Elle s'applique à de nombreuses situations. Par exemple, les bâtiments verts, comme ceux qui ont obtenu la certification LEED, sont reconnus pour générer des économies considérables d'énergie ou d'approvisionnement en eau. Et la tendance en faveur de bâtiments durables s'amplifie. Ainsi, le nombre de mètres carrés des édifices LEED au Canada a été multiplié par environ 25 entre 2009 et 2018.

Troisièmement, les entreprises vertes peuvent se financer plus facilement, ce qui réduit leur coût en capital. Les banques, qui ne souhaitent pas détenir en garantie des actifs contaminés, portent de plus en plus attention à la performance environnementale des entreprises qui demandent des prêts. La tendance observée en matière d'investissement dans des entreprises durables est encore plus significative ; au Canada, les investissements responsables ont plus que quadruplé entre 2006 et 2017, et ils représentaient 50,6 % de l'industrie canadienne de l'investissement en 2017.

Enfin, les entreprises vertes peuvent plus facilement attirer et retenir des employés de qualité, ce qui réduit leur coût de main-d'œuvre. Les jeunes travailleurs se disent aujourd'hui grandement préoccupés par les enjeux environnementaux et sociaux, et attendent des dirigeants d'entreprise qu'ils contribuent davantage au mieux-être de la société. C'est entre autres ce qui ressort des enquêtes que Deloitte mène auprès des millénariaux depuis 2011.

Une tendance écoresponsable

Il n'y a pas de garantie à 100 % qu'une meilleure performance environnementale se traduise par une plus grande rentabilité, mais le champ des possibles est très vaste. Ce qui pouvait être perçu simplement comme une mode en 2008 semble se confirmer de façon tangible. Entre autres choses, le désir des gens pour des produits ou des bâtiments plus verts, des investissements plus responsables et des employeurs plus soucieux de l'environnement constitue une tendance qui prend de l'ampleur. De plus, les possibilités de rendre les opérations des organisations plus écoefficientes semblent se multiplier. Ainsi, dans le contexte actuel, l'économie verte pourrait être au cœur de la relance économique à venir.

Que la protection de l'environnement puisse s'avérer rentable pour les organisations ne devrait pas nous surprendre, car c'est aussi vrai dans notre vie de tous les jours. En effet, prendre le transport en commun, optimiser la consommation d'énergie de son logement, éviter le gaspillage alimentaire et ne pas renouveler sa garde-robe chaque saison sont autant de gestes qui contribuent à la santé de l'environnement et de nos portefeuilles!

Dans les administrations publiques, une meilleure performance environnementale des organisations peut aussi générer des économies. Par exemple, une plus grande qualité de l'air se traduit par une diminution des dépenses en soins de santé, une utilisation plus rationnelle de l'eau entraîne une réduction des coûts d'approvisionnement, une moins grande production de déchets prolonge la durée de vie des sites d'enfouissement, etc. Les administrations publiques ont donc tout intérêt à miser sur la protection de l'environnement dans leurs propres activités, de même que dans celles des autres organisations. ●



Relancer l'économie en la verdissant Quelques réflexions

Le budget du Québec présenté en mars – juste avant la pandémie – devait lancer une année riche en gestes environnementaux. Depuis, les gouvernements interviennent pour soutenir la relance de l'économie. En plus d'investissements publics visant à créer des emplois et à réduire les GES, les programmes de soutien aux initiatives privées pourraient aussi être réexaminés en vue de contribuer davantage à l'amélioration du bilan environnemental et de bonifier leurs retombées économiques.



PAR LUC GODBOUT, Ph. D., M. Fisc.
Professeur titulaire, Chaire de recherche en fiscalité et en finances publiques,
Université de Sherbrooke
luc.godbout@usherbrooke.ca



ET PAR MICHAËL ROBERT-ANGERS, M. Fisc.
Professionnel de recherche, Chaire de recherche en fiscalité et en finances publiques, Université de Sherbrooke

Une crise majeure

Depuis la mise sur pause de l'économie québécoise, le gouvernement a fait une série d'annonces non récurrentes en soutien à l'économie, s'ajoutant au gonflement des dépenses de santé en réaction à la pandémie. Néanmoins, malgré les efforts déployés, la reprise économique pourrait s'avérer lente. À l'heure actuelle, le ministre des Finances du Québec estime le recul du produit intérieur brut réel à -6,5 % pour 2020 (Gouvernement du Québec, 2020a). Le recul est majeur ; il s'agit d'une contraction atteignant plus de huit fois l'ampleur de la Grande récession (-0,8 % en 2009).

Le chemin du retour à une situation « normale » sera parsemé d'embûches. Malgré le défi des finances publiques, les efforts passés consentis à la rigueur budgétaire permettent d'envisager un rehaussement des investissements et des dépenses publiques

afin de stimuler la croissance et d'accélérer le retour à une économie à son plein potentiel. Dans une situation moins enviable, les options seraient apparues beaucoup plus restreintes.

Un plan de relance teinté de vert

Les décisions gouvernementales guident la dépense globale en matière d'énergie. Dans un contexte où des investissements publics importants seront effectués pour stimuler l'économie, consentir une part de ces dépenses aux mesures vertes devrait permettre une amélioration de notre bilan environnemental.

Le Plan québécois des infrastructures 2020-2030 prévoit 15,8 milliards de dollars d'investissements en transport collectif (Gouvernement du Québec, 2020b). Dans le cadre de la COVID-19, 600 millions de dollars ont été ajoutés aux 1,1 milliard d'investissements prévus à ce titre pour 2020-2021 (Gouvernement du Québec, 2020c). Sans égard aux effets de la crise sur la fréquentation future de ce mode de transit urbain, ces projets ont plusieurs avantages. D'abord, ils sont déjà identifiés et ils doivent contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). De surcroît, dans la perspective de vouloir changer les comportements, une part importante de ces investissements permet d'élargir l'offre de services publics et non seulement d'assurer son maintien.

Aux grands projets publics de transport collectif s'ajoutent les initiatives environnementales individuelles. En effet, dans les grands centres, les projets qui visent le secteur des transports permettent également de répondre à des problématiques de congestion routière, les rendant incontournables. Pour rejoindre les régions, les investissements visant à diminuer l'utilisation des énergies fossiles doivent utiliser des canaux diversifiés et d'une ampleur plus limitée. Cela n'empêche pas que les contribuables des régions doivent, eux aussi, se voir présenter des options de consommation vertes leur permettant de limiter leur empreinte carbone.

Critères pour encadrer l'aide à accorder aux projets privés

Avant la crise, il était prévu qu'à compter de janvier 2021, un nouveau plan de réduction des GES de six ans soit mis en œuvre, comprenant la décarbonisation du secteur industriel (1,3 milliard de dollars) et le soutien à l'électrification des véhicules légers (1,5 milliard) (Gouvernement du Québec, 2020d).

« Dans un contexte où des investissements publics importants seront effectués pour stimuler l'économie, consentir une part de ces dépenses aux mesures vertes devrait permettre une amélioration de notre bilan environnemental. »

Les investissements qui seront réalisés dans les prochaines années influenceront le bilan des GES du Québec à long terme. Or, sans connaître tous les détails du plan, on peut se demander si les montants prévus avant la crise seront suffisants pour mobiliser les projets privés de dépenses et d'investissements, alors que les liquidités des particuliers et des entreprises sont maintenant sous pression et que le prix des énergies fossiles est bas, résultat d'une demande plus faible (Transition énergétique Québec, 2020). En effet, le rendement relatif des projets verts étant diminué, certains se verront reportés, d'autres possiblement annulés (IEA, 2020).

Pour stimuler la dépense verte, le premier réflexe pourrait être une bonification mur à mur des aides gouvernementales (subventions, allègements fiscaux, etc.). On peut aussi imaginer que les groupes d'intérêt tenteront d'influencer le type de projets soutenus.

L'expérience récente du Fonds vert révèle qu'une analyse de l'impact des projets en matière de réduction de GES doit guider l'allocation des fonds publics (CGFV, 2018). Par ailleurs, cet impact peut varier passablement entre les mesures gouvernementales actuellement en place (tableau 1).

Dans le contexte actuel où le double objectif de relance économique et de diminution des GES est poursuivi, s'ajoute le critère supplémentaire de maximisation des retombées économiques associées aux dépenses vertes, dont l'évaluation est passablement complexe.

Un rôle pour la fiscalité

L'électrification du parc de véhicules légers constitue une mesure privilégiée par le gouvernement du Québec. Sans égard à la

TABLEAU 1

Aides gouvernementales visant la réduction de GES (mesures choisies) (CGFV, 2020).

MESURE	DESCRIPTION	PÉRIODE CONSIDÉRÉE	DÉPENSE CUMULATIVE (A)	RÉDUCTION GES EN 2018-2019 (B)	DURÉE DE VIE DU PROJET (C)	\$/T RÉDUITE ESTIMÉE (A/B/C)
Chauffez vert	Conversion de systèmes de chauffage au mazout	2013-2014 à 2018-2019	23,8 M\$	152 029 t éq. CO ₂	10 ans	16 \$
Biomasse forestière résiduelle	Conversion énergétique à la biomasse résiduelle	2013-2014 à 2018-2019	32,8 M\$	38 377 t éq. CO ₂	20 ans	43 \$
Roulez vert, volet rabais véhicules neufs	Acquisition de véhicule électrique	2013-2014 à 2018-2019	261,1 M\$	87 360 t éq. CO ₂	15 ans	199 \$

« Le consommateur projetant l'acquisition d'un véhicule fait actuellement face à un dilemme. Bien qu'il soit sympathique à la cause environnementale et que l'aide accordée dans le cadre du programme Roulez vert soit non négligeable [...], la diminution du prix du litre d'essence réduit l'attrait économique du virage électrique [...]. »

pertinence du programme Roulez vert, celui-ci présente un coût par tonne de GES réduite passablement élevé. Dans la mesure où il s'agit d'une stratégie coûteuse, il faudrait éviter que son déploiement se fasse au détriment d'autres programmes de lutte aux changements climatiques montrant un coût par tonne de GES réduite plus faible.

Le consommateur projetant l'acquisition d'un véhicule fait actuellement face à un dilemme. Bien qu'il soit sympathique à la cause environnementale et que l'aide accordée dans le cadre du programme Roulez vert soit non négligeable (maximum 8 000 \$ à laquelle peut s'ajouter une aide fédérale de 5 000 \$), la diminution du prix du litre d'essence réduit l'attrait économique du virage électrique (le prix à la pompe d'un litre d'essence au Québec est plus faible à l'été 2020 qu'en 2019 (129,6 cents) et qu'en 2013 (145,6 cents)).

L'effet de la pandémie sur les achats de véhicules légers électriques et leurs prix à moyen terme demeure incertain. Ce qui est cependant plus clair est qu'une bonification du programme Roulez vert ou son maintien à long terme à ce niveau de subvention est difficilement envisageable.

Il est cependant possible de regarder du côté de l'écofiscalité pour réduire les émissions de GES du parc automobile. Sachant qu'il s'agit d'un outil permettant d'orienter les comportements, le gouvernement se doit de l'utiliser pour aider la transition environnementale. À titre d'exemple, il pourrait – dans le cas de l'acquisition d'un véhicule – ajuster le signal-prix transmis aux consommateurs en exigeant une contribution à l'achat,

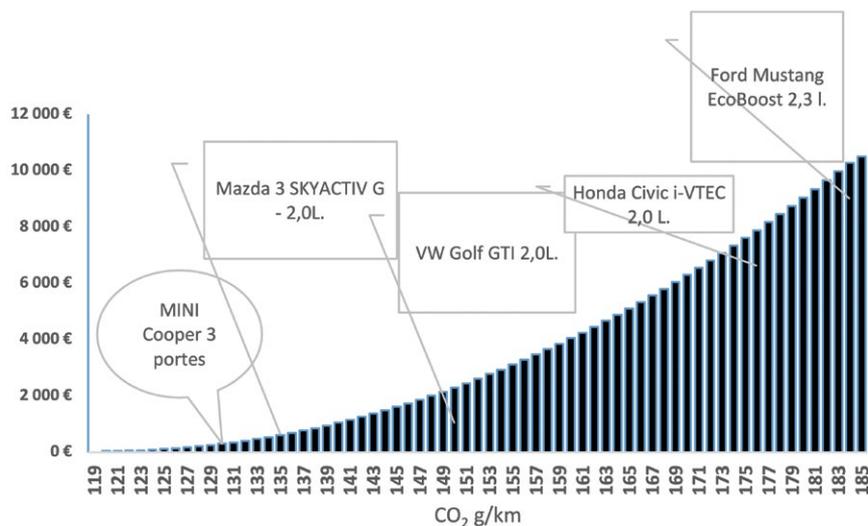
qui serait basée sur la quantité de GES émis par kilomètre. Les Québécois montrent d'ailleurs de l'ouverture à l'idée d'une hausse des droits d'acquisition actuellement exigés par Québec et le fédéral (Équiterre, 2020).

En haussant le prix des véhicules énergivores, on freinerait notamment la demande pour les véhicules utilitaires sport (VUS) acquis en remplacement d'automobiles, un des facteurs contribuant à la détérioration de notre bilan environnemental. Il s'agirait alors de greffer une contrepartie « malus » au programme Roulez vert. À quoi pourrait ressembler un droit d'acquisition de type « bonus-malus » sur les véhicules automobiles ?

La France a instauré son premier programme de bonus-malus écologique en 2008. Amélioré depuis, il existe toujours en 2020 (D'Haultfœuille, 2013). Le tarif exigé par le concessionnaire à l'achat du véhicule se base sur le nombre de grammes de CO₂ émis. Tandis qu'un bonus (plafonné à 6 000 € pour les véhicules électriques [9 145 \$ au 19 juin 2020]) est offert pour les véhicules émettant jusqu'à 20 grammes (g) par kilomètre (km), un malus est exigé à l'acquisition d'un véhicule émettant plus de 119 g par km. Des allègements sont prévus pour les familles ayant au moins trois enfants à charge qui acquièrent un véhicule de cinq places et plus, ainsi qu'aux personnes à mobilité réduite.

Évidemment, la grille de malus de la France est plutôt agressive par rapport aux standards nord-américains. Outre les véhicules électriques rechargeables, seuls des véhicules hybrides et des véhicules à carburant de petite cylindrée échappent au malus.

FIGURE 1
Malus applicable à l'achat d'un véhicule selon le nombre de grammes de CO₂ émis par kilomètre, France (ADEME, 2018).



Sans reprendre la même grille qu'en France, le Québec pourrait s'en inspirer pour développer une grille progressive. Initialement, il faudrait probablement réduire le plafond des malus et rehausser leur seuil d'application, quitte à le réduire progressivement par la suite (c'est d'ailleurs ce que la France a fait). Il serait alors envisageable de réduire conséquemment les subventions offertes à l'achat de véhicules électriques tout en maintenant l'incitatif à diminuer l'émission de GES.

Outre le bonus-malus, si la chute actuelle du prix de l'énergie réduit l'attrait des véhicules électriques, elle facilite cependant l'implantation d'une hausse de la taxe sur le carburant dont l'effet direct serait alors un prix à la pompe plus élevé. En fonction de l'importance de l'élasticité-prix, un prix plus élevé peut freiner la quantité consommée. Dans le cas présent, on s'attaque directement aux émissions de GES. Évidemment, l'implantation d'une telle hausse serait conditionnelle à son acceptabilité sociale.

De plus, dans un souci de cohérence, l'action gouvernementale devrait conduire à la réduction des subventions aux combustibles fossiles. Le moment apparaît aussi opportun pour mettre fin à certaines subventions, incluant celle visant le diesel dans le transport scolaire.

Accélérer le virage vert

En prenant en compte les avancées technologiques récentes et la faiblesse actuelle du prix des carburants, il n'y a peut-être jamais eu moment plus propice à une utilisation accrue de l'écofiscalité afin que le signal actuellement procuré par le marché prenne davantage en compte le coût de la pollution. En ce sens, la hausse du coût d'utilisation des énergies fossiles contribuerait à offrir aux énergies renouvelables un avantage décisif.

Remerciements

La Chaire de recherche en fiscalité et en finances publiques de l'Université de Sherbrooke tient à remercier de son appui renouvelé le ministère des Finances du Québec, et désire lui exprimer sa reconnaissance pour le financement dont elle bénéficie afin de poursuivre ses activités de recherche. ●

Ce texte a été transmis à la revue Vecteur Environnement le 29 juin 2020. À ce moment, le Plan pour une économie verte du gouvernement du Québec n'avait pas encore été déposé.

Références

ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). (2018). *Réglementation – Consommations conventionnelles de carburant et émissions de CO₂*. En ligne : ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/consommation-emissions-vehicules-particuliers-2018_8521.pdf.

CGFV (Conseil de gestion du Fonds vert). (2018). *Recommandations sur les ajustements budgétaires à apporter au Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/cgfv/documents/Recommandations-CGFV-2018-11.pdf.

CGFV. (2020). *Fiches de suivi des actions financées par le Fonds vert*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/cgfv/documents/fiches-suivi/index.htm.

D'Haultfoeille, X., P. Givord et X. Boutin. (2013). *The environmental effet of green taxation: The case of the french "Bonus/Malus"*. En ligne : crest.fr/ckfinder/userfiles/files/Pageperso/xdhaultfoeille/bonus_malus_final.pdf.

Équiterre. (2020). *Mesure de remise-redevance sur les véhicules – Sondage auprès des Québécoises et Québécois*. En ligne : equiterre.org/sites/fichiers/12987-014_rapport_equiterre_1.pdf.

Gouvernement du Québec. (2020a). *Plan québécois des infrastructures 2020-2030*. En ligne : budget.finances.gouv.qc.ca/budget/portrait_juin2020/fr/documents/Portrait_financier_QC_Juin2020.pdf.

Gouvernement du Québec. (2020b). *Portrait de la situation économique et financière 2020-2021*. En ligne : tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/budget_depenses/20-21/7-Plan_quebecois_des_infrastructures.pdf.

Gouvernement du Québec. (2020c). *Près de 3 milliards de dollars d'investissement en infrastructure devancés pour accélérer la relance de notre économie*. En ligne : fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?idArticle=2805145644.

Gouvernement du Québec. (2020d). *Budget 2020-2021 – Bâtir une économie verte*. En ligne : fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?idArticle=2805145644.

IEA (International Energy Agency). (2020). *Renewable energy market update*. En ligne : iea.org/reports/renewable-energy-market-update.

Transition énergétique Québec. (2020). *Pour une relance verte et résiliente*. En ligne : transitionenergetique.gouv.qc.ca/relance.

UDES

FAVORISEZ L'ACCEPTABILITÉ SOCIALE DE VOTRE PROJET

Séminaire à distance du 12 au 20 octobre 2020

- Découvrez les facteurs influençant l'acceptabilité sociale
- Familiarisez-vous avec la communication et la participation publique

USherbrooke.ca/environnement/seminaire





Vers une relance économique verte

Pour protéger les Grands Lacs et le Saint-Laurent

La pandémie de COVID-19 met les autorités gouvernementales devant la dure nécessité de s'attaquer impérativement au statu quo qui aggrave le changement climatique, les risques de contamination et le déclin de la biodiversité. Si cette occasion n'est pas saisie, nous serons confinés dans des conditions sanitaires, environnementales et économiques perdantes. Le Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent présente un plan d'action pour protéger l'écosystème où vivent la majorité des Canadiens.



PAR JEAN CINQ-MARS
Coprésident du Collaboratif des Grands Lacs
et du Saint-Laurent, et ancien commissaire au
développement durable du Québec

L'environnement au service de la relance économique

Le 10 juin 2020, le Collaboratif a rendu public le Plan d'action 2020-2030 pour protéger les Grands Lacs et le Saint-Laurent (le Plan d'action intégré) (Collaboratif des Grands Lacs et du

Saint-Laurent, 2020). Ce plan d'action invite le gouvernement fédéral à financer une démarche d'avant-garde d'une valeur de 2,2 milliards de dollars sur 10 ans pour s'attaquer à certains des plus grands problèmes environnementaux de cette région. Il vise à renforcer la résilience des collectivités, à créer des emplois verts et à offrir des possibilités de développement économique. Le plan comprend des actions précises et chiffrées pour chaque année (avec participation fédérale), l'identification de l'entité responsable et le résultat visé.

La question n'est pas de savoir si nous pouvons nous attaquer aux problèmes environnementaux en même temps que nous abordons la pandémie de COVID-19, mais plutôt si nous

« La question n'est pas de savoir si nous pouvons nous attaquer aux problèmes environnementaux en même temps que nous abordons la pandémie de COVID-19, mais plutôt si nous pouvons nous permettre de ne pas le faire. »

pouvons nous permettre de ne pas le faire. Les pandémies et le changement climatique ne cohabitent pas bien. Les incendies de forêt et les inondations qui exigent l'évacuation et la réinstallation des résidents augmentent les risques de transmission virale. Les résidents de Fort McMurray ont fait face à cette double menace avec des feux de forêt au printemps dernier. Des inondations au Michigan ont exposé des communautés à des risques similaires. Les canicules de l'été dernier nous rappellent aussi l'urgence d'adapter notre milieu à un régime climatique plus chaud et extrême par rapport à celui auquel nous étions habitués.

Nous estimons que le renforcement de la résilience du littoral nécessite un investissement de 840 millions de dollars pour des mesures de protection contre les inondations et l'érosion, le rachat de propriétés qui ne peuvent pas être protégées et la renaturalisation du littoral. Selon Statistique Canada, 500 millions de dollars en travaux riverains devraient créer plus de 3 500 emplois par année-personne. Dans le cadre de l'initiative de restauration des Grands Lacs des États-Unis, on a constaté que chaque dollar de dépenses fédérales produira 3,35 dollars de production économique supplémentaire dans les Grands Lacs jusqu'en 2036. Les avantages des travaux de renforcement de la résilience du littoral comprennent aussi

les coûts évités, tels que la préservation des résidences, des entreprises, ainsi que des infrastructures et des bâtiments publics.

Les améliorations de la qualité des plages et des rives réclamées dans le plan d'action seraient un incitatif pour accroître les voyages locaux qui sont moins dommageables pour l'environnement. Ce serait des occasions additionnelles pour les familles, alors que les possibilités de voyage à l'étranger sont restreintes. Ces investissements permettront d'éviter des fermetures de plages, qui peuvent coûter des dizaines de milliers de dollars par jour en pertes de revenus pour les communautés, ainsi que de prévenir certaines maladies, des dépenses en santé et des pertes de productivité. En Ontario, ces économies pourraient se situer entre 96 et 162 millions de dollars par an. Des plages propres créent des emplois et contribuent à la relance d'une industrie touristique gravement touchée.

À quoi conduira le Plan d'action 2020-2030 ?

Une fois mis en œuvre, le Plan d'action intégré contribuera à :

- Protéger et renforcer la résilience des communautés et des écosystèmes riverains des Grands Lacs et du Saint-Laurent – qui sont les plus vulnérables à des niveaux d'eau élevés et à l'érosion – par le biais de nouveaux partenariats de collaboration et d'une aide financière et technique directe, en mettant fortement l'accent sur la naturalisation des berges ;
- Réduire l'exposition humaine et environnementale aux substances toxiques et aux autres produits chimiques nocifs dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent grâce à un programme de surveillance proactive qui recherche activement les impacts sur les personnes et les espèces, et qui fait participer les communautés touchées à la surveillance et à la réponse à l'exposition ;
- Réduire le ruissellement de nutriments agricoles – à l'origine de la prolifération d'algues nuisibles, de l'eutrophisation et de l'hypoxie – au moyen de nouvelles technologies et de mesures de conservation, et en misant sur des mégadonnées pour cibler les zones et les propriétés qui y contribuent le plus ;

PLANIFIKA



Planifika peut vous guider avec le nouvel outil du CERIU pour le renouvellement des infrastructures ponctuelles en eau. Contactez-nous!

jchauret@planifika.net

planifika.net

- Introduire des exigences exécutoires pour retracer et traiter les sources de contamination bactériologique sur les plages qui constituent une menace pour la santé publique, et qui réduisent l'accès aux rivages et aux plages des Grands Lacs et du Saint-Laurent;
- Améliorer le traitement et la capacité des stations d'épuration des eaux usées afin d'éliminer efficacement les nouveaux contaminants, l'azote total et les agents pathogènes dans certaines zones.

Les recommandations

Le Plan d'action intégré contient trois recommandations qui pourraient être mises en œuvre par les gouvernements fédéral et provinciaux pour améliorer les Grands Lacs et le Saint-Laurent au cours des 10 prochaines années :

1. Que le gouvernement du Canada, en collaboration avec les gouvernements du Québec et de l'Ontario, établisse les arrangements institutionnels décrits dans le rapport. Ces derniers seront indépendants, mais pourraient être intégrés à l'Agence canadienne de l'eau une fois celle-ci créée. Il est en outre recommandé que le gouvernement du Canada demande au commissaire fédéral à l'environnement et au développement durable de procéder à une évaluation des résultats du Plan d'action 2020-2030 tous les deux ou trois ans, et de faire état de ses conclusions au Parlement.
2. Que le gouvernement du Canada s'engage à investir au moins 2,2 milliards de dollars sur 10 ans pour mettre en œuvre le Plan d'action 2020-2030 pour les Grands Lacs et le Saint-Laurent, en s'inspirant de la stratégie de déploiement et d'investissement proposée dans le rapport, et qu'il cherche à conclure des ententes de financement partagé, selon le cas, avec les gouvernements du Québec et de l'Ontario ou avec des municipalités.
3. Que la Commission collaborative Grands Lacs – Saint-Laurent examine régulièrement les progrès accomplis vers les résultats souhaités, envisage d'adapter des mesures recommandées selon l'évolution de la situation, et recommande de nouvelles questions à ajouter au plan d'action, incluant la biodiversité, les opérations, les déchets nucléaires ainsi que les sels de voirie.

Le développement du Plan d'action intégré

Le Plan d'action 2020-2030 a été développé par le Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent; il s'agit d'un partenariat

de cinq importants organismes défenseurs de l'environnement de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, soit la Commission des pêcheries des Grands Lacs, l'Alliance des villes des Grands Lacs et du Saint-Laurent, Stratégies Saint-Laurent, le Conseil de la région des Grands Lacs et Freshwater Future Canada. Le Collaboratif a établi un processus de 18 mois pour engager les acteurs économiques, les organisations non gouvernementales, les universitaires et les Premières Nations dans une période intensive de réflexion et de consultation sur les moyens de moderniser les efforts actuels et les ressources, et ce, en utilisant des approches nouvelles et novatrices pour protéger plus efficacement la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Le Plan d'action intégré fait suite à la publication par le Collaboratif du Plan d'action pour les Grands Lacs (publié en juin 2019) et du Plan d'action 2020-2030 pour l'avenir du Saint-Laurent (publié le 10 mars 2020). Ces deux plans présentent des recommandations spécifiques à la problématique de ces deux régions.

Les prochaines étapes

Deux importantes actions sont déjà en cours pour concrétiser les recommandations du Collaboratif :

1. La création de l'Agence canadienne de l'eau : la nouvelle agence collaborera avec les provinces, les territoires, les collectivités autochtones, les autorités locales, les scientifiques et d'autres intervenants dans le but de trouver les meilleures façons d'assurer la salubrité, la propreté et la bonne gestion de notre eau. Cette initiative est pilotée par le ministère de l'Environnement et du Changement climatique du Canada, avec le soutien du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire. Une consultation pancanadienne sur le mandat et le fonctionnement de l'Agence est prévue pour l'automne 2020. Il est attendu que les recommandations du Plan d'action 2020-2030 pour les régions des Grands Lacs et du Saint-Laurent soient un élément structurant du mandat et du fonctionnement de cette nouvelle agence.
2. Assainissement 2.0 : cette initiative vise à mettre en œuvre des actions énergiques pour mieux assainir les rejets aqueux d'origine anthropique dans nos milieux naturels au Québec. Ces objectifs ambitieux s'attaquent à plusieurs problèmes soulevés par le Collaboratif (voir l'article à ce sujet aux pages 26 et 27 de ce numéro).

« Le Plan d'action intégré contient trois recommandations qui pourraient être mises en œuvre par les gouvernements fédéral et provinciaux pour améliorer les Grands Lacs et le Saint-Laurent au cours des 10 prochaines années. »

« Un sondage mené auprès des Québécois à la fin du mois de mai 2020 indiquait que ceux-ci voulaient majoritairement une relance économique verte. »

Relevons le défi de la relance verte

Un sondage mené auprès des Québécois à la fin du mois de mai 2020 indiquait que ceux-ci voulaient majoritairement une relance économique verte (Bergeron, 2020). Revenir au statu quo est la solution facile. Entreprendre un virage de développement économique axé sur la protection de l'environnement et la sobriété en carbone qui profite aux communautés est une opération ambitieuse qui demande la formulation d'une vision claire et inspirante de la part de nos dirigeants, ainsi que d'un leadership articulé pour guider cette transition. Les valeurs d'ambition et de leadership seront-elles au rendez-vous? ●

Références

Bergeron, P. (2020). « Les Québécois pour une relance verte ». *La Presse canadienne*, 10 juin 2020. En ligne : lactualite.com/actualites/les-quebecois-veulent-une-relance-verte-selon-un-sondage.

Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent. (2020). *Plan d'action 2020-2030 pour protéger les Grands Lacs et le Saint-Laurent – Mettre en œuvre des innovations scientifiques et de gouvernance*. En ligne : westbrookpa.com/documents/gls/collab/reports/action-plan/Great-Lakes-and-St-Lawrence-Integrated-Report-FR.pdf.

« Entreprendre un virage de développement économique axé sur la protection de l'environnement et la sobriété en carbone qui profite aux communautés est une opération ambitieuse qui demande la formulation d'une vision claire et inspirante de la part de nos dirigeants, ainsi que d'un leadership articulé pour guider cette transition. »



DES EMPLOIS **VERTS** POUR UNE RELANCE **VERTE**

ATOUT, VOTRE SPÉCIALISTE DU RECRUTEMENT EN ENVIRONNEMENT

Pour plus d'informations visitez notre site web : www.atoutrecrutement.com
ou
Contactez-nous : info@atoutrecrutement.com (514) 875-1818

- ENVIRONNEMENT
- ÉNERGIE
- INGÉNIERIE
- INDUSTRIEL



Atout
RECRUTEMENT



Relance d'une économie québécoise plus verte

Recommandations de Réseau Environnement

Le 11 juin dernier, Réseau Environnement publiait un document proposant le cadre de l'économie verte pour relancer et renforcer la situation économique québécoise.

En voici un résumé !



PAR CHARLES LECLERC
B. Env., coordonnateur du secteur Air, Changements climatiques et Énergie, et conseiller régional du Québec pour le programme Partenaires dans la protection du climat
cleclerc@reseau-environnement.com

L'économie verte comme cadre de la relance

Selon le *Guide pratique pour l'intégration des stratégies de l'économie verte dans les politiques de développement durable* de l'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD) : « [...] 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 » (IFDD, 2015).

Ainsi, selon l'IFDD, la croissance de l'emploi dans une perspective d'économie verte passe par des investissements qui :

- Visent la réduction des gaz à effet de serre ;
- Améliorent l'efficacité énergétique ;
- Proscrivent les dommages à la biodiversité.

Selon le deuxième article du présent dossier (pages 10 et 11), l'investissement dans une économie respectueuse de l'environnement génère tout autant de rendement – sinon plus – que dans un schéma plus classique.

À titre d'exemple, pour le seul volet de la lutte contre les changements climatiques, un rapport de la Commission mondiale sur l'économie et le climat, publié en 2018, anticipe que les actions ambitieuses pour le climat pourraient créer 65 millions d'emplois dans le monde d'ici 2030 dans des activités faibles en carbone.

Ce que le Québec y gagnerait

Améliorer l'équité et le bien-être de la population

- Assurer un accès équitable à des ressources essentielles abordables et de qualité (eau, air, matériaux, énergie, territoire, milieux naturels);
- Préserver l'accès à ces ressources pour les générations futures;
- Protéger la santé des Québécoises et des Québécois.

Préserver le capital naturel

- Dépolluer les ressources vitales (eau, terre, air);
- Protéger les écosystèmes naturels;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre;
- Minimiser le prélèvement de ressources non renouvelables dans l'environnement.

Assurer la viabilité de l'économie

- Créer et maintenir des emplois bien rémunérés dans des secteurs en croissance;
- Favoriser la formation de main-d'œuvre spécialisée;
- Doter le Québec d'infrastructures durables et nécessaires à une économie verte;
- Développer l'expertise et l'innovation de l'industrie québécoise;
- Optimiser l'utilisation des ressources.

Cinq grands projets pour relancer l'économie québécoise

En comparant les résultats des mesures de relance mises en place à la suite de la crise financière de 2008, une équipe de l'Université d'Oxford conclut dans une récente étude que les mesures de relance économique « vertes » créaient davantage d'emplois et rapportaient plus que les mesures de relance « traditionnelles ».

Pour relancer le Québec dans le cadre de l'économie verte, Réseau Environnement propose justement de prioriser les cinq grands projets suivants :

1. Protéger notre ressource la plus chère : l'eau;
2. Circulariser l'utilisation de la matière;
3. Construire une économie sobre en carbone;
4. Léguer des terres saines aux générations futures;
5. Protéger la biodiversité.

Chacun de ces projets fait l'objet de recommandations plus précises, chacune constituant un chantier à part entière. Pour Réseau Environnement, il est primordial que les mesures de relance du Québec contribuent au développement des régions, d'autant plus qu'elles sont moins paralysées par la crise sanitaire que la région montréalaise. ●

POUR PLUS D'INFORMATION

Pour lire les recommandations proposées par Réseau Environnement, veuillez consulter le document *Recommandations – Pour la relance d'une économie québécoise plus verte* sur le site Web de l'association (Réseau Environnement, 2020).

Références

IFDD. (2015). *Économie verte – Guide pratique pour l'intégration des stratégies de l'économie verte dans les politiques de développement*. En ligne : oss-online.org/sites/default/files/Guide_Economie_verte_IFDD.pdf.

Réseau Environnement. (2020). *Recommandations – Pour la relance d'une économie québécoise plus verte*. En ligne : reseau-environnement.com/wp-content/uploads/2020/06/Recommandations-Relance__3-1.pdf.



mce conseils

**MCE Conseils
à vos côtés
pour une relance
verte et juste**

Experts en stratégie, gestion
et intelligence économique
au service du développement durable
depuis 33 ans

<https://www.mceconseils.com>



RÉSEAUTAGE EXPERTISE INFORMATION

DEVENEZ MEMBRE DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

CATALYSEUR DE L'ÉCONOMIE VERTE
AU QUÉBEC



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 *Vecteur Environnement*, la revue trimestrielle en environnement;
- Bénéficier d'activités de réseautage et d'événements à coût 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!



Rencontre avec André Turcotte

Leader de l'action climatique dans une grande municipalité rurale



PAR CHARLES LECLERC
B. Env., coordonnateur du secteur Air, Changements climatiques et Énergie, et conseiller régional du Québec pour le programme Partenaires dans la protection du climat
cleclerc@reseau-environnement.com

La Municipalité de Val-des-Monts a récemment atteint la 5^e étape du programme Partenaires dans la protection du climat. Cela signifie qu'elle a réalisé un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES), fixé des objectifs de réduction et mis en place un plan d'action pour réduire ses émissions. Afin d'en apprendre un peu plus, Réseau Environnement a eu la chance de s'entretenir avec monsieur André Turcotte, directeur du Service de l'environnement.

Monsieur André Turcotte est diplômé du Cégep de Sainte-Foy en techniques des sciences naturelles et est détenteur d'un certificat en sciences et technologies de l'Université du Québec à Montréal. Il a été inspecteur en bâtiment et en environnement pour la Municipalité de Val-des-Monts de 1985 à 2009 avant de devenir directeur du Service de l'environnement et de l'urbanisme de la Municipalité. Il dirige maintenant une équipe composée d'un cadre et de 13 syndiqués parmi lesquels on retrouve entre autres des urbanistes, des biologistes et des spécialistes en bâtiment.

À quand remonte le début de la lutte contre les changements climatiques à Val-des-Monts et comment a-t-elle évolué avec les années ?

La Municipalité de Val-des-Monts a adopté sa politique environnementale en 2009. Notre intérêt pour la lutte contre les changements climatiques s'est amorcé à ce moment, mais a pris un intérêt encore plus marqué lorsque nous avons constaté les impacts directs sur notre territoire. Dès 2010, nous avons mandaté la firme YHC Environnement pour préparer un inventaire et un plan d'action pour la réduction des GES (action-ges.com/valdesmonts). En 2019, nous avons adhéré au programme Partenaires pour la protection du climat (PPC) de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) et d'ICLEI Canada, et nous avons réalisé une



mise à jour de l'inventaire afin de mesurer les progrès réalisés. Aujourd'hui, nous sommes fiers d'avoir franchi les cinq étapes du programme, une première en Outaouais.

Quelles sont les mesures de réduction de GES instaurées dont vous êtes le plus fier ?

Plusieurs mesures ont été mises en place, mais je dois avouer que les programmes de compostage à domicile et de mesurage de l'écume des boues des fosses septiques sont parmi celles dont je suis le plus fier. Dès 2011, nous avons offert à la population des composteurs domestiques sur une base volontaire; près de 1 200 bacs ont ainsi été distribués. En 2018, le programme est devenu obligatoire – ce qui fait qu'aujourd'hui près de 6 500 composteurs sont présents sur le territoire –, et il nous a permis de détourner de l'enfouissement 710 tonnes de matières organiques. Le tonnage de matières résiduelles éliminées est alors redevenu comparable à ce que nous produisons en 2002, malgré une augmentation de la population de 4 300 résidents. Ce programme a également permis d'éviter la circulation de camions supplémentaires pour la collecte porte-à-porte des matières organiques.

Notre programme de mesurage annuel de l'écume et des boues des installations septiques fait en sorte que moins de 10 % des propriétaires doivent faire vidanger leur réservoir chaque année, comparativement à 50 % auparavant. Ainsi, nous réduisons considérablement le besoin en transport et nos citoyens profitent d'une économie non négligeable.

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

Nous avons eu l'aide du programme Climat municipalités du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs en 2010 pour le premier exercice d'inventaire des GES. En 2019, nous avons également reçu une aide de la part d'Arbre-Évolution – une coopérative de solidarité spécialisée en reboisement social, en verdissement comestible, en technologie carbone et en sensibilisation citoyenne – pour un projet de plantation de 1 000 arbres et arbustes à l'hôtel de ville.

Avez-vous réussi à réduire les émissions de GES de la municipalité avec l'ensemble des mesures déjà implantées?

Bien que les mesures décrites précédemment contribuent à la réduction des émissions de GES, il n'est pas possible de les quantifier. En effet, la quantité réelle de matière organique détournée de l'enfouissement par les composteurs domestiques n'est pas connue. On ne peut donc pas inscrire la quantité de GES évitée par cette mesure à notre inventaire. Ainsi, notre principal poste de réduction des émissions pour les activités municipales est attribué à l'abandon du propane dans les bâtiments. Bien que nous soyons heureux des résultats obtenus, la lutte n'est pas terminée. En effet, la municipalité a connu une hausse de 18,6 % de sa population entre 2009 et 2018, et a dû se procurer de nouveaux équipements de voirie, ce qui a fait augmenter les émissions de GES de la flotte de véhicules municipaux. C'est pour cette raison que nous mettons les bouchées doubles cette année pour mettre en place des projets de réduction des émissions de la flotte municipale.

Quel est l'objectif actuel de réduction des émissions de GES de Val-des-Monts?

Notre objectif en ce qui concerne les activités municipales est de réduire nos émissions de 16 % d'ici la fin de l'année 2020 par rapport au niveau de 2009. Quant au secteur collectif (soit l'ensemble de la communauté), nous visons une réduction des émissions de 10 % d'ici la fin de l'année par rapport au niveau de 2009.

Quelles sont les principales mesures prévues qui vous permettront d'atteindre ces objectifs?

Afin de réduire l'empreinte carbone de sa flotte municipale et de la communauté, la Municipalité de Val-des-Monts travaille déjà sur des projets innovants en transport. En partenariat avec six autres municipalités, Val-des-Monts participera dès cette année au projet pilote Services écologiques intelligents de transport électrifié (SéiTé) avec camionnette électrique. Avec ce projet, deux véhicules à essence seront convertis à l'électricité et rendront nos déplacements plus verts. L'optimisation de la gestion de notre flotte devrait aussi nous permettre de réduire nos émissions liées au transport. Nous entendons également travailler à l'électrification de notre territoire en implantant des bornes de recharge dans deux de nos noyaux villageois. Finalement, l'aménagement d'un

lieu communautaire, intégrant un parc public et un stationnement incitatif pour le covoiturage et l'autopartage de véhicules électriques, devrait se concrétiser sous peu.

En tant que porteur de dossier au sein de la Municipalité, comment avez-vous réussi à convaincre les élus et la population d'adhérer à ce projet de réduction des émissions de GES?

L'aide gouvernementale pour la réalisation d'un inventaire et d'un plan d'action est essentielle dans l'amorce d'un tel projet pour les élus. Cet outil nous permet de quantifier facilement notre impact, ce qui par la suite nous sert dans nos discussions et dans la présentation de nos dossiers aux élus. L'argent étant le nerf de la guerre, le choix devient facile lorsque nous faisons la démonstration que « faire mieux » n'est pas synonyme de « plus cher ». En subissant les aléas de la nature et les impacts sur sa qualité de vie, la population revendique de plus en plus des efforts de lutte aux changements climatiques. Les élus sont sensibles à ces revendications.

À l'instar de plusieurs autres gestionnaires municipaux au Québec, vous avez la double responsabilité de directeur de l'urbanisme et de l'environnement. Comment avez-vous trouvé les ressources nécessaires pour mener à bien ce dossier de front avec tous les autres?

Afin de nous assurer de réussir ce dossier, nous avons fait appel à un consultant. Dans une petite municipalité, tout nouveau projet entraîne des changements non négligeables pour l'organisation. Afin d'atteindre les objectifs fixés, nous devons bien entendu faire des ajustements sur le plan financier, mais surtout adopter de nouvelles pratiques et façons de faire. Cette approche doit se faire par étapes auprès des collègues et des autres services afin qu'ils prennent conscience qu'ils font partie de la solution.

Comment l'adhésion au programme Partenaires dans la protection du climat vous a-t-elle aidé dans votre démarche de lutte contre les changements climatiques?

Val-des-Monts a adhéré en 2019 au programme de la FCM et d'ICLEI Canada, qui incite les municipalités à réduire de façon significative leurs GES. Cela permet d'avoir accès à des ressources, à des webinaires et à une foule de renseignements très utiles. Le programme permet aussi d'utiliser un outil informatique en ligne facilitant la réalisation d'un inventaire des émissions de GES et la conception d'un plan d'action pour les réduire. Plus encore, l'adhésion donne accès à des gens dévoués à la cause qui partagent leurs réalisations et, surtout, leur désir de construire un monde meilleur. ●

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. Réseau Environnement agit à titre de conseiller régional auprès des membres québécois de ce programme, et leur offre du soutien pour diminuer leurs émissions de GES. Pour en savoir plus, contactez Charles Leclerc au cleclerc@reseau-environnement.com.

Assainissement 2.0

Un grand chantier pour l'environnement et la santé



PAR JEAN PAQUIN, ing., EESA®
Vice-président Technologie, Sanexen Services Environnementaux inc., et coprésident de la table sur les substances toxiques et les contaminants d'intérêt émergent du Collaboratif Saint-Laurent en 2019

Un consensus s'est dégagé – en octobre 2019 – à l'occasion du Symposium sur la gestion de l'eau de Réseau Environnement : un leadership fort, une vision claire et un plan ambitieux sont nécessaires pour mettre en œuvre les actions requises afin de mieux assainir les rejets aqueux d'origine anthropique dans nos milieux naturels au Québec. C'est la raison pour laquelle un groupe de travail a été mis sur pied. Sa mission ? Améliorer la qualité de l'environnement et la santé humaine.

Mieux prendre en charge nos responsabilités

Le Québec a investi 7 milliards de dollars entre 1980 à 1996 pour réaliser le Programme d'assainissement des eaux du Québec avec la Société québécoise d'assainissement des eaux pour la gestion des eaux usées municipales. Cependant, le travail n'est pas terminé. La moitié des eaux usées n'est toujours pas assujettie à un traitement secondaire. Un traitement tertiaire ou avancé est à peu près inexistant dans nos installations d'assainissement. De plus, 93 municipalités n'avaient toujours pas de système de traitement d'eaux usées en 2019. Réseau Environnement propose ainsi au gouvernement du Québec d'investir massivement dans les infrastructures en eau (Réseau Environnement, 2020).

La production agricole et animale influe également sur la qualité des milieux naturels aquatiques; il y a donc beaucoup à faire dans ce domaine. L'introduction de pesticides et de nutriments dans nos cours d'eau est dommageable pour plusieurs écosystèmes, et une meilleure gestion est requise pour prévenir, intercepter et éliminer ces flux de contaminants. Pour ce faire, il est question d'instaurer une politique d'écoconditionnalité pour les aides financières et de créer une Société de gestion des bandes riveraines.

Au cours des deux dernières années, des équipes d'experts et d'expertes ont travaillé au sein du Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent, afin d'établir des constats et de développer un plan d'action canadien pour la décennie 2020-2030 pour la



protection de ces écosystèmes (Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent, 2020) – un exercice similaire a été réalisé aux États-Unis depuis 2010 avec le Great Lakes Restoration Initiative (GLRI, s. d.). Parmi les conclusions, on note la dégradation de milieux comme le lac Saint-Pierre et certaines zones profondes de l'estuaire. Les problèmes d'eutrophisation et de zones hypoxiques représentent une menace pour les habitats et pour les activités telles que la pêche.

Le Collaboratif souligne aussi le tort causé aux écosystèmes et à la santé humaine en raison de contaminants qui ont été très peu ou pas du tout considérés au cours des dernières décennies, comme les perturbateurs endocriniens et plusieurs nouveaux polluants organiques persistants. Avec la bioaccumulation de plusieurs composés nocifs dans la chaîne alimentaire, on rapporte des difficultés de reproduction, ce qui pose une menace à la biodiversité et met en péril des espèces.

De plus, l'exposition à plusieurs de ces contaminants cause des dommages majeurs à la population humaine avec des effets négatifs sur la fertilité, les capacités cognitives, le système immunitaire, le système hépatique et des problèmes de diabète, d'obésité et de cancer (Demeneix, 2018; Patisaul et Belcher, 2017; Trasande, 2019; UNEP, 2020). On estime que l'effet négatif de ces contaminants – en raison de la perte de productivité et des coûts de santé – se chiffre à environ 400 milliards de dollars canadiens par année aux États-Unis (Attina et collab., 2016) et à environ 300 milliards de dollars par année en Europe (Trasande et collab., 2015).

Outre les recommandations pour mieux contrôler et remplacer les produits chimiques dommageables, il est donc recommandé de :

- Moderniser les installations de traitement des eaux usées;
- Réduire la pollution diffuse en milieu agricole.

L'exemple de la Suisse mérite d'être mentionné. Depuis quatre ans, on y investit 20 euros par habitant par année pour mettre en place des systèmes de traitement avancé pour s'attaquer aux contaminants émergents dans les grandes installations d'assainissement des eaux usées. En consultation avec le gouvernement du Québec, le Collaboratif a recommandé que le Canada se dote aussi de telles infrastructures.

Chantier sur l'eau

Réseau Environnement et Stratégies Saint-Laurent ont donc lancé en juin 2020 un groupe de travail – auquel participent des acteurs et actrices des gouvernements, des municipalités, des membres de l'industrie et des chercheurs – pour aider à orienter et à catalyser de telles actions en vue d'un grand chantier sur l'eau dans le but d'améliorer la qualité de l'environnement et la santé humaine au Québec.

La vision du groupe de travail est de faire du Saint-Laurent un écosystème d'excellente qualité pour la protection de la santé humaine et animale, ainsi que pour le développement d'une économie verte – « 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 » (IFDD, 2015).

Objectifs

D'ici 2030, le groupe de travail veut :

- Réduire de 90 % l'exposition humaine à des composés dommageables pour la santé par l'entremise du milieu aquatique;
- Réduire de 90 % les charges en polluants organiques persistants et en perturbateurs endocriniens dans l'écosystème;
- Rétablir les habitats des espèces en péril en utilisant des espèces sentinelles telles que la population de bélugas du Saint-Laurent;
- Rehausser à des seuils désirables les taux d'oxygène dissous dans les zones hypoxiques et les zones en voie d'eutrophisation;
- Améliorer de 80 % la performance des systèmes de traitement d'eaux usées pour l'élimination des contaminants émergents;
- Diminuer de 90 % la pollution agricole liée aux nutriments, aux pesticides et aux autres contaminants;
- Faire du Québec un centre d'innovation en assainissement des eaux.

Fonctionnement du chantier

Un comité directeur et trois groupes de travail sont mis en place. Ils se concentrent sur :

- **L'état des lieux** : une révision de la situation présente et de la problématique au regard de la mission de l'organisme sera faite afin d'orienter et de justifier les mesures à mettre en œuvre. Cela implique un suivi de la qualité du milieu pour chiffrer les constats et mesurer les améliorations. Un bilan faisant état des contaminants présents dans l'eau, de la qualité des sédiments et de l'état de la vie aquatique sera réalisé et mis à jour régulièrement (Radio-Canada, 2020; Sanexen, 2019).
- **Le traitement des eaux usées municipales** : cela inclut la gestion des eaux usées et des eaux pluviales, ainsi que des améliorations de pratiques dans les commerces et les industries. Ce groupe de travail devra aussi s'attaquer à la difficulté des petites municipalités à concrétiser la construction de nouvelles installations.

- **L'assainissement des eaux en milieu agricole** : de nouvelles pratiques sont à mettre en œuvre pour réduire l'apport excessif de nutriments et de contaminants aux milieux récepteurs (incluant de l'élevage animal). Cela suppose une collaboration étroite avec les intervenants du milieu agricole pour instaurer des mesures comme celles recommandées par le Collaboratif concernant l'écoconditionnalité, et des aménagements terrestres et aquatiques pour intercepter et éliminer les nutriments et les pesticides.

Prochaines étapes du chantier sur l'eau

Les travaux du chantier se dérouleront de juin 2020 à juin 2021. Le 23 juin dernier, un premier webinaire s'est tenu auquel 57 personnes ont participé (Réseau Environnement et Stratégies Saint-Laurent, 2020). Un rapport qui intégrera les actions et les recommandations des trois groupes de travail sera ensuite présenté. Il est prévu de poursuivre l'exercice dans le reste de l'horizon 2021-2030 avec tout ajustement requis. Les actions seront ainsi arrimées avec les politiques gouvernementales et la réglementation présente et à venir pour assurer une cohérence avec les orientations des différents paliers de gouvernement.

Crédit de la photo de la Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan à la page 26 : Pierre Beaulieu. ●

LE PROJET VOUS INTÉRESSE ?

Si vous désirez vous impliquer dans l'un des trois groupes de travail du chantier Assainissement 2.0 de Réseau Environnement et de Stratégies Saint-Laurent, contactez Candice Baan à l'adresse cbaan@reseau-environnement.com.

Références

- Attina, T.M., R. Hauser, S. Sathyanarayana, P.A. Hunt, J.-P. Bourguignon, J.P. Myers, J. DiGangi, R.T. Zoeller et L. Trasande. (2016). « Exposure to endocrine-disrupting chemicals in the USA: a population-based disease burden and cost analysis ». *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, vol. 4, n° 12, p. 996-1003.
- Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent. (2020). *Plan d'action 2020-2030 pour l'avenir du Saint-Laurent*. En ligne : westbrookpa.com/fr/collaboratif-gls/rapport/plan-daction-2020-2030-pour-lavenir-du-saint-laurent.
- Demeneix, B. (2018). « Les perturbateurs endocriniens nuisent au bon développement du cerveau ». *La recherche*, n° 533, p. 5-9.
- GLRI (Great Lakes Restoration Initiative). (s. d.). En ligne : glri.us.
- IFDD (Institut de la Francophonie pour le développement durable). (2015). *Économie verte – Guide pratique pour l'intégration des stratégies de l'économie verte dans les politiques de développement*. En ligne : oss-online.org/sites/default/files/Guide_Economie_verte_IFDD.pdf.
- Patisaul, H.B. et S.M. Belcher. (2017). *Endocrine Disruptors, Brain and Behavior*. Oxford Series in Behavioral Neuroendocrinology, Royaume-Uni, 272 p.
- Radio-Canada. (2020). « État de santé du fleuve Saint-Laurent ». *La semaine verte*, 16 mai 2020. En ligne : ici.radio-canada.ca/tele/la-semaine-verte/site/episodes/463378/odysee-fleuve-saint-laurent-intelligence-artificielle-porcherie-plsatiques-agriculture.
- Réseau Environnement. (2020). *Relance solidaire, prospère et verte : Réseau Environnement encourage le gouvernement à investir massivement dans les infrastructures en eaux*. En ligne : reseau-environnement.com/relance-solidaire-prospere-et-verte-reseau-environnement-encourage-le-gouvernement-a-investir-massivement-dans-les-infrastructures-en-eaux.
- Réseau Environnement et Stratégies Saint-Laurent. (2020). *Assainissement 2.0*. En ligne : drive.google.com/drive/folders/1ypwhfkM58LG48kzKZXB0vYRMbVXb4f95?usp=sharing.
- Sanexen Services Environnementaux. (2019). *Modèle conceptuel et bilans massiques pour le Saint-Laurent (version préliminaire)*.
- Trasande, L., R.T. Zoeller, U. Hass, A. Kortenkamp, P. Grandjean, J.P. Myers, J. DiGangi, M. Bellanger, R. Hauser, J. Legler, N.E. Skakkebaek et J.J. Heindel. (2015). « Estimating burden and disease costs of exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union ». *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 100, n° 4, p. 1245-1255.
- Trasande, L. (2019). *Sicker, Fatter, Poorer*. Houghton Mifflin Harcourt, New York, 240 p.
- UNEP (United Nations Environment Programme). (2020). *Seven ways we are making ourselves sick (and how we can stop)*. En ligne : unenvironment.org/news-and-stories/story/seven-ways-we-are-making-ourselves-sick-and-how-we-can-stop.

Collecte sélective

Le système québécois en pleine transformation



PAR MARYSE VERMETTE
Présidente-directrice générale,
Éco Entreprises Québec

La modernisation du système québécois de récupération et de recyclage, demandée depuis plusieurs années, permettra de passer d'une gestion linéaire à une gestion globale. Avec la responsabilité élargie des producteurs, les entreprises qui assument déjà le financement de la collecte sélective deviendront les gestionnaires de ce système en partenariat avec les municipalités.

Bien avant la crise sanitaire de 2020, l'expression « crise du recyclage » était abondamment citée dans les médias. L'industrie des matières recyclables était déjà confrontée à de nombreux défis, qui se sont intensifiés depuis les deux dernières années et qui ont rendu inévitable la transformation en profondeur du système actuel de récupération et de recyclage.

En février 2020, quoique cela puisse nous sembler bien loin en raison de la pandémie de COVID-19 survenue peu après, le gouvernement provincial annonçait une réforme de la collecte sélective au Québec. Avec cette modernisation, les entreprises qui mettent en marché des contenants, des emballages et des imprimés – et qui sont représentées par Éco Entreprises Québec (ÉEQ) – se verront confier l'encadrement du système. Actuellement, ces entreprises financent entièrement les services municipaux de collecte sélective et le tri des matières sans avoir de contrôle sur la gestion du système.

D'ici les cinq prochaines années, cette transformation majeure de la collecte sélective modifiera fondamentalement les rôles

« Avec cette modernisation, les entreprises qui mettent en marché des contenants, des emballages et des imprimés [...] se verront confier l'encadrement du système. »



et les responsabilités des municipalités, qui ont aujourd'hui la charge du système, ainsi que ceux des entreprises qui le financent. À terme, les municipalités maintiendront les services de première ligne tout en établissant des relations étroites et un partenariat direct avec ÉEQ, et ce, afin d'optimiser la collecte et de définir des façons de faire adaptées aux réalités régionales.

Une réflexion de longue date

Fondée il y a 15 ans, ÉEQ a développé une expertise de pointe dans l'industrie de la récupération et du recyclage au Québec. Œuvrant dans une perspective de développement durable et d'économie circulaire, son équipe offre de l'accompagnement aux entreprises en écoconception d'emballages, ainsi que des ateliers aux municipalités sur les meilleures pratiques en collecte sélective. Une équipe est également vouée au développement de marchés locaux et aux technologies de tri.

Déjà en 2011, le Plan d'action 2011-2015 de la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles intégrait l'action 19 stipulant que « le gouvernement évaluera les avantages et les inconvénients liés au transfert à l'industrie de la gestion des programmes municipaux de collecte et de mise en valeur des contenants et emballages, des imprimés et des médias écrits ». Depuis, ÉEQ a participé à trois comités ministériels (2014, 2018 et 2019) relativement à la modernisation de la collecte sélective et à la situation de crise dans l'industrie du recyclage. En 2015, ÉEQ organisait le forum « Matières à solutions » avec la volonté de trouver, en compagnie de tous les acteurs du système, des pistes de solutions aux enjeux de la collecte sélective.

« L'industrie de la collecte sélective en est à un tournant de son histoire et son avenir s'annonce très prometteur pour tous! »

L'organisation porte ainsi depuis plusieurs années la vision de créer un modèle confiant l'encadrement du système aux entreprises qui mettent en marché des contenants, des emballages et des imprimés afin d'assurer la performance et la pérennité de la collecte sélective. On parle ici d'une responsabilité élargie des producteurs (REP) unique au Québec.

Les recommandations du comité d'action pour la modernisation de la récupération et du recyclage au Québec – mis en place en 2019 par le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, et auquel siégeaient ÉEQ et les principaux partenaires de la collecte sélective – prônaient également la mise en place d'une REP en partenariat avec les municipalités.

Une transformation en profondeur

À présent, afin de garantir la performance et l'efficacité du système, le gouvernement met de l'avant des solutions concrètes qui s'appuient sur des mécanismes de transparence et de reddition de comptes :

- Instituer un nouveau cadre légal et réglementaire confiant la gestion du système aux entreprises qui mettent en marché les contenants, les emballages et les imprimés;
- Normaliser l'utilisation de matières écoconçues, recyclées et recyclables;
- Certifier la qualité et la traçabilité des matières;
- S'assurer de la récupération et du recyclage des produits emballés;
- Favoriser le développement des marchés locaux.

Évidemment, cette réforme du recyclage ne se concrétisera pas du jour au lendemain. Toute la chaîne de la récupération et du recyclage sera réévaluée. Le partenariat incontournable entre les municipalités – acteurs de premier plan en ce qui concerne la gestion des matières résiduelles – et ÉEQ contribuera inévitablement à l'atteinte des objectifs du Québec en ce qui a trait à la récupération et au recyclage.

L'industrie de la collecte sélective en est à un tournant de son histoire et son avenir s'annonce très prometteur pour tous! ●



Modernisation de la récupération et du recyclage

Appliquer la responsabilité élargie des producteurs à la collecte sélective – en partenariat avec les municipalités du Québec – c'est mettre en place une véritable économie circulaire des matières recyclables.

eeq.ca/modernisation



Réduction des gaz à effet de serre

Le télétravail peut-il y contribuer ?



PAR CATHERINE MORENCY, Ph. D.
Professeure titulaire, Chaire Mobilité,
Département des génies civil, géologique et
des mines (CGM), Polytechnique Montréal
cmorency@polymtl.ca



ET PAR HUBERT VERREAULT, M. Sc. A.
Professionnel de recherche, Chaire Mobilité,
Département CGM, Polytechnique Montréal

Le transport est systématiquement pointé du doigt comme principal contributeur aux émissions de gaz à effet de serre (GES). La période de confinement du printemps dernier ayant forcé l'adoption du télétravail par plusieurs travailleurs, les habitudes de transport ont été chamboulées. Le télétravail pourrait-il contribuer à réduire les émissions de GES à long terme ?

Diminuer les déplacements pour réduire les émissions

Le transport étant le principal contributeur aux émissions de GES au Québec, il doit absolument faire l'objet d'importants efforts afin d'atteindre les objectifs de réduction nationaux. Relativement à la mobilité des personnes, différentes stratégies peuvent être mises en place, mais ultimement elles viseront toutes la diminution du kilométrage parcouru avec un véhicule privé ou la diminution du taux d'émissions relatif à chaque kilomètre parcouru. Cela est possible, que ce soit en diminuant



la longueur des déplacements, la fréquence de réalisation des déplacements ou le taux d'émissions de GES associé à chaque kilomètre parcouru. La virtualisation de certaines activités comme le permet le télétravail permet de cibler la deuxième option, c'est-à-dire de diminuer la fréquence des déplacements effectués pour se rendre au travail. Mais quels impacts peut-on espérer obtenir de la mise en place de scénarios plus ou moins agressifs de télétravail ?

Ce qu'en dit la littérature

Le télétravail se définit de différentes façons dans la littérature. Il est habituellement décrit comme étant une activité de travail effectuée hors du lieu de travail fourni par l'employeur. Il peut ensuite être segmenté selon le fait que l'activité de travail est effectuée à la maison ou dans un autre lieu.

« La virtualisation de certaines activités comme le permet le télétravail permet de cibler la deuxième option, c'est-à-dire de diminuer la fréquence des déplacements effectués pour se rendre au travail. Mais quels impacts peut-on espérer obtenir de la mise en place de scénarios plus ou moins agressifs de télétravail ? »

Sur le plan individuel, il semble y avoir consensus dans la littérature que le télétravail permet de réduire les véhicules-kilomètres ainsi que d'estomper les périodes de pointe (Andreev et collab., 2010). C'est toutefois moins clair sur le plan collectif, et il n'y a pas de consensus parmi les chercheurs lorsque toutes les externalités du télétravail sont considérées : génération d'une nouvelle demande de déplacements, éloignement du lieu de domicile par rapport au lieu d'emploi étant donnée la baisse de fréquence du déplacement domicile-travail, etc. (Chakrabarti, 2018; Andreev et collab., 2010; Abreu et collab., 2018). Selon certains auteurs, les avantages du télétravail sont donc moins nombreux et moins importants qu'on pourrait l'anticiper (Kim, 2016; Larson et Zhao, 2017).

Quelques constats sur le télétravail :

- Il entraîne une hausse de l'utilisation des modes actifs (Chakrabarti, 2018).
 - Au Canada (2005), travailler de la maison est associé à une réduction du temps total de déplacement quotidien de 14 minutes et à une augmentation de 77 % de la probabilité d'utiliser un mode non motorisé (Lachapelle et collab., 2018).
- Le télétravail peut entraîner une augmentation de l'étalement urbain (Vilhelmson et Thulin, 2016). Les travailleurs effectuant du télétravail habitent également en moyenne plus loin de leur lieu d'emploi que les autres travailleurs (Ravalet et Rérat, 2019).
- Un travailleur effectuant du télétravail dans un ménage entraîne une réduction des véhicules-kilomètres effectués par les autres personnes du ménage (Kim, 2016).
- L'adoption du télétravail permet de réduire la quantité de GES émis (Shabanpour et collab., 2018; Menezes et collab., 2017). Cependant, l'adoption d'une analyse de type cycle de vie vient estomper les impacts relatifs au télétravail.

Méthodologie générale

Évaluer les contributions potentielles du télétravail à la réduction des émissions de GES exige la mise en place d'une méthodologie d'estimation et la formulation de différentes hypothèses. La méthodologie développée pour procéder à l'estimation des impacts de différents scénarios de télétravail implique d'abord de faire le bilan des émissions de GES émises par les déplacements faits quotidiennement par les résidents d'un territoire, puis de simuler des scénarios de télétravail et d'en évaluer les impacts.

Pour les fins de cet article, les données provenant de l'enquête Origine-Destination réalisée en 2013 dans la grande région de Montréal sont utilisées. Ces enquêtes, effectuées environ tous les cinq ans depuis 1970, recueillent des données auprès de 4 % à 5 % des ménages résidant sur le territoire de la grande région de Montréal et permettent de dresser le portrait de la mobilité typique lors d'un jour moyen de semaine d'automne. Des détails sur ces enquêtes peuvent être trouvés sur le site de l'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM, 2015).

Plus spécifiquement, la méthodologie déployée s'articule autour des étapes suivantes :

1. Estimer une longueur de déplacement à l'aide d'un calculateur de trajets pour chaque déplacement.
2. Estimer un taux d'émissions de GES par passager-kilomètre parcouru pour chaque mode de transport. Ce taux dépend des facteurs suivants :
 - Type de véhicule (selon la composition plausible de la flotte);
 - Taux d'occupation dans le véhicule (dans les véhicules privés, dans les autobus);
 - Conditions de circulation lors du déplacement (ex. : congestion).
3. Associer à chaque déplacement un taux d'émissions de GES selon sa longueur et le mode de transport utilisé.
4. Faire le bilan des émissions pour un jour moyen de semaine d'automne.
5. Annualiser les estimations via un facteur d'annualisation exprimant le poids d'un jour moyen d'automne dans l'année.
6. Simuler des scénarios de télétravail :
 - Sélection aléatoire d'un certain pourcentage de travailleurs (20 % dans le cas du scénario estimé dans le cadre de cet article);
 - Identification des déplacements vers le lieu de travail faits par ces travailleurs;
 - Bilan des émissions associées à ces déplacements (celles-ci correspondent aux économies de GES).
7. Estimer les réductions potentielles pour différentes simulations (plusieurs sélections aléatoires de 20 % des travailleurs).

La méthodologie a été appliquée au cas de la grande région de Montréal, sur la base des données de l'enquête Origine-Destination de 2013. Les principales hypothèses posées sont :

- Sur la base des montants totaux dans le réseau de transport en commun, le jour moyen de semaine correspond en moyenne à quelque 0,345 % des montants annuels, ce qui se traduit par un facteur d'annualisation de 290. Dans le cadre de l'estimation présentée dans cet article, ce facteur n'a pas d'impact sur les résultats, puisque c'est le même qui est utilisé pour établir les émissions de référence et les réductions relatives au scénario de télétravail.
- Le taux moyen de consommation de carburant des véhicules privés est fixé à 10,5 litres/100 kilomètres. Le taux par passager-kilomètre est obtenu par le biais d'un taux d'occupation des véhicules qui s'établit à 1,18 personne par auto en moyenne, mais qui fluctue à travers la journée (ex. : 1,12 en période de pointe du matin). Ainsi, le croisement entre les taux d'occupation et le taux de consommation de carburant permet d'obtenir un taux moyen de 8,9 litres/100 passagers-kilomètres.
- Le taux moyen de consommation de carburant pour le transport en commun implique aussi de poser une hypothèse sur le taux d'occupation. Supposant des taux d'occupation de 10 et de 30 passagers pour les périodes hors pointe et de pointe, le taux de consommation de carburant par passager-kilomètre est de 2,5 litres/100 passagers-kilomètres. Il s'agit certainement d'une surestimation des émissions associées aux déplacements en transport en commun puisque les segments faits en métro sont négligés.

« L'application de la méthode précédente au cas de la grande région de Montréal permet d'évaluer que si chaque jour 20 % des travailleurs faisaient du télétravail (donc n'effectuaient pas leurs déplacements vers leur lieu de travail), il serait possible de réduire de 10,9 % les émissions de GES annuelles découlant de la mobilité des résidents, toutes choses étant égales par ailleurs. »

Résultats pour la grande région de Montréal

L'application de la méthode précédente au cas de la grande région de Montréal permet d'évaluer que si chaque jour 20 % des travailleurs faisaient du télétravail (donc n'effectuaient pas leurs déplacements vers leur lieu de travail), il serait possible de réduire de 10,9 % les émissions de GES annuelles découlant de la mobilité des résidents, toutes choses étant égales par ailleurs. Plusieurs scénarios peuvent correspondre à ce 20 % de réduction des déplacements vers le lieu de travail, passant de 100 % de travailleurs qui font une journée de télétravail par semaine à 20 % des travailleurs qui en font cinq par semaine.

L'hypothèse de « toutes choses étant égales par ailleurs » mérite d'être commentée. Les estimations présentées impliquent que la réduction de la circulation automobile résultant du retrait de déplacements liés au travail (55 % de ces déplacements sont faits en automobile comme conducteur, et ils cumulent 65 % du kilométrage parcouru avec l'ensemble des modes)

ne viendrait pas rendre l'automobile plus attrayante, ce qui se traduirait inévitablement par une augmentation du recours à l'automobile. Pour le moment, le choix du mode de transport utilisé pour se déplacer est supposé stable.

Avoir 20 % de télétravailleurs, est-ce plausible ?

La période de confinement liée à la COVID-19 a permis de mettre à l'épreuve la faisabilité du télétravail. Une enquête menée par l'équipe de recherche a permis d'observer, pour un échantillon de 912 travailleurs à temps plein vivant sur le territoire de la grande région de Montréal, la transformation de la fréquence de réalisation avant et pendant la période de confinement due à la COVID-19, ainsi que la fréquence anticipée après (tableau 1). Alors que près de 40 % de ces travailleurs indiquaient ne jamais faire de télétravail avant confinement, seuls 12 % n'en font pas en confinement et à peine plus anticipent ne pas en faire après le confinement. En outre, ce sont presque 40 % des travailleurs qui prévoient faire 1, 2 ou 3 journées de télétravail par semaine alors qu'ils n'étaient que 12 % à le faire avant la COVID-19.

Éviter les effets rebonds

À la lumière des derniers mois, on peut sans risque supposer que le télétravail est bien implanté. Sa fréquence n'est pas simple à anticiper, mais elle sera très certainement supérieure à ce qu'elle était avant la COVID-19. Les estimations réalisées confirment que le télétravail peut avoir un impact positif sur la réduction des GES et que cet impact peut être important. Néanmoins, pour assurer que cette réduction se matérialise, il

« À la lumière des derniers mois, on peut sans risque supposer que le télétravail est bien implanté. »

TABLEAU 1

Fréquence du télétravail chez les travailleurs à temps plein avant et pendant la période de confinement, ainsi qu'anticipée après le confinement (données recueillies par la Chaire Mobilité pour l'enquête COVID-19).

FRÉQUENCE DU TÉLÉTRAVAIL	AVANT	PENDANT	APRÈS
Une fois/semaine	7,13 %	1,97 %	12,06 %
Deux fois/semaine	2,96 %	1,43 %	14,58 %
Trois fois/semaine	1,75 %	2,30 %	11,40 %
Quatre fois/semaine	0,55 %	3,84 %	2,85 %
Cinq fois/semaine	1,97 %	67,87 %	5,48 %
Plus de cinq fois/semaine	0,55 %	9,21 %	0,88 %
Jamais	39,36 %	12,17 %	13,60 %
Occasionnellement	17,76 %	1,21 %	11,18 %
Rarement	27,96 %	-	5,26 %
Je ne sais pas	-	-	22,70 %

« Les estimations réalisées confirment que le télétravail peut avoir un impact positif sur la réduction des GES et que cet impact peut être important. Néanmoins, pour assurer que cette réduction se matérialise, il faut éviter les effets rebonds (étalement urbain, transfert modal vers l'automobile). »

faut éviter les effets rebonds (étalement urbain, transfert modal vers l'automobile). Pour ce faire, il faut s'assurer que l'automobile ne devienne pas plus compétitive par rapport aux autres modes afin de maintenir les parts modales du transport en commun et des modes actifs. Cela peut être fait, d'une part, en profitant de la diminution de la circulation automobile pour mieux redistribuer les espaces publics (au bénéfice des modes plus durables) et, d'autre part, en assurant la tarification adéquate, qui tient compte des multiples externalités de l'« auto solo ». ●

Références

Abreu e Silva, J. et P.C. Melo. (2018). « Does home-based telework reduce household total travel? A path analysis using single and two worker British households ». *Journal of Transport Geography*, vol. 73, p. 148-162.

Andreev, P., I. Salomon et N. Pliskin. (2010). « State of teleactivities ». *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 18, n° 1, p. 3-20.

ARTM. (2015). *Enquête Origine-Destination 2013*. En ligne : artm.quebec/eod/2013.

Chakrabarti, S. (2018). « Does telecommuting promote sustainable travel and physical activity? ». *Journal of Transport and Health*, vol. 9, p. 19-33.

Kim, S. (2016). « Is telecommuting sustainable? An alternative approach to estimating the impact of home-based telecommuting on household travel ». *International Journal of Sustainable Transportation*, vol. 11, n° 2, p. 72-85.

Lachapelle, U., G.A. Tanguay et L. Neumark-Gaudet. (2018). « Telecommuting and sustainable travel: Reduction of overall travel time, increases in non-motorised travel and congestion relief? ». *Urban Studies* (Sage Publications, Ltd.), vol. 55, n° 10, p. 2226-2244.

Larson, W. et W. Zhao. (2017). « Telework: urban form, energy consumption, and greenhouse gas implication ». *Economic Inquiry*, vol. 55, n° 2, p. 714-735.

Menezes, E., A. Gori et C.S. Carvalho. (2017). « Effectiveness of low-carbon development strategies: Evaluation of policy scenarios for the urban transport sector in a Brazilian megacity ». *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 114, p. 226-241.

Ravalet, E. et P. Rérat. (2019). « Teleworking: Decreasing Mobility or Increasing Tolerance of Commuting Distances? ». *Built Environment*, vol. 45, n° 4, p. 582-602.

Shabanpour, R., N. Golshani, M. Tayarani, J. Auld et A. Mohammadian. (2018). « Analysis of telecommuting behavior and impacts on travel demand and the environment ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 62, p. 563-576.

Vilhelmson, B. et E. Thulin. (2016). « Who and where are the flexible workers? Exploring the current diffusion of telework in Sweden ». *New Technology, Work and Employment*, vol. 31, n° 1, p. 77-96.

RECRUTEZ SUR
enviroemplois.org
Le 1^{er} site d'emplois de l'économie verte !
RENTABILISEZ VOS INVESTISSEMENTS
EN RECRUTEMENT

État de santé des sols agricoles du Québec

Premier aperçu de l'importance de l'érosion hydrique



PAR **CLAUDE BERNARD**, Ph. D.
Chercheur associé en conservation
des sols et de l'eau, Institut de recherche
et de développement en agroenvironnement
claude.bernard@irda.qc.ca

Au Québec, les sols à bon potentiel agricole constituent une ressource rare, occupant 2,4 millions d'hectares, soit moins de 2 % du territoire (Lajoie, 1975). Leur protection et le maintien de leur productivité deviennent donc des enjeux majeurs pour assurer la sécurité alimentaire du Québec. Or, plusieurs indices laissent entrevoir une certaine dégradation de nos sols agricoles.

Conscient de ces enjeux, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a mandaté l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) afin de réaliser un état des lieux. La dernière étude de cette envergure remonte à la fin des années 1980 (Tabi et collab., 1990). Comme son nom l'indique, l'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec (EESSAQ) vise donc à évaluer l'état des sols à partir d'un échantillonnage représentatif des principaux matériaux parentaux présents dans les diverses régions pédologiques du Québec.

« [...] l'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec (EESSAQ) vise donc à évaluer l'état des sols à partir d'un échantillonnage représentatif des principaux matériaux parentaux présents dans les diverses régions pédologiques du Québec. »



Approche retenue pour l'EESSAQ

Les 71 séries de sols les plus communément cultivées ont été sélectionnées pour cette étude. Pour chacune de ces séries, six sites différents ont été étudiés, soit quatre sites en culture et deux sites témoins dont le sol n'est pas dégradé. Plus de 500 sites ont ainsi été visités et qualifiés en 2017 et 2018 sur l'ensemble des régions agricoles du Québec ; 425 d'entre eux ont été retenus pour l'EESSAQ, dont 91 déjà étudiés lors de l'inventaire réalisé par Tabi et ses collaborateurs (1990), permettant ainsi de quantifier l'évolution de l'état de santé de ces sols au cours des 30 dernières années. Sur chaque site, au moins un profil de sol pédologique a été décrit et quatre points d'échantillonnage espacés d'au moins 80 mètres l'un de l'autre ont été identifiés. À chacun de ces points, l'état de la surface du sol était qualifié, et les sols ont été caractérisés et échantillonnés à trois profondeurs diagnostiques dans les horizons Ap et B.

L'étude vise à évaluer l'état de la structure du sol, la compaction, l'érosion, le niveau de matière organique et son état d'oxydation, l'activité microbiologique et le potentiel de minéralisation de l'azote, l'acidification, la fertilité et la saturation du sol dans ses principaux éléments nutritifs. Pour cela, les propriétés morphologiques ont été relevées dans le profil de sol, et des échantillons furent prélevés pour déterminer en laboratoire les propriétés physiques, chimiques et biochimiques des sols.

Des mesures de rendement des cultures de chacun des sites serviront à évaluer l'effet des différentes formes de dégradation sur la productivité des sols (Gasser et collab., 2019).

En plus de qualifier l'état des sols, cette étude permettra de recommander des pratiques de conservation et des méthodes de gestion des sols, facilitant ainsi l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies d'intervention par le MAPAQ pour maintenir, voire améliorer la santé des sols du Québec.

Érosion des sols

L'érosion hydrique des sols constitue un processus naturel qui contribue à former les paysages (érosion à l'échelle géologique), mais qui devient un problème lorsque le taux d'enlèvement du sol excède de beaucoup sa capacité naturelle de formation ou de régénération (FAO, 2019). On parle alors d'érosion accélérée ou anthropique. En plus de réduire la productivité des sols affectés, l'érosion hydrique contribue à l'entraînement de quantités importantes de polluants (matières en suspension, nutriments, pesticides, etc.) vers les eaux de surface réceptrices. Les impacts de l'érosion hydrique sont donc à la fois agronomiques (impacts à la ferme) et environnementaux (impacts hors ferme). Enfin, si plusieurs dizaines voire quelques centaines de tonnes à l'hectare de matériel peuvent être arrachées sous l'impact des gouttes de pluie, seule une fraction de ce matériel sera effectivement transportée hors des champs et jusqu'au réseau hydrographique. Cette sélectivité de l'érosion se traduit par un appauvrissement graduel du sol et une réduction de sa productivité, de même que par des charges polluantes dans les cours d'eau proportionnellement plus importantes que la perte de matériel en soi (Novotny et Olem, 1994).

Utilisation du césium-137 (¹³⁷Cs) comme marqueur d'érosion

Le ¹³⁷Cs est un isotope d'origine anthropique introduit dans l'environnement à la suite des essais d'engins nucléaires ou d'accidents nucléaires. Les retombées sont devenues significatives à compter de 1952, à la faveur des essais atomiques

en haute atmosphère, et ont culminé en 1963, année d'un traité bannissant les essais atmosphériques. Une fois redistribué autour du globe, le ¹³⁷Cs est graduellement retombé au sol avec les précipitations. À l'échelle régionale, on note ainsi une forte corrélation entre la hauteur des précipitations annuelles et l'importance des retombées de ¹³⁷Cs (Bernard et collab., 1998). Une fois retombé au sol, le ¹³⁷Cs est rapidement fixé par celui-ci, particulièrement par les fractions fines. La redistribution spatiale des retombées de ¹³⁷Cs dans l'environnement se fait donc par les mouvements de sol. En mesurant la quantité de ¹³⁷Cs encore présente dans le sol et en la comparant aux retombées historiques, il est ainsi possible de dresser un bilan des mouvements de sol cumulés depuis le début des années 1960 (Fulajtar et collab., 2017). Au Québec, cette approche a déjà été utilisée pour évaluer la sévérité de l'érosion à l'échelle régionale (Bernard et Laverdière, 1992) et du bassin versant (Mabit et collab., 2007).

Premières estimations de l'érosion dans le cadre de l'EESSAQ

La même technique a été retenue pour l'estimation de l'érosion des sols étudiés dans le cadre de l'EESSAQ. La détermination de la teneur du sol en ¹³⁷Cs est complétée pour 135 des quelque 425 sites échantillonnés en 2018 et 2019. Pour chacun des sites, l'importance des retombées de ¹³⁷Cs est estimée à l'aide d'une relation retombées-précipitations validée pour le Québec (Bernard, 2020). La variation d'inventaire de ¹³⁷Cs de chaque site est traduite en mouvement de sol, selon un des modèles proposés à cet effet par Walling et ses collaborateurs (2014).

Comme l'indiquent les résultats du tableau 1, l'activité spécifique du sol en ¹³⁷Cs de ces 135 sites a varié de 258 à 2 795 Bq m⁻², pour une moyenne de 1 320 Bq m⁻². En comparaison, la valeur résiduelle des retombées pour ces mêmes sites se situe entre 1 379 et 2 049 Bq m⁻². Les différences entre l'importance des retombées et le niveau de ¹³⁷Cs retrouvé dans les sols se traduisent par des mouvements de sol variant de +9,2 à -45,5 t ha⁻¹ an⁻¹ et une moyenne de -5,1 t ha⁻¹ an⁻¹. Une valeur négative signifie une perte nette de sol, alors qu'une valeur positive représente une

TABLEAU 1

Statistiques descriptives pour la mesure d'érosion des 135 premiers sites de l'EESSAQ (Bernard, 2020).

	RETOMBÉES DE ¹³⁷ CS	INVENTAIRE DE ¹³⁷ CS	MOUVEMENT NET DE SOL	NOMBRE DE SITES
	(Bq m ⁻²)	(Bq m ⁻²)	(t ha ⁻¹ an ⁻¹)	(n)
Moyenne	1 662	1 320	-5,1	135
Écart-type	136	435	7,4	135
Minimum	1 379	258	-45,5	135
Maximum	2 049	2 795	+9,2	135
Moyenne > 0			+3,5	30
Moyenne < 0			-7,6	105



Champs ondulés et cultivés, donc vulnérables à l'érosion.

accumulation nette. Le tableau 1 indique que 105 des 135 sites ont subi une perte nette moyenne de $-7,6 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$, alors que les 30 autres sites ont enregistré une déposition moyenne de $+3,5 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$.

Quatre-vingt-treize (93) des 135 sites analysés pour le ^{137}Cs étaient des sites cultivés, donc susceptibles d'être dégradés. Ces sites ont été regroupés en trois classes texturales. Les textures lourdes incluent les sols situés sur un matériau parental argileux ou loameux, les textures légères sont sur un matériau parental sableux à squelettique, et les tills sont des sols dérivés de tills glaciaires. Les sols lourds ont perdu en moyenne $-2,6 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ de sol, alors que la perte a été de $-7,0 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ pour les sols légers et de $8,2 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ pour les tills (tableau 2). Les mêmes sites ont aussi été regroupés par classe de pente. De façon générale, la perte moyenne de sol a augmenté avec l'inclinaison de la pente, tel qu'attendu (tableau 2). Certaines classes de pente comportent cependant peu de sites pour le moment.

Ces résultats s'apparentent à ceux obtenus dans le bassin de la rivière Boyer (Mabit et collab., 2007) et à l'île d'Orléans (Bernard et Laverdière, 1992), où les mesures de ^{137}Cs indiquaient des taux d'érosion moindres pour les sols à texture plus lourde

que pour les sols sableux, ainsi que des taux croissant avec l'inclinaison de la pente.

Des résultats préliminaires réalistes

L'analyse des teneurs en ^{137}Cs de 135 premiers sites a produit des taux de mouvement de sol réalistes. Un peu plus de 75 % de ces sites ont subi une érosion nette moyenne de $-7,6 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$, alors qu'une déposition nette moyenne de $+3,5 \text{ t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ a été estimée pour l'autre quart des sites. Tant la proportion entre sites érodés et en déposition que les taux moyens mesurés sont réalistes. Les pertes moyennes de sol des sites cultivés ont varié de façon marquée avec la texture ainsi qu'avec l'inclinaison de la pente. Bien que fragmentaires, ces données n'en sont pas moins intéressantes. Le traitement des résultats de l'ensemble des sites étudiés permettra de vérifier de façon plus détaillée l'effet de divers facteurs sur l'importance de l'érosion hydrique comme processus de dégradation des sols agricoles du Québec. ●

Les travaux de l'EESSAQ sont réalisés grâce à un soutien financier dans le cadre de l'Accord Canada-Québec de mise en œuvre du Partenariat canadien pour l'agriculture.

TABLEAU 2

Pertes moyennes de sol des sites cultivés par classe texturale et de pente (Bernard, 2020).

TEXTURE DU SOL	CLASSE DE PENTE	PERTE MOYENNE DE SOL	NOMBRE DE SITES
	(%)	($\text{t ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$)	(n)
Légère		-7,0	36
Lourde		-2,6	44
Till		-8,2	13
	< 2	-4,5	56
	2 - 5	-2,0	4
	5 - 10	-6,6	21
	10 - 15	-7,1	8
	> 15	-13,2	4

Crédit de la photo de la page 34 : Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.

Références

Bernard, C. (2020). *Mesure des mouvements de sol à l'aide du ¹³⁷Cs dans le cadre de l'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec – Premiers résultats*. IRDA, 15 p.

Bernard, C. et M.R. Laverdière. (1992). « Spatial redistribution of Cs-137 and soil erosion on Orleans Island, Québec ». *Canadian Journal of Soil Science*, vol. 72, n° 4, p. 543-554.

Bernard, C., L. Mabit, M.R. Laverdière et S. Wicherek. (1998). « Césium-137 et érosion des sols ». *Cahiers Agricultures*, vol. 7, n° 3, p. 179-186.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2019). *Soil erosion: the greatest challenge to sustainable soil management*. 100 p. En ligne : fao.org/3/ca4395en/ca4395en.pdf.

Fulajtar, E., L. Mabit, C.S. Renschler et A. Lee Zhi Yi. (2017). *Use of ¹³⁷Cs for soil erosion assessment*. 64 p. En ligne : fao.org/3/a-i8211e.pdf.

Gasser, M.O., C. Bossé, M.-È. Tremblay, C. Bernard, F. Allard, L. Grenon et M. Leblanc. (2019). « Étude sur l'état de santé des sols agricoles :

du Bas-Saint-Laurent à l'Abitibi-Témiscamingue ». Dans : *Programme scientifique du 33^e congrès annuel de l'Association québécoise de spécialistes en sciences du sol* (p. 57). En ligne : aqsss.com/IMG/pdf/aqsss_2019_prog_final.pdf.

Lajoie, P.G. (1975). *Les terres agricoles du Québec méridional : distribution, étendue et qualité*. Agriculture Canada. 62 p. En ligne : sis.agr.gc.ca/siscan/publications/surveys/pq/pq1556/pq1556_report.pdf.

Mabit, L., C. Bernard et M.R. Laverdière. (2007). « Assessment of erosion in the Boyer River watershed (Canada) using a GIS oriented sampling strategy and ¹³⁷Cs measurements ». *Catena*, vol. 71, n° 2, p. 242-249.

Novotny, V. et H. Olem. (1994). *Water quality. Prevention, identification and management of diffuse pollution*. Van Nostrand Reinhold, N.Y., 1 054 p.

Tabi, M., L. Tardif, D. Carrier, G. Laflamme et M. Rompré. (1990). *Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec – Rapport synthèse*. MAPAQ, 65 p. En ligne : irda.blob.core.windows.net/media/4431/rap_synt.pdf.

Walling, D.E., Y. Zhang et Q. He. (2014). « Conversion models and related software ». Dans : *Guidelines for using fallout radionuclides to assess erosion and effectiveness of soil conservation strategies* (p. 125-148). IAEA-TECDOC-1741. Vienna.

DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX?

Notre équipe en environnement répartie sur l'ensemble du territoire québécois est présente pour vous épauler.



M^e Karine Boies, M^e Rosemarie Bouchard, M^e Dominique Delisle, M^e Francois Bouchard, M^e Valery Gauthier, M^e Sarah Cain, M^e Jean-Francois Delisle

Les infrastructures naturelles

Des alliées dans la lutte contre les changements climatiques



PAR **ROBERT SIRON**, Ph. D.
 Chef de l'équipe de coordination
 de la science de l'adaptation, Ouranos
 siron.robert@ouranos.ca



ET PAR **BEATRIZ OSORIO**, M. Sc., M. Env.
 Professionnelle de recherche,
 Observatoire québécois de l'adaptation
 aux changements climatiques



Les infrastructures naturelles (aussi appelées infrastructures vertes) sont des solutions basées sur la nature qui ont le potentiel de nous aider dans nos efforts d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques. Tour d'horizon des différents angles pour aborder ces infrastructures !

Bien qu'il en existe de nombreuses définitions, les infrastructures naturelles sont généralement définies comme un ensemble d'espaces verts et bleus interreliés permettant de préserver la valeur et les fonctions des écosystèmes au bénéfice de la société. Ainsi, elles regroupent les milieux naturels et humanisés qui constituent une trame verte et bleue, tels que les parcs urbains, les boisés, les milieux humides, les plans d'eau, les friches, les arbres, les bandes riveraines, etc. Plus largement, on peut y inclure aussi les systèmes semi-naturels basés sur les phytotechnologies comme les jardins pluviaux, les marais filtrants, les structures verticales vertes ou les toits verts (voir « Simard et collab., 2019 » pour une typologie complète). Cet article fait un tour d'horizon des infrastructures naturelles à travers divers angles : la conservation de la biodiversité dans

un contexte de changements climatiques, l'évaluation des services écologiques et leur rôle dans la résilience des milieux urbains, ainsi que l'adaptation aux changements climatiques.

Atténuation et adaptation aux changements climatiques

La lutte contre les changements climatiques se mène sur deux grands fronts : la réduction des gaz à effet de serre (GES) et l'adaptation à leurs impacts (Ouranos, 2015). Les infrastructures naturelles contribuent à réduire les concentrations de gaz carbonique dans l'air (de son vrai nom dioxyde de carbone, soit le principal GES responsable des changements climatiques) grâce à la capacité des végétaux de le capturer pour leur croissance. Ainsi, les arbres de rue et les forêts urbaines contribuent à la réduction de gaz carbonique dans l'air des villes. Les infrastructures naturelles offrent également de nombreux services écologiques qui sont indispensables pour l'adaptation aux changements climatiques (Siron, 2014). Par exemple : les parcs et les boisés situés dans les grandes villes

« Bien qu'il en existe de nombreuses définitions, les infrastructures naturelles sont généralement définies comme un ensemble d'espaces verts et bleus interreliés permettant de préserver la valeur et les fonctions des écosystèmes au bénéfice de la société. »

« [...] les gouvernements et les décideurs ne devraient plus considérer les infrastructures naturelles comme un simple moyen de « verdissement des villes »; ils devraient plutôt les intégrer dans des stratégies réfléchies dans un contexte de lutte contre les changements climatiques, de développement durable et de transition écologique. »

diminuent l'effet d'îlot de chaleur urbain lors des canicules et réduisent le ruissellement des eaux de pluie; les milieux humides régulent le débit des rivières et atténuent tant les crues que les sécheresses; les rives végétalisées le long des cours d'eau diminuent l'érosion des sédiments lors de pluies intenses; les marais côtiers atténuent l'impact des tempêtes et de l'érosion côtière. À l'échelle domestique, les toits verts absorbent et réfléchissent une grande partie du rayonnement solaire, tandis que les murs végétaux agissent comme des climatiseurs naturels dans les bâtiments où ils sont installés, améliorant du même coup leur performance énergétique (ADEME, 2018).

Ce sont tous ces services écologiques qui peuvent être activés à travers une infrastructure naturelle, selon les besoins et les effets recherchés. Et même plus, car ces solutions d'adaptation aux changements climatiques fournissent aussi de multiples cobénéfices puisqu'elles contribuent au verdissement des villes, à la qualité de l'air, à contrer le « déficit nature » de plus en plus observé chez les enfants des grandes villes, à une meilleure santé physique et mentale, à réduire la demande énergétique, et même à augmenter la valeur immobilière dans les zones adjacentes aux parcs, aux cours d'eau ou aux forêts urbaines. C'est cette multifonctionnalité qui explique la capacité des infrastructures naturelles d'agir sur les deux fronts de l'atténuation et de l'adaptation, et de fournir de nombreux autres bénéfices à la population.

La recherche en appui à la prise de décisions

Pour toutes ces raisons, les gouvernements et les décideurs ne devraient plus considérer les infrastructures naturelles comme un simple moyen de « verdissement des villes »; ils devraient plutôt les intégrer dans des stratégies réfléchies dans un contexte de lutte contre les changements climatiques, de développement durable et de transition écologique. À plus court terme, elles peuvent même devenir un pilier de la relance économique de l'après-COVID-19. Et pour ce faire, le Québec peut compter sur une expertise scientifique qui se développe rapidement dans ce domaine.

Les infrastructures naturelles sont devenues un objet de recherche à part entière. Planter des arbres pour verdifier une ville ne suffit

plus. Pour créer une véritable infrastructure naturelle en milieu urbain et robuste aux changements climatiques, cela nécessite de suivre des règles bien précises. Ainsi, une récente étude a montré que la variété des arbres plantés (conifères et feuillus de diverses espèces) et la diversité de leurs traits fonctionnels (plus ou moins hauts, plus ou moins résistants à la sécheresse, etc.) étaient importantes, et que c'est la combinaison de tous ces critères qui fait en sorte que la canopée urbaine qui en résulte délivrera tous les services écologiques désirés (Paquette et Messier, 2016; Messier, 2020).

Des infrastructures naturelles de grande valeur

La valeur d'un arbre va bien au-delà de son ombre! Une étude a calculé que les arbres municipaux de la ville de Québec fournissaient des services écologiques pour une valeur totale de 7,5 millions de dollars par an. Que ce soit, par exemple, en séquestrant 650 tonnes par an de carbone, en diminuant le ruissellement des eaux pluviales de plus de 60 000 m³ par an, ou encore en réduisant les coûts de chauffage et de climatisation d'environ 343 000 \$ par an (Wood et collab., 2018). Et il ne s'agit là que des arbres municipaux qui représentent moins de 7 % de la canopée urbaine de la ville de Québec.

Les milieux humides sont une autre pièce maîtresse dans les infrastructures naturelles, car ils fournissent de nombreux services écologiques qui contribuent notamment à réduire nos vulnérabilités aux changements climatiques (Ouranos, 2017). À titre d'exemple, les milieux humides sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Québec fournissent des services écologiques dont la valeur est estimée à 120 millions de dollars par an (Wood et collab., 2019). Parmi ces services écologiques, la filtration des sédiments – qui améliore la qualité de l'eau – a conduit certaines municipalités à envisager la conservation des milieux humides sur leur territoire ou dans les bassins versants adjacents comme stratégie pour assurer leur approvisionnement en eau potable (Poulin, 2019).

« Parmi ces services écologiques, la filtration des sédiments – qui améliore la qualité de l'eau – a conduit certaines municipalités à envisager la conservation des milieux humides sur leur territoire ou dans les bassins versants adjacents comme stratégie pour assurer leur approvisionnement en eau potable. »

Le coût des infrastructures naturelles

Bien que les infrastructures naturelles fournissent de nombreux services écologiques qui ont une importante valeur économique, leur mise en place a aussi un prix. Ainsi, une analyse des coûts pour l'adaptation aux changements climatiques dans les cinq prochaines années, réalisée pour l'Union des municipalités du Québec, a estimé que pour aménager des infrastructures vertes sur 1 % du réseau routier des 10 plus grandes villes du Québec, il en coûterait entre 39 et 109 millions de dollars (de 176 à 494 millions pour l'ensemble des municipalités du Québec) selon l'ampleur des aménagements réalisés (Groupe AGÉCO, 2019). Même si ces coûts peuvent paraître importants, investir dans l'aménagement d'infrastructures vertes reste toujours rentable à long terme, comme le démontrent plusieurs analyses coûts-avantages provenant de partout dans le monde (Simard et collab., 2019 ; Koumbarakis et collab., 2020).

À la rescousse des infrastructures bétonnées

Les infrastructures urbaines classiques (ou grises) – comme les réseaux d'aqueduc, d'égouts et routier – subissent directement les impacts des changements climatiques, notamment la chaleur excessive et des précipitations intenses plus fréquentes, ainsi qu'une augmentation des cycles de gel-dégel en hiver (Bourduas Crouhen et collab., 2019), auxquels s'ajoutent d'autres facteurs aggravants comme une population urbaine en croissance et le vieillissement des matériaux (Ouranos, 2015). Les infrastructures classiques restent indispensables au bon fonctionnement de notre société, mais intégrer de manière systématique des infrastructures naturelles aux grands travaux de construction, et ce dès l'étape de conception, permet de réduire la pression des changements climatiques sur les infrastructures classiques. C'est notamment l'objectif visé par les infrastructures vertes aménagées pour la gestion des eaux pluviales (ex. : toits verts, bassins de biorétention, jardins de pluie ou marais filtrants qui retiennent les eaux de ruissellement en milieu urbain), qui réduisent du même coup les risques d'inondation et la quantité d'eau qui se déverse dans les réseaux de collecte, les stations d'épuration et ultimement les cours d'eau (Dorner et Dagenais, 2017 ; Simard et collab., 2019).

Pour renforcer la connectivité écologique

La mise en place d'une infrastructure naturelle repose souvent sur le concept de corridor écologique, une approche recommandée

par les experts pour permettre aux espèces de migrer vers le nord avec le réchauffement des températures, alors que l'étalement urbain et le réseau routier fragmentent les paysages et empêchent les déplacements de la faune (Bourduas Crouhen et collab., 2019). Ces corridors écologiques ont été modélisés dans le sud du Québec sous différents scénarios climatiques, et offrent aux acteurs de l'aménagement du territoire et de la conservation des options sur lesquelles ils peuvent baser leurs planifications (Gonzalez et collab., 2013). Plusieurs projets pilotes appliquent cette approche à différentes échelles. Par exemple, Conservation de la nature Canada a mobilisé les principaux organismes de conservation pour travailler de concert avec les propriétaires fonciers, le milieu municipal et les exploitants forestiers, afin de préserver de grands corridors écologiques reliant les massifs montagneux du sud du Québec (Monticone, 2017).

En zone agricole, les aménagements agrofauniques linéaires (comme les haies brise-vent ou les bandes riveraines) sont des infrastructures naturelles qui ont été implantées pour diminuer l'impact environnemental des activités agricoles. Toutefois, sont-elles aussi bénéfiques pour la biodiversité? Une équipe multidisciplinaire tente de répondre à cette question en étudiant l'efficacité de ces aménagements pour le déplacement de la faune sauvage (Dupras, 2016).

Finalement, le projet d'interventions locales en environnement et aménagement urbain (ILEAU) est à l'œuvre depuis plusieurs années dans l'est de Montréal pour restaurer une véritable infrastructure verte urbaine reliant le fleuve Saint-Laurent à la rivière des Prairies. Une centaine de projets ont été réalisés grâce à la mobilisation des acteurs locaux, des groupes de citoyens et des grands propriétaires institutionnels et privés. Bref, que faut-il en retenir? Une infrastructure naturelle doit être pensée, coordonnée et réalisée collectivement, puisqu'ultimement tout le monde profite de ses nombreux bénéfices.

S'inspirer de la nature pour innover

Comme en témoigne la pandémie de COVID-19 et les multiples canicules de l'été 2020, plus la société sera adaptée aux nouvelles conditions climatiques et plus sa résilience sera renforcée face aux impacts cumulatifs d'autres perturbations globales. Il est donc nécessaire de trouver des solutions d'adaptation à long terme, qui s'inscrivent dans le développement durable de la société québécoise, et qui permettent de renforcer notre capacité à faire face aux événements climatiques (Siron et collab., 2015).

« Les infrastructures classiques restent indispensables au bon fonctionnement de notre société, mais intégrer de manière systématique des infrastructures naturelles aux grands travaux de construction, et ce dès l'étape de conception, permet de réduire la pression des changements climatiques sur les infrastructures classiques. »



Forêt verticale, Milan, Italie

« Nous pouvons ainsi nous en inspirer afin d'être innovants et créatifs pour réussir à trouver l'équilibre entre milieux naturels et urbains au sein de nos milieux de vie. »

Les infrastructures naturelles ont une longueur d'avance sur les autres solutions d'adaptation. En effet, elles sont basées sur la nature, dont le fonctionnement et le maintien reposent sur des processus écologiques qui sont à l'œuvre depuis le début de la vie sur Terre, et qui ont fait leurs preuves! Nous pouvons ainsi nous en inspirer afin d'être innovants et créatifs pour réussir à trouver l'équilibre entre milieux naturels et urbains au sein de nos milieux de vie. ●

Photo de la page 38 : le parc du Mont-Royal, au centre-ville de Montréal.

Références

ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). (2018). *Aménager avec la nature en ville – Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*. En ligne : ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/amenager-avec-la-nature-en-ville-010658.pdf.

Bourduas Crouhen, V., R. Siron, H. Côté, T. Logan et I. Charron. (2019). « Les changements climatiques attendus et leurs impacts potentiels sur l'écologie routière au Québec ». *Le Naturaliste canadien*, vol. 143, n° 1, p. 18-24.

Dorner, S. et D. Dagenais. (2017). *Performance des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales (IVGEP)* (Fiche de projet). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/FicheDagenaisDorner2017_FR.pdf.

Dupras, J. (2016). *Pérennisation des pratiques agro-environnementales et des aménagements agro-fauniques* (Fiche de projet). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/FicheDupras2016_FR.pdf.

Gonzalez, A., C. Albert, B. Rayfield, M. Dumitru, A. Dabrowski, E. Bennett, J. Cardille et M.J. Lechowicz. (2013). *Corridors, biodiversité, et services écologiques : un réseau écologique pour le maintien de la connectivité et une gestion résiliente aux changements climatiques dans l'Ouest des Basses-Terres du Saint-Laurent* (Rapport final). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/RapportGonzalez2014_EN.pdf.

Groupe AGÉCO. (2019). *Vers de grandes villes résilientes : le coût de l'adaptation aux changements climatiques. Évaluation du coût de l'adaptation aux changements climatiques pour les 10 grandes villes du Québec*. En ligne : umq.qc.ca/wp-content/uploads/2019/05/adaptations-chgt-climat-caucus-gdes-viles-10mail9b.pdf.

Koumbarakis, A., S. Hirschi, K. Meier, S. Tsankova, A. Favier, G. Duyck, I. Mugglin et M. Tormen. (2020). *Nature is too big to fail. Biodiversity: the next frontier in financial risk management*. PWC-WWF. En ligne : researchgate.net/publication/339658078_Nature_is_too_big_to_fail.

Messier, C. (2020). *Infrastructures vertes : développement d'une stratégie multi-échelle basée sur la complexité et la résilience en milieu urbain* (Rapport final). En ligne : ouranos.ca/publications.

Monticone, K. (2017). *Les corridors écologiques : une stratégie d'adaptation aux changements climatiques* (Fiche de projet). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/FicheMonticone2017_FR.pdf.

Ouranos. (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 3 : Vers la mise en œuvre de l'adaptation*. En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie3.pdf.

Ouranos. (2017). *Milieux humides et changements climatiques. Le rôle important des milieux humides dans l'adaptation* (Avis d'Ouranos sur un sujet ciblé). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/Fiche-MilieuxHumides-20170515.pdf.

Paquette, A. et C. Messier. (2016). *Pour une plantation qui augmente la résilience des arbres municipaux de Gatineau* (Rapport final). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/RapportMessier2016_FR.pdf.

Poulin, M. (2019). *Intégration de scénarios climatiques futurs dans la planification de la conservation et de la restauration de milieux humides pour la protection de la ressource en eau de la ville de Québec* (Fiche projet). En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/FichePoulin2019_FR.pdf.

Simard, C., C. L'Écuyer-Sauvageau, J.-F. Bissonnette et J. Dupras. (2019). « Le rôle des infrastructures naturelles pour la gestion des eaux de ruissellement et des crues dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques ». *Le Naturaliste canadien*, vol. 143, n° 1, p. 25-31.

Siron, R. (2014). « Biodiversité, services écologiques et changements climatiques : réduire nos vulnérabilités ». *Vecteur Environnement*, vol. 47, n° 5, p. 30-32.

Siron, R., B. Osorio, H. Côté et T. Logan. (2015). « Changements climatiques : le Québec doit s'adapter ». Dans : Poitras, A. (dir.). *L'état du Québec 2016*. Del Busso, Montréal, Québec, p. 115-126.

Wood, S., J. Dupras, S. Delagrangé, A. Voyer, N. Gélinas et L. Da Silva. (2018). *La valeur économique des services écosystémiques rendus par les arbres municipaux de la ville de Québec*. En ligne : ouranos.ca/publication-scientifique/RapportVilleQuebec2019.pdf.

Wood, S., J. Dupras, C. Bergevin et C. Kermagoret. (2019). *La valeur économique des écosystèmes naturels et agricoles de la Communauté métropolitaine de Québec et de la Table de concertation régionale pour la gestion intégrée du Saint-Laurent* (Rapport final). Ouranos, 75 p.

Économie circulaire en Estrie

Miser sur la diversité des initiatives



PAR ANTONI DAIGLE, M.A.
Coordonnateur économie circulaire
Sherbrooke, Synergie Estrie



ET PAR KARINE THIBAUT, DGE
Coordonnatrice économie circulaire MRC des
Sources, Synergie Estrie

Depuis avril 2018, les entreprises de la région de l'Estrie sont invitées à participer à une démarche territoriale en économie circulaire appelée Synergie Estrie. Ce projet vise à permettre des échanges et des mutualisations de ressources matérielles et immatérielles. Depuis son lancement, plus d'une centaine de tonnes de résidus industriels ont été déviées de l'enfouissement. La problématique de pénurie de main-d'œuvre a aussi été abordée.

Le Québec compte un peu plus d'une vingtaine de démarches territoriales en économie circulaire, comme celle en Estrie affiliée en grande majorité à Synergie Québec, une communauté de pratique associée au Centre de transfert technologique en écologie industriel (CTTEI) situé à Sorel-Tracy. Certaines de ces démarches territoriales ont décidé de travailler par filière (ex. : agroalimentaire, ressources halieutiques) et d'autres – comme l'Estrie – ont décidé de travailler avec l'ensemble des secteurs économiques. Synergie Estrie a lancé son projet en avril 2018. Il s'agissait d'une première phase avec deux territoires : la



municipalité régionale de comté (MRC) des Sources et la Ville de Sherbrooke. La réalisation de cette première phase sur une période de trois ans (2018-2021) représente des investissements de 668 955 \$, dont 450 000 \$ provenant du Fonds d'appui au rayonnement des régions. Depuis avril 2020, la seconde phase du projet intégrant l'ensemble des sept MRC de l'Estrie est en cours jusqu'au 31 mars 2023.

Synergie de substitution : la fibre de jute

Au cours des deux premières années, Synergie Estrie a multiplié les synergies de substitution. Des résidus industriels sans réels débouchés d'une entreprise ont trouvé preneur pour se substituer à des matières premières d'autres entreprises. Par exemple, du polyéthylène téréphtalate (PET), du chlorure de calcium, de la fibre de jute, des substrats postproduction de serre hydroponique, du polyester, du chocolat et des pelures de café ont été détournés de l'enfouissement pour servir d'intrants à d'autres entreprises.

« Au cours des deux premières années, Synergie Estrie a multiplié les synergies de substitution. Des résidus industriels sans réels débouchés d'une entreprise ont trouvé preneur pour se substituer à des matières premières d'autres entreprises. »

« À Synergie Estrie, c'est un modèle un peu plus hybride. S'il existe beaucoup de potentiels pour les synergies de substitution, les porteurs estriens de projet insistent beaucoup pour travailler sur des projets structurants, ainsi que pour le partage et la mutualisation d'expertise et de ressources humaines. »

La fibre de jute a été l'un des premiers résidus industriels à être proposé à Synergie Estrie en 2018. Café Vittoria, l'entreprise derrière la marque Café William Spartivento, a frappé rapidement à la porte. Classé comme l'un des plus grands torréfacteurs de café indépendants en Amérique du Nord, Café Vittoria importe et torréfie près de 10 millions de livres de café vert avant de le redistribuer à travers le Canada et les États-Unis. Connaissant une croissance fulgurante de ses activités, Café Vittoria s'est aussi retrouvé avec un accroissement important de ses déchets, dont des sacs de jute et des pelures de café. Après maintes recherches et tentatives pour trouver des débouchés, l'entreprise sherbrookoise a finalement mandaté Synergie Estrie afin de trouver une ou des entreprises intéressées.

Les sacs de jute ont rapidement trouvé preneur. En deux ans, c'est presque 50 tonnes qui ont été envoyées à Arborinnov, qui se spécialise dans le développement, la plantation et le suivi de plantes à valeur ajoutée. L'entreprise œuvre, entre autres, dans la production de plants truffiers, dans la végétalisation et dans la réhabilitation de sites contaminés par la phytoremédiation. Pour mener ses activités, Arborinnov doit utiliser énormément de jute et de paillis de coco ou de plastique pour faciliter la croissance de ses plants. Jusqu'à ce moment, Arborinnov s'approvisionnait de matières vierges importées – pour la plupart – de l'Asie. En plus de permettre à Café Vittoria de réduire l'enfouissement d'une matière compostable, cette synergie permet à Arborinnov d'économiser plusieurs milliers de dollars en coût de production.

Bien qu'il existe encore peu de données au Québec pour nous permettre d'estimer la durée de vie d'une synergie récurrente comme celle-ci, une analyse réalisée par le National Industrial Symbiosis Program estime à trois années la durée moyenne de ce type de synergie. Cela signifie qu'il faut constamment être à la recherche de différents débouchés, notamment pour les sacs de jute; c'est la raison pour laquelle Synergie Estrie poursuit actuellement des démarches en parallèle. À l'automne dernier, des étudiants du Cégep de Sorel-Tracy du programme Environnement, hygiène et sécurité au travail ont reçu le mandat de réaliser des travaux de recherche, et quatre nouveaux débouchés à la fibre de jute ont ainsi pu être analysés. Bien qu'il s'agisse de travaux étudiants, ceux-ci permettent d'avoir de nouvelles perspectives et de découvrir d'autres entreprises pouvant être intéressées à introduire la fibre de jute comme intrant dans leurs procédés de fabrication. Sur un autre front, l'équipe poursuit également des tests d'analyse – avec le CTTEI et un laboratoire externe – afin de mieux connaître les propriétés de cette fibre de jute résiduelle et de s'assurer de son innocuité dans les milieux où elle est utilisée.

À terme, lorsque ces tests seront terminés, il sera possible d'évaluer de manière plus concrète de nouvelles options de débouchés. Cela veut aussi dire que Synergie Estrie et les

autres projets au Québec pourront également rechercher de nouveaux gisements. Le gisement de l'entreprise Café Vittoria constitue la pointe de l'iceberg du gisement total au Québec avec ses 30 tonnes annuellement. Il existe plusieurs centaines de torréfacteurs et de microtorréfacteurs, et c'est sans compter les importateurs et les transformateurs de cacao. Pour ces derniers, une bonne partie de leur approvisionnement arrive également dans des sacs de jute.

Chaque projet d'économie circulaire au Québec possède son propre ADN. S'il existe une base commune, il existe aussi de nombreuses différences entre les projets. Parmi ces différences, il y a les ressources visées par les porteurs de projet. En effet, certains projets se consacrent majoritairement aux synergies de substitution liées aux matières résiduelles. À Synergie Estrie, c'est un modèle un peu plus hybride. S'il existe beaucoup de potentiels pour les synergies de substitution, les porteurs estriens de projet insistent beaucoup pour travailler sur des projets structurants, ainsi que pour le partage et la mutualisation d'expertise et de ressources humaines.

UDES

VÉRIFICATION ENVIRONNEMENTALE



Campus de Longueuil

Microprogramme de 2^e cycle à temps partiel

- Cours le soir et le samedi ou à distance
- Reconnu par l'Association québécoise de vérification environnementale (AQVE).

USherbrooke.ca/environnement/verification

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

« Jonglant avec le partage de ressources, tant matérielles qu'immatérielles, le projet a généré des gains financiers et des bénéfices environnementaux très importants dans la région de l'Estrie. »

Mutualisation : la tubulure d'érable

Parmi les projets structurants de 2020 se trouve la mise en place d'un site de dépôt pour récupérer les tubulures d'érablières usées du territoire de la MRC des Sources. L'actualité de 2019 en Estrie avait fait ressortir à quelques reprises le manque de solutions pour les acériculteurs qui souhaitaient recycler leurs vieilles tubulures. Afin d'encourager les acériculteurs à participer au projet, le territoire des Sources s'est entendu avec le gestionnaire de l'écocentre de la Ville d'Asbestos pour créer un site de dépôt, et s'est doté d'incitatifs financiers limitant les coûts pour les entreprises participantes. Les propriétaires des érablières situées en zone verte agricole pourront bénéficier d'un crédit de taxe du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec sur les frais d'utilisation du site de dépôt. Les propriétaires situés en zone blanche, quant à eux, disposeront de mesures adaptées à leur situation. Cette mutualisation a nécessité une concertation importante pour être mise en place. Toutes les municipalités de la MRC ont dû faciliter l'accès à ce crédit en assurant à l'interne sa gestion administrative. Il est estimé que la région des Sources génère entre 13 et 17 tonnes de tubulures usées par année. Actuellement, ce sont seulement 20 % des plastiques agricoles qui sont recyclés au Québec.

Main-d'œuvre et partage d'expertise

Comme mentionné précédemment, Synergie Estrie a mis l'accent sur l'enjeu de la pénurie de main-d'œuvre et des ressources humaines dans ses projets. Lorsqu'on souhaite collaborer avec les entreprises, il est parfois plus facile de s'attarder aux préoccupations les plus urgentes aux yeux de leurs gestionnaires. Plusieurs enjeux liés à la gestion des ressources humaines sont soulignés par les gestionnaires d'entreprises, et plus particulièrement par les PME qui ne possèdent pas au sein de leur équipe un employé interne spécialisé pour les conseiller et les appuyer. La MRC des Sources, par son projet d'économie circulaire Synergie Estrie, a créé un projet pilote pour permettre à cinq entreprises de se doter d'une ressource commune en gestion des ressources humaines. La phase pilote – d'une durée initiale de deux ans – permettra de tester ce nouveau modèle de partage d'expertise et de valider le potentiel de pérennité pour le maintien de ce nouveau concept.

Le projet d'économie circulaire estrien n'est pas non plus en reste depuis le début de la pandémie de la COVID-19. En plus de collaborer à la recherche d'intrants pour la fabrication de

matériels et d'équipements de protection, Synergie Estrie a mis en œuvre un projet mutualisant de l'expertise pour faciliter la mise en place de mesures de santé et sécurité au travail dans les entreprises. Grâce à l'implication de quatre étudiants du Cégep de Sherbrooke, inscrits à la technique Environnement, hygiène et sécurité au travail, un programme d'accompagnement est offert gratuitement aux entreprises de la région pour l'implantation et le maintien des mesures de santé et sécurité au travail adaptées au contexte de la COVID-19.

Pour une relance économique verte

Au cours des deux premières années d'activité de Synergie Estrie, une vingtaine de synergies ont été mises en place en plus de certains projets structurants. Jonglant avec le partage de ressources, tant matérielles qu'immatérielles, le projet a généré des gains financiers et des bénéfices environnementaux très importants dans la région de l'Estrie. La troisième année de Synergie Estrie débute dans le contexte d'une relance économique. Si la crise de la COVID-19 a dévoilé nos faiblesses et de grandes vulnérabilités, elle a aussi fait naître de belles choses et des collaborations innovantes. L'équipe de Synergie Estrie poursuivra au cours des prochains mois la démonstration que les différentes stratégies de l'économie circulaire constituent des solutions à court, à moyen et à long terme pour assurer une relance économique résiliente et responsable. ●

Crédit de la photo de la page 42 : Simon Mongeau-Descôteaux.

« L'équipe de Synergie Estrie poursuivra au cours des prochains mois la démonstration que les différentes stratégies de l'économie circulaire constituent des solutions à court, à moyen et à long terme pour assurer une relance économique résiliente et responsable. »



Inscrivez-vous !

L'UMQ aide les municipalités à faire face aux changements climatiques !

Les changements climatiques présentent des défis importants pour les municipalités, mais offrent également la possibilité de développer un milieu de vie résilient et accueillant.

Pour répondre aux besoins des municipalités et les accompagner dans leurs efforts d'adaptation, l'UMQ offre plusieurs formations abordant différentes facettes de cet enjeu.



Pour en savoir plus :
[umq.qc.ca/
formations](https://umq.qc.ca/formations)



La voix des GOUVERNEMENTS de proximité

Enlèvement de la matière organique par les étangs aérés facultatifs

Facteurs influençant la performance

Résumé

Les étangs aérés facultatifs sont très performants pour l'enlèvement de la pollution organique soluble, et ce, dès les premiers étangs. Avec la mise en œuvre du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU), des normes de rejet en matières en suspension (MES) ont été ajoutées. La règle couramment reconnue veut que si l'effluent d'une station d'étangs aérés facultatifs respecte la norme de rejet en demande biochimique en oxygène en 5 jours carbonée (DBO_5C), elle devrait également respecter la norme en MES. Or, il s'avère que ce n'est pas toujours le cas. Le respect des exigences de rejet pour ce paramètre doit donc passer par une gestion des matières particulaires biodégradables qui expriment une DBO_5C . Dans le cadre de cette étude, deux équations ont été développées, et elles permettent de mieux caractériser l'effluent d'étangs aérés facultatifs et d'estimer la concentration en MES à l'effluent. Les analyses réalisées dans le cadre de cette étude ont également montré que l'exigence d'un temps de rétention hydraulique d'au moins 12 jours en aval d'un étang « complètement mélangé » ou d'un réacteur biologique à garnissage en suspension pourrait être remise en question.

Abstract

Facultative aerated lagoons are very effective in removing soluble organic pollution as early as in the first lagoons. With the implementation of the ROMAEU, total suspended solids (TSS) discharge requirements were added. The commonly accepted rule is that if the effluent from a facility consisting in facultative aerated lagoons meets the 5-day carbonaceous biochemical oxygen demand ($CBOD_5$) discharge requirement, it should also meet the TSS requirement. It turns out, however, that this is not always the case. Compliance with the discharge requirement for this parameter requires managing particulate matter that consumes some $CBOD_5$. In the context of this study, two equations were developed to better characterize the effluent of facultative aerated lagoons and to estimate the effluent TSS concentration. Analyses conducted showed that the requirement for a hydraulic retention time of at least 12 days downstream a "complete mixed" aerated lagoon or a moving bed bioreactor could be reconsidered.

Keywords: aerated lagoons, $CBOD_5$, TSS, modelling.

MOTS-CLÉS : ÉTANGS AÉRÉS, DBO_5C , MES, MODÉLISATION.



Mélissa Tremblay



Bertrand Alibert

PAR MÉLISSA TREMBLAY¹, BERTRAND ALIBERT², MARC-ANDRÉ DESJARDINS³, ROBERT LAFOND⁴ ET YVES COMEAU⁵

¹ Étudiante à la maîtrise en ingénierie, Polytechnique Montréal, maintenant à l'emploi de GCM Consultants

² AXOR Experts-Conseils (maintenant FNX-INNOV), maintenant à l'emploi de EXP, bertrand.alibert@exp.com

³ AXOR Experts-Conseils (maintenant FNX-INNOV)

⁴ Veolia Water Technologies

⁵ Professeur, Polytechnique Montréal

Introduction

En 2013, on dénombrait 811 stations de récupération des ressources de l'eau (StaRRE) au Québec, dont 693 ont été financées par les différents programmes de subvention mis en place depuis 1978 (MAMOT, 2014). Plus de 67 % des StaRRE du Québec utilisent un procédé de type étangs aérés facultatifs pour le traitement des eaux usées municipales (MAMOT, 2014). Considérant le nombre important de StaRRE de ce type sur le territoire québécois, il est essentiel d'étudier plus en détail ce procédé en apparence simple, mais qui implique une multitude de processus physiques, chimiques et biologiques encore aujourd'hui mal connus.

En 2009, le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a adopté la Stratégie pancanadienne pour la gestion des effluents d'eaux usées municipales (CCME, 2009). En 2014, le gouvernement du Québec a adopté le Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (ROMAEU). Celui-ci exige, entre autres, le respect d'une norme minimale de rejet de 25 mg/L concernant la demande biochimique en oxygène en 5 jours carbonée (DBO_5C) et un pH à l'effluent entre 6,0 et 9,5 (MDDELCC, 2014). Avant l'adoption du ROMAEU, la norme par rapport aux matières en suspension (MES) était plutôt flexible pour les StaRRE utilisant un procédé d'étangs aérés facultatifs, puisqu'elle autorisait les dépassements causés par la présence d'algues, ce qui est toujours le cas actuellement. Ces normes pouvaient être ajustées et d'autres paramètres pouvaient être ajoutés en fonction de la sensibilité du milieu récepteur. La Stratégie pancanadienne pour la gestion des effluents d'eaux usées municipales impose un suivi plus serré des MES à l'effluent (norme minimale : 25 mg/L) ainsi que l'absence de toxicité aiguë à l'effluent (CCME, 2009).

La conception des étangs aérés facultatifs au Québec est basée sur les équations présentées dans le guide pour l'étude des technologies conventionnelles du traitement des eaux usées au Québec (MDDELCC, 2013). La section du guide portant sur le lagunage a été mise à jour en 2013 afin de permettre de mieux modéliser les systèmes ayant un premier étang « complètement mélangé » plus performant que les systèmes d'étangs aérés facultatifs traditionnels.

L'objectif principal de cette étude était de recommander des méthodes de mise aux normes et de mise à niveau des étangs aérés facultatifs du Québec. Le projet a été divisé en deux sous-objectifs, soient :

1. Évaluer les performances actuelles des StaRRE d'étangs aérés facultatifs au Québec;
2. Identifier les paramètres principaux influençant la performance des étangs aérés facultatifs.

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet d'accroissement de capacité des étangs aérés facultatifs de la Ville de Rivière-du-Loup. Cet article présente certains des résultats et des conclusions de l'étude.

Méthodologie

Une base de données a été construite à partir des données de suivi de 16 StaRRE, dont 4 ayant un étang aéré « complètement mélangé ». Les données proviennent de différentes sources : municipalités, campagnes d'échantillonnage d'AXOR Experts-Conseils (maintenant FNX-INNOV), Veolia Water Technologies, École de technologie supérieure, Polytechnique Montréal et rapports de performance des stations fournis par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Deux types de données étaient disponibles en fonction de la source, soit des analyses provenant d'échantillons ponctuels ou des moyennes mensuelles. Des données interétangs n'étaient disponibles que pour 7 des 16 StaRRE étudiées, dont 4 ayant un premier étang « complètement mélangé ». Des valeurs calculées ont également été ajoutées à la base de données, telles que les mesures de boues ainsi que les temps de résidence hydraulique (TRH) théorique et réel. Le TRH réel tient compte de la quantité de boues présente dans les étangs, tandis que le TRH théorique n'en tient pas compte. Les pourcentages de boues ont été estimés à partir de modèles développés pour chacun des sites en utilisant les résultats de mesures de boues disponibles.

La liste des StaRRE étudiées, leur classification au sens du MELCC, leurs paramètres de conception, les ratios des charges réelles par rapport aux charges de conception, ainsi que le nombre de moyennes mensuelles disponibles pour la DBO_5C sont présentés au tableau 1 (voir p. 48).

Seule une station (A) se situe dans la catégorie 2 (très petite – débit entre 100 et 500 m^3/d), et trois stations (B, C et D) dans la catégorie 3 (petites – débit entre 500 et 2 500 m^3/d). La majorité des StaRRE étudiées (8; E à L) sont dites « moyennes » et se situent dans la catégorie 5 (débit entre 2 500 et 17 500 m^3/d). Deux StaRRE (M et N) sont dans la catégorie 6 (grandes) avec un débit entre 17 500 et 50 000 m^3/d . Finalement, deux StaRRE (O et P) sont dites « très grandes » et se situent dans la catégorie 7 avec un débit entre 50 000 et 100 000 m^3/d .

Résultats et discussion

Validation des données

Dans un premier temps, les données ont été validées selon trois méthodes :

1. Par élimination des valeurs extrêmes déviant excessivement de la tendance;
2. Par correction ou éliminant des données dont le ratio soluble sur total était supérieur à 1,0;
3. Par utilisation des ratios typiques (MES/MVES et DCO/DBO_5C) présentés dans la littérature.

Fréquence de dépassement

Plusieurs StaRRE sont près (B, D et N) ou dépassent (A, C et I) leur débit de conception. Peu de StaRRE dépassent leur charge de conception pour la DBO_5C (3 sur 6) et le phosphore

TABLEAU 1

Liste des StaRRE, classification, paramètres de conception et nombre de données disponibles.

StaRRE SELON CLASSIFICATION	CRITÈRES DE CONCEPTION ET RATIO RÉEL/CONCEPTION				NOMBRE DE DONNÉES VALIDÉES
	Débit - Ratio m ³ /d - m ³ /m ³	DBO ₅ C - Ratio kg/d - kg/kg	MES - Ratio kg/d - kg/kg	Pt - Ratio kg/d - kg/kg	
Catégorie 2					
A	121 - 1,23	22 - 0,45	26 - 0,62	0,87 - 0,52	60
Catégorie 3					
B	615 - 0,93	45 - 0,72	54 - 1,39	1,79 - 0,91	58
C	1 081 - 1,55	163 - 1,58	195 - 1,81	6,51 - 1,43	60
D	1 864 - 0,96	195 - 0,43	206 - 0,81	6,80 - nd	3
Catégorie 5					
E	3 600 - 0,50	465 - 1,00	558 - 1,90	18,6 - nd	8
F	4 541 - 0,85	1 915 - 0,70	1 110 - 1,13	32,4 - 0,93	27
G	4 900 - 0,68	1 017 - 0,52	1 694 - 0,12	42,0 - 0,58	60
H	5 350 - 0,81	810 - 0,57	770 - 1,14	32,0 - 0,53	60
I	7 710 - 1,24	529 - 1,23	765 - 2,25	19,2 - 1,21	33
J	8 980 - 0,66	1 161 - 0,66	1 275 - 1,10	47,0 - 0,53	60
K	11 289 - 0,61	1 397 - 0,76	1 597 - 0,91	53,0 - 0,55	60
L	16 707 - 0,77	1 684 - 0,94	2 021 - 1,05	67,0 - 0,71	46
Catégorie 6					
M	18 000 - 0,74	1 850 - 0,57	2 221 - 1,17	73,0 - nd	44
N	25 595 - 0,98	2 715 - 0,70	3 177 - 0,81	103,0 - 0,66	59
Catégorie 7					
O	66 200 - 0,76	8 703 - 0,45	6 781 - 1,37	198 - 0,92	29
P	97 037 - 0,65	8 343 - 0,71	8 704 - 1,22	306 - 0,74	20
				Total	687

Note : « nd » signifie « non disponible ».

total (2 sur 16). En revanche, la majorité d'entre elles (11 sur 16) présentent une charge en MES à l'affluent supérieure à la charge projetée lors de la conception (tableau 1).

Les données moyennes mensuelles d'effluent ont été comparées aux concentrations cibles suivantes :

- DBO₅C : 25 mg/L ;
- MES : 25 mg/L ;
- NH₄ : 9 mg/L (valeur aiguë finale à l'effluent pour assurer une non-toxicité de l'effluent 98 % du temps, selon les données de pH disponibles).

Les fréquences de dépassement de ces concentrations cibles pour les StaRRE étudiées sont présentées au tableau 2.

En considérant toutes les saisons, les dépassements de la norme à l'effluent sont peu fréquents pour la DBO₅C (2,3 % du temps), un peu plus fréquents pour les MES (14,2 %) et très fréquents pour l'azote ammoniacal (72 % du temps). Ce résultat était attendu puisque les étangs ne sont conçus que pour l'enlèvement de la DBO₅C. Les dépassements ont lieu principalement en hiver pour la DBO₅C, tandis qu'on observe des dépassements pour les MES en hiver et au printemps (mois de juin). En ce qui concerne l'azote ammoniacal, aucun traitement n'a lieu dans les étangs en hiver et au printemps (Houweling et collab., 2005), ce qui explique la fréquence très élevée des dépassements durant ces périodes.

Corrélations

L'analyse des corrélations entre les différents paramètres a été réalisée afin d'identifier lesquels influencent les performances d'enlèvement de la DBO₅C et des MES dans les étangs.

Les corrélations entre la concentration en DBO₅C à l'entrée et à la sortie des étangs 1, 2, 3 et 4 sont présentées à la figure 1, pour les différentes saisons et pour l'année complète.

On constate que la majorité de l'enlèvement de la DBO₅C s'effectue dans l'étang 1 puisque tous les points se situent en dessous de la droite d'efficacité nulle. Une faible proportion du traitement semble être réalisée dans l'étang 2. Lorsque les concentrations sont plus faibles (étangs 3 et 4), peu de DBO₅C est enlevée. Quant à l'étang 4, un grand nombre de points se retrouvent au-dessus de la droite d'efficacité nulle de traitement, indiquant la présence probable d'un processus d'hydrolyse des boues et de relargage de matière organique biodégradable.

Concernant les saisons, on constate également que la majorité de l'enlèvement de la DBO₅C est réalisée dans l'étang 1, ce qui est en accord avec la littérature recommandant un seul étang de traitement et plusieurs étangs de décantation (Rich, 1999). Dans l'étang 2, il semble que ce soit pendant les saisons froides (hiver et printemps) que les performances d'enlèvement de la DBO₅C sont supérieures. Cela n'est pas surprenant puisque les réactions enzymatiques sont ralenties (MDDELCC, 2013) et un TRH plus grand offert par l'étang 2 est requis pour éliminer une

TABLEAU 2

Fréquences de dépassement des concentrations cibles à l'effluent, selon les saisons, pour les 16 StaRRE étudiées.

PARAMÈTRE	DBO ₅ C	MES	NH ₄
Valeur cible	25 mg/L	25 mg/L	9 mg/L
Printemps	2,3 %	16 %	86 %
Été	0,0 %	9,2 %	59 %
Automne	0,6 %	7,7 %	51 %
Hiver	6,5 %	23 %	95 %
Année	2,3 %	14 %	72 %

même quantité de matière organique. Très peu de DBO₅C est éliminée dans l'étang 3 en toute saison, mais plus particulièrement en hiver et au printemps puisque les points sont très près de la droite d'efficacité nulle. À l'étang 4, les concentrations à la sortie sont souvent plus élevées qu'à l'entrée (points au-dessus de la diagonale) indiquant la présence d'une hydrolyse des boues et de relargage de matière organique biodégradable.

Ce processus est moins observable en été et en automne, probablement parce que l'activité bactérienne permet alors de gérer ce surplus de DBO₅C à même l'étang.

À l'aide des résultats de DBO₅C solubles (S_{DBO5C}) disponibles à la sortie des étangs, la fréquence cumulée des données a été calculée et le graphique obtenu est montré à la figure 2 (voir p. 50).

FIGURE 1

Corrélation entre la DBO₅C à l'affluent (abscisse) et à l'effluent (ordonnée) pour les différents étangs (1^{re} ligne étang 1, 2^e ligne étang 2, 3^e ligne étang 3 et 4^e ligne étang 4) pour chacune des saisons et annuellement (1^{re} colonne l'automne, 2^e l'hiver, 3^e le printemps, 4^e l'été et 5^e annuel). Chacun des points représente une donnée ponctuelle (n = 1 024). La diagonale indique la ligne d'efficacité nulle de traitement.

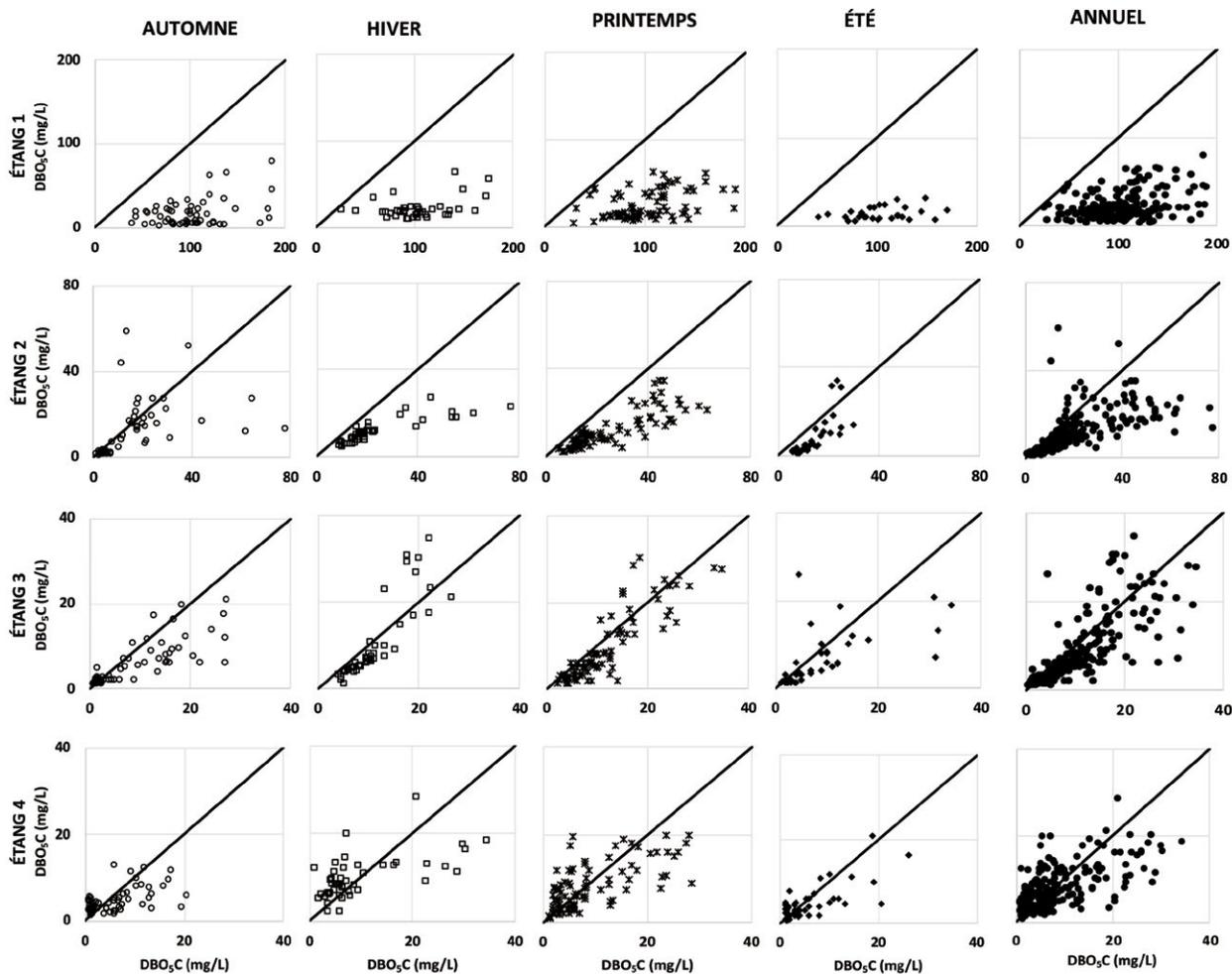
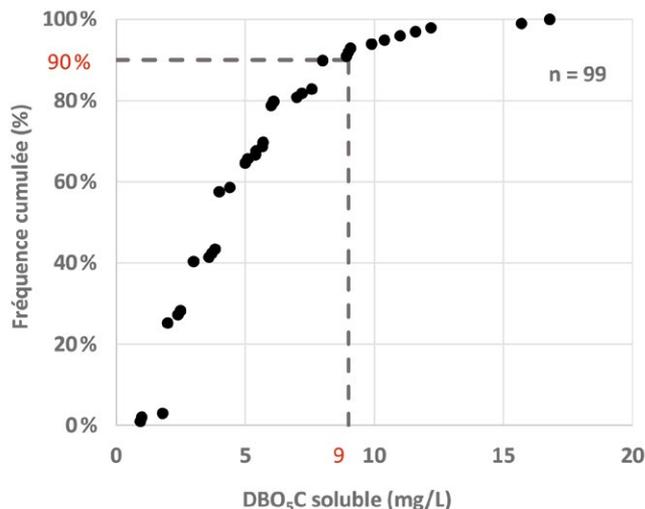


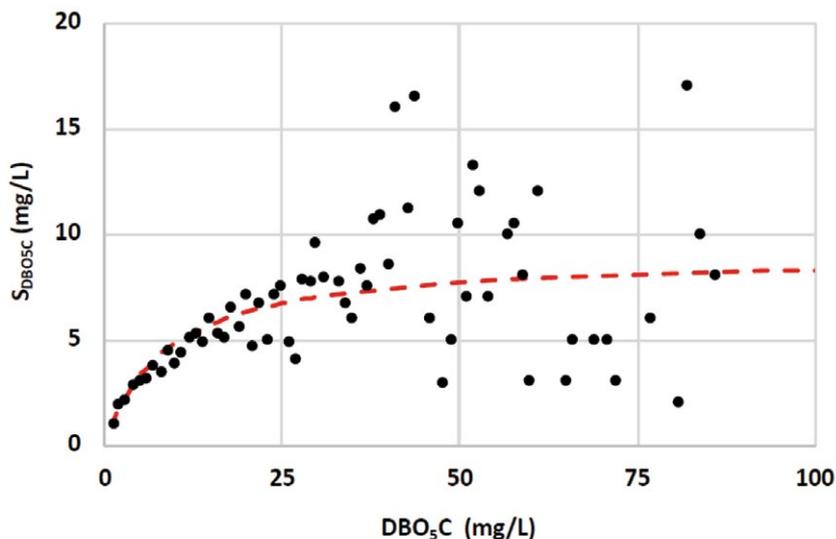
FIGURE 2
Fréquence cumulée des valeurs de S_{DBO_5C} peu importe l'étang et la saison.



On constate que la concentration en DBO_5C soluble se trouve en dessous de 9 mg/L dans plus de 90 % des cas, peu importe qu'il y ait un étang « complètement mélangé » en amont et peu importe les saisons. Cette valeur maximale « pratique » est en concordance avec la DBO_5C soluble maximale de 10 mg/L établie par Rich (1999) pour les systèmes d'étangs aérés facultatifs. Par ailleurs, il est important de noter que cette concentration est atteinte dès la sortie de l'étang 2, et parfois même dès la sortie de l'étang 1 (en été notamment).

Les données regroupées de DBO_5C soluble (S_{DBO_5C}) en fonction de la DBO_5C totale pour tous les points d'échantillonnage, toutes

FIGURE 3
Données regroupées de DBO_5C soluble (S_{DBO_5C}) en fonction de la DBO_5C totale pour tous les points d'échantillonnage.



les saisons et toutes les StaRRE, soit 549 résultats journaliers d'analyse regroupés à la valeur supérieure de DBO_5C totale, sont présentées à la figure 3.

La courbe en tirets rouges représente la courbe modélisée selon une fonction de saturation entre les deux variables pour des valeurs inférieures à 25 mg/L (Tremblay et Comeau, 2017).

L'étude réalisée sur la DBO_5C soluble a ainsi permis d'établir une relation numérique de type fonction de saturation entre la DBO_5C soluble et la DBO_5C totale, telle que montrée dans l'équation 1 :

$$S_{DBO_5C} = S_{DBO_5C,max} \times \frac{DBO_5C}{K_{DBO_5C} + DBO_5C} \quad \text{Équation 1}$$

Avec : $S_{DBO_5C,max} = 9$ mg/L
 $K_{DBO_5C} = 8,5$ mg/L

L'équation 1 est valable en tout point de l'écoulement pour des concentrations en DBO_5C totale inférieures ou égales à 25 mg/L.

L'analyse des données globales indique par ailleurs une corrélation linéaire ($r^2 = 0,90$) entre les MES et la DBO_5C totale à l'effluent telle que présentée à la figure 4.

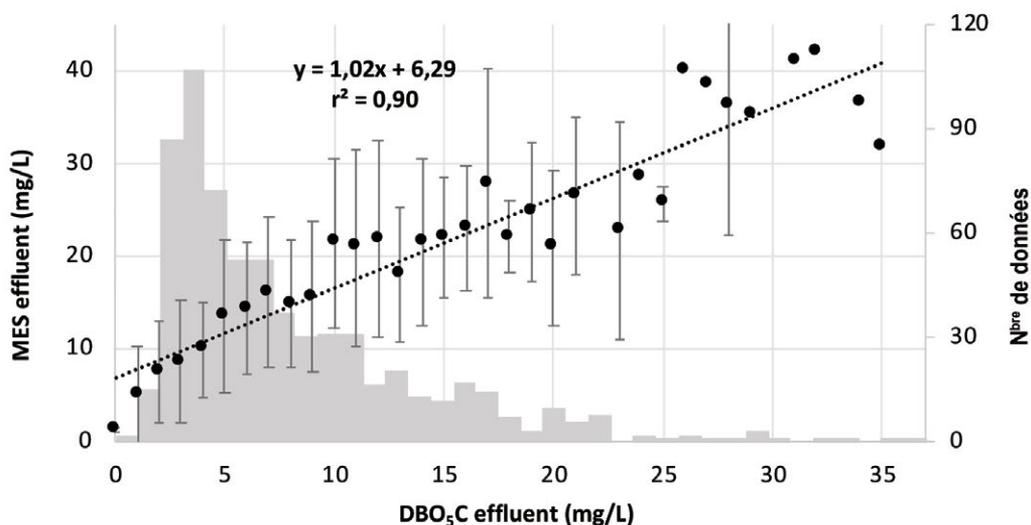
La relation entre les MES et la DBO_5C à l'effluent est ainsi bien décrite par l'équation 2 ($r^2 = 0,90$) :

$$MES = 1,02 \times DBO_5C + 6,3 \quad \text{Équation 2}$$

Cette équation permet d'estimer la concentration en MES (en mg/L) attendue à l'effluent selon les concentrations en DBO_5C (en mg/L) calculées avec l'équation d'Eckenfelder. Il est intéressant de noter que cette équation révèle que pour une

FIGURE 4

Corrélation entre les MES et la DBO₅C à l'effluent des étangs aérés. Chacun des points représente un regroupement à l'entier des moyennes de DBO₅C (n = 671). L'histogramme indique la distribution des données selon l'ordonnée secondaire.



DBO₅C de 25 mg/L (valeur cible à l'effluent), la concentration en MES attendue est de 32 mg/L. Ainsi, il serait approprié de viser plutôt une concentration en DBO₅C inférieure à 18 mg/L à l'effluent pour éviter les dépassements de la norme de 25 mg/L en MES à l'effluent.

Également, la corrélation entre les MES à l'effluent et le TRH est intéressante puisqu'on s'attendrait à ce qu'un plus long temps de décantation favorise l'élimination des solides. Le graphique de corrélation entre les MES à l'effluent et le TRH réel (tenant compte du pourcentage d'occupation des boues) est présenté à la figure 5.

Mises à part les données de la StaRRE O ayant un TRH de plus de 50 jours et une très bonne performance quant à l'enlèvement des MES, il ne semble pas y avoir de corrélation entre la concentration en MES à l'effluent et le TRH dans les étangs, et ce, peu importe la catégorie et la saison. D'un point de vue physique, il serait logique d'observer une diminution des MES avec l'augmentation du TRH. Cependant, d'un point de vue biologique, lorsque la température et la luminosité sont favorables au développement des algues (en été et pendant une partie de l'automne au Québec), plus le TRH est long, plus la production d'algues augmente, de même que les MES à l'effluent. Un TRH maximal de 2 jours pour un étang de décantation est fortement

FIGURE 5

Corrélation entre les MES à l'effluent et le TRH réel total. Chaque point représente un regroupement à l'entier de TRH (n = 516). L'histogramme indique la distribution des données selon l'ordonnée secondaire. Le rectangle rouge indique les valeurs correspondant uniquement à la StaRRE O.

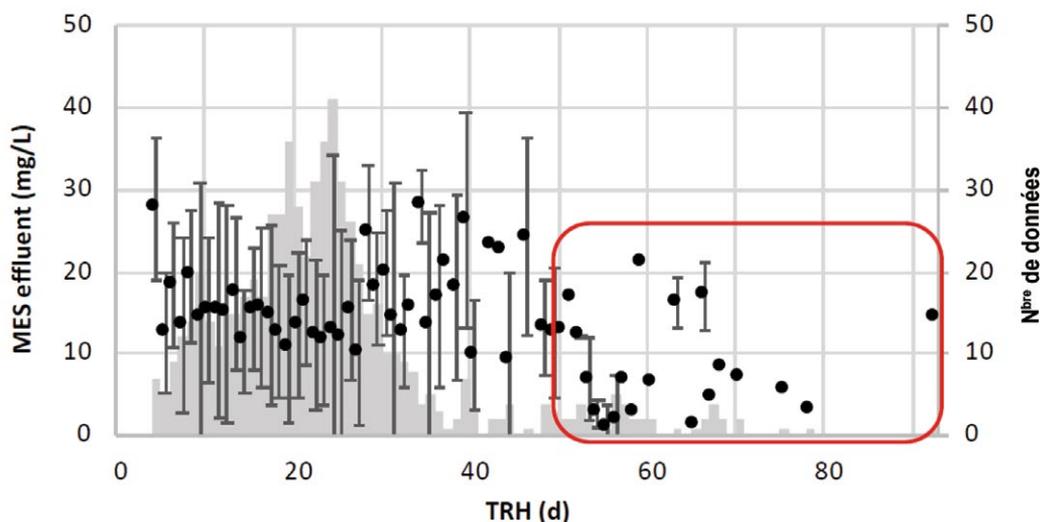
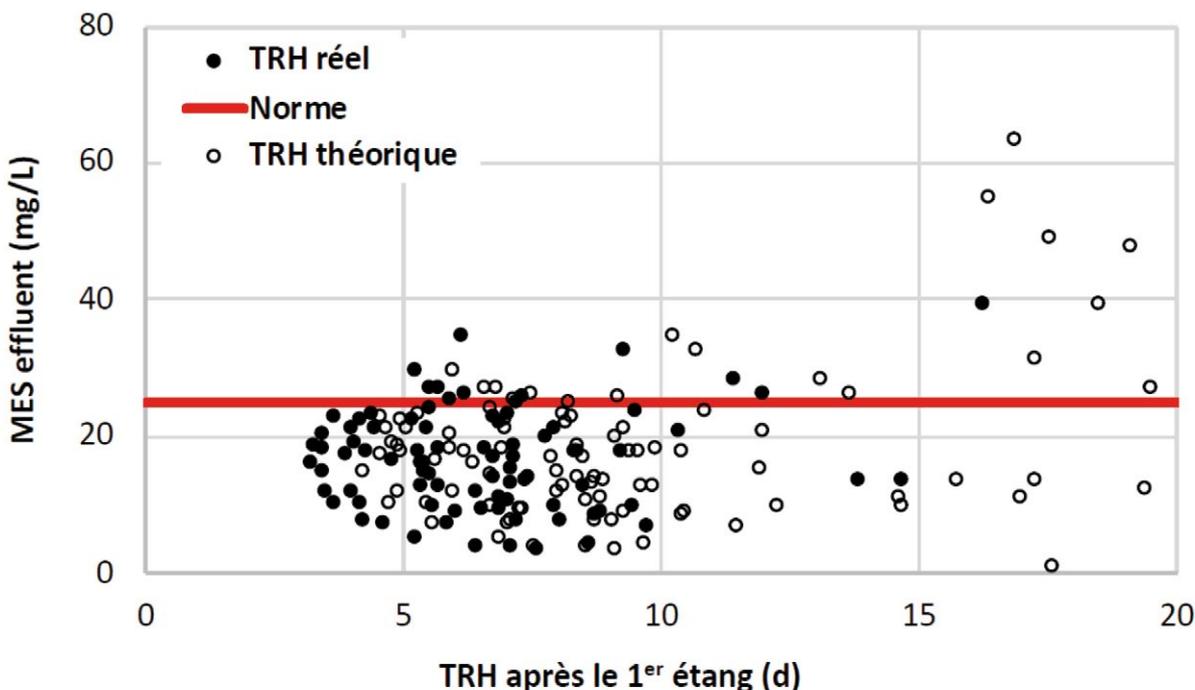


FIGURE 6

Corrélation entre les MES à l'effluent et le TRH après le 1^{er} étang pour les StaRRE ayant un premier étang « complètement mélangé » (D, F, I et L) (n = 84). Les points pleins représentent des moyennes mensuelles des MES en fonction des TRH réels (considérant le volume occupé par les boues lorsque cette information était disponible), tandis que les points vides sont en fonction du TRH théorique (sans considérer les boues). Le trait rouge indique la norme de 25 mg MES/L à l'effluent.



suggéré en climat chaud afin de limiter la croissance des algues (Rich, 1999).

Une vérification a été réalisée pour les quatre StaRRE avec un premier étang « complètement mélangé » (D, F, I et L), puisque le MELCC préconise un TRH d'au moins 12 jours après cet étang (MDDELCC, 2013). La corrélation entre les MES à l'effluent et le TRH après le 1^{er} étang est présentée à la figure 6.

À l'examen de la figure 6, on constate qu'il n'existe pas de corrélation entre la concentration en MES à l'effluent et le TRH après un 1^{er} étang « complètement mélangé » pour les quatre StaRRE étudiées. Selon les données disponibles, les TRH réels et théoriques sont en dessous de 12 jours dans 95 % et 80 % des cas. Il ne semble pas y avoir plus de dépassement de la norme en MES lorsque le TRH après le 1^{er} étang est inférieur à 12 jours. Ce constat suggère que l'exigence d'un TRH d'au moins 12 jours en aval d'un étang « complètement mélangé » ou d'un réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS) pourrait être remise en question. D'ici à ce que cette question soit davantage étudiée, dans les cas où le TRH en aval d'un étang « complètement mélangé » ou d'un RBGS serait inférieur à 12 jours, il pourrait être suggéré de compenser par l'ajout d'un traitement de polissage en aval des étangs afin de garantir le respect de la norme en MES, telle qu'une décantation à floc lestée ou encore une filtration tertiaire.

Conclusion

L'analyse des moyennes mensuelles pour les 16 StaRRE étudiées a permis de révéler que plusieurs d'entre elles sont près ou dépassent leur débit de conception. La charge en MES à l'affluent des étangs est supérieure à celle prévue lors de la conception dans la majorité des cas (ratio moyen charge MES réelle/charge MES de conception de 1,12). Cependant, les charges pour les autres paramètres (DBO_5C et P_{tot}) étaient généralement près ou en dessous des charges de conception. Le TRH moyen pour les StaRRE étudiées était de 24 jours, et les pourcentages moyens d'occupation des boues dans les étangs 1, 2, 3 et 4 étaient de 18,2 %, 18,9 %, 14,5 % et 14,1 %. À l'effluent, des dépassements des normes de 25 mg/L en DBO_5C et en MES sont observés dans 2,3 % et 14,2 % des cas. Pour ce qui est de l'azote ammoniacal, plus de 75 % des données dépassent la valeur cible proposée de 9 mg N/L. La majorité des dépassements pour tous les paramètres se produit en hiver.

Les analyses de corrélation indiquent qu'il n'y a pas de relation entre la concentration en DBO_5C à l'affluent et à l'effluent des étangs. La majorité de l'enlèvement de la DBO_5C soluble s'effectue dans le premier étang. L'hydrolyse des boues et le relargage de matière organique soluble se produisant probablement dans tous les étangs a été mis en lumière dans les analyses de corrélation dans le dernier étang. Deux équations utiles pour la conception ont été développées. La première est une équation de saturation permettant d'estimer la fraction soluble

de la DBO₅C totale. La deuxième équation provient des analyses de corrélation entre les MES et la DBO₅C totale qui révèlent une corrélation linéaire ($r^2 = 0,90$) ayant une pente de 1,02 et une ordonnée à l'origine de 6,3 mg/L.

Le TRH ne semble pas être un paramètre influençant les performances d'enlèvement des MES dans les StarRE étudiées. Les analyses pour les systèmes ayant un premier étang « complètement mélangé » indiquent que même avec un TRH inférieur à 12 jours en aval de celui-ci, les performances quant à l'enlèvement des MES sont équivalentes, ce qui tend à remettre en question l'exigence d'un TRH d'au moins 12 jours en aval d'un étang « complètement mélangé » ou d'un RBGS.

Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet financé par Mitacs et par le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. Les auteurs remercient également la Ville de Rivière-du-Loup pour son ouverture à l'innovation manifestée dans le cadre de son projet d'accroissement de capacité de ses étangs aérés. ●

Références

CCME. (2009). *Stratégie pancanadienne pour la gestion des effluents d'eaux usées municipales*. En ligne : ccme.ca/files/Resourcess/fr_water/fr_mwwe/cda_wide_strategy_mwwe_final_f.pdf.

Houweling, D., L. Kharoune, A. Escalas et Y. Comeau. (2005). « Modeling ammonia removal in aerated facultative lagoons ». *Water Science & Technology*, vol. 51, n° 12, p. 139-142.

MAMOT (ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire). (2014). *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2013*. Québec, 44 p. et 11 annexes.

MDDELCC (ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques). (2013). *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles du traitement des eaux usées d'origine domestique*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/domestique/index.htm.

MDDELCC. (2014). *Guide d'interprétation du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées*. En ligne : environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/guide-interpretation.pdf.

Rich, L. (1999). *High performance aerated lagoon systems*. Annapolis, MD, United States of America: American Academy of Environmental Engineering, 216 p.

Tremblay, M. et Y. Comeau. (2017). *Analyse des données de DBO₅C soluble et totales des étangs aérés du Québec*. Polytechnique Montréal, 12 p.

FNX

INNOV

FNX-INNOV est une société d'ingénierie de propriété québécoise qui offre des solutions innovantes et des services intégrés grâce à la créativité de ses spécialistes et au savoir-faire de ses équipes multidisciplinaires.



Avec plus de 40 ans d'expérience, FNX-INNOV s'impose par son expertise de pointe en traitement des eaux ainsi que dans le domaine des bioénergies, au service des collectivités.



Domaines d'expertise

- Approvisionnement et traitement de l'eau potable
- Assainissement des eaux usées municipales et industrielles
- Gestion des matières résiduelles
- Biométhanisation.

fnx-innov.com

Pandémie de COVID-19

Les préoccupations de l'AWWA



PAR MATHIEU LANEUVILLE, ing., M. Sc. A.
Directeur de la section québécoise de l'AWWA
mlaneuville@reseau-environnement.com



**American Water Works
Association**

The Authoritative Resource on Safe Water*

(Traduit et adapté d'un article intitulé
*Workplace social distancing, declining
revenue among water sector concerns
during pandemic*, publié sur le site de
l'AWWA le 30 juin 2020.)

Selon une enquête menée par l'American Water Works Association (AWWA, 2020) du 8 au 15 juin, la plupart des services d'eau reprennent leurs activités normales en assouplissant certaines mesures mises en place au début de la pandémie de COVID-19. Cependant, cette quatrième enquête s'est terminée peu de temps avant que de nombreuses communautés américaines ne signalent une augmentation du nombre de cas.

La quatrième enquête auprès des organisations membres de l'AWWA a généré 464 réponses, dont 5 % de répondants canadiens. Les réponses fournissent une évaluation en temps réel de la façon dont les organisations du secteur de l'eau s'adaptent et gèrent les impacts de la pandémie de COVID-19.

Principaux défis rencontrés

Les services d'eau interrogés ont signalé que les défis les plus courants étaient la distanciation physique sur le lieu de travail, les perturbations de la chaîne d'approvisionnement pour les équipements de protection individuelle (EPI) et la baisse de revenus liée à la diminution de l'utilisation non résidentielle facturée en fonction de la consommation. Plus d'un tiers (36 %) des services d'eau interrogés ont signalé des perturbations de la chaîne d'approvisionnement en EPI, et plus d'un quart (28 %) pour des masques N95. Cela représente une amélioration par rapport



à la dernière enquête de l'AWWA menée du 17 au 22 avril 2020, alors que 56 % des services publics interrogés avaient signalé des perturbations dans la chaîne d'approvisionnement des EPI.

En ce qui concerne les revenus, la part des services d'eau déclarant une baisse est passée de 23 % à la fin avril à 32 % en juin. En outre, 24 % ont déclaré s'attendre à des problèmes de revenus au cours du mois prochain en raison de la baisse de consommation du secteur non résidentiel. En conséquence, 46 % des services publics ont déjà mis en œuvre des ajustements de dépenses et 24 % ont déclaré qu'ils envisageaient de le faire.

« En ce qui concerne les revenus, la part des services d'eau déclarant une baisse est passée de 23 % à la fin avril à 32 % en juin. »

« Les professionnels de l'eau travaillent 24 heures sur 24 pour s'assurer qu'un service d'eau sûr et fiable soit maintenu malgré la COVID-19. »

Nouvelles politiques et mesures sanitaires

Le nombre de services d'eau qui ont temporairement mis en œuvre des politiques pour atténuer les risques liés à la COVID-19, comme des changements dans les quarts de travail, des restrictions de voyage et du travail à distance, a diminué d'environ 30 % entre les enquêtes de l'AWWA d'avril et de juin. Il y a également eu une baisse de 11 % des services d'eau déclarant avoir suspendu les coupures d'eau entre les enquêtes, mais une grande majorité des services publics ont toujours cette politique en place (96 % en avril, 85 % en juin).

De plus, 75 % des services d'eau interrogés affirment que leurs bureaux sont ouverts (dont 21 % n'ayant pas du tout fermé pendant la pandémie). Ils prennent des mesures pour prévenir la propagation de la COVID-19 sur le lieu de travail, notamment en mettant en œuvre des procédures de désinfection améliorées (91 %), en réduisant la taille des réunions en personne (76 %) et en exigeant des masques pour le visage (67 %).

Situation des fournisseurs de services

Pour les prestataires de services qui soutiennent le secteur de l'eau, 46 % des personnes interrogées ont déclaré avoir des problèmes de revenus, et environ les deux tiers indiquent avoir mis en œuvre des ajustements de dépenses. La plupart des services d'eau prévoient rouvrir leurs bureaux à la fin du mois de juin (70 %); cependant, les fournisseurs de services sont plus susceptibles que les services d'eau de maintenir des politiques telles que le travail à domicile et les restrictions de voyage. Les prestataires de services ont également établi des politiques pour aider à protéger leurs employés contre la

COVID-19; ils ont presque tous signalé avoir des procédures de désinfection améliorées (94 %), et environ 75 % d'entre eux mettent en œuvre des politiques de travail flexible à domicile.

L'importance de la collaboration

Cette quatrième enquête auprès des membres de l'AWWA montre que la plupart des services d'eau reprennent leurs activités normales en rouvrant leurs bureaux et en assouplissant certaines des mesures qu'ils ont mises en place au cours des premiers mois de la pandémie.

Les professionnels de l'eau travaillent 24 heures sur 24 pour s'assurer qu'un service d'eau sûr et fiable soit maintenu malgré la COVID-19. La présidente de l'AWWA, madame Melissa Elliott, a souligné les défis financiers auxquels les services d'eau, les entreprises du secteur de l'eau et les consommateurs seront confrontés en raison de la pandémie, ainsi que l'importance de s'engager les uns avec les autres de manière nouvelle dans un monde socialement éloigné. ●

DES OUTILS POUR AFFRONTER LA COVID-19

L'AWWA propose sur son site Web des ressources pour aider les services publics à faire face aux défis qui surviennent pendant la pandémie. Pour en savoir plus, rendez-vous à l'adresse awwa.org/coronavirus.

Référence

AWWA. (2020). *COVID-19 Utility and water sector organization impact survey (June 8-15, 2020)*. En ligne : awwa.org/Portals/0/AWWA/Communications/COVID-19Impact4thSurveyPublicSummary.pdf.



Depuis plus de 90 ans au Québec, les équipes d'EXP

offrent des services complets d'ingénierie et environnement pour le traitement de l'eau : eau potable, eaux usées, eaux industrielles, approvisionnement et pompage, réservoirs, irrigation, drainage, hydrologie, gestion de la biomasse d'épuration et biométhanisation.

300+

stations d'épuration réalisées

20+

prix et distinctions pour des projets en traitement de l'eau

comprendre • innover • collaborer • réaliser

UN ÉTÉ SOUS LE SOLEIL DE LA REDYNAMISATION DES SERVICES CHEZ RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Dès le début de la pandémie en mars dernier, l'équipe de Réseau Environnement a pris à cœur sa mission de catalyseur de l'économie verte et s'est retroussé les manches. Elle travaille fort depuis la maison, même par temps de chaleur, pour continuer à offrir à ses membres un service de qualité.



Depuis le mois de mai, Réseau Environnement a pris position sur différents dossiers d'actualité, présenté près de 20 webinaires, et participé à plusieurs émissions de radio et de télévision. Pendant la période estivale, l'association a toutefois décidé de réduire le nombre de présentations de webinaires et d'envoyer son infolettre *À La Une* toutes les deux semaines.



Notre équipe a profité de la petite brise occasionnelle pour faire fructifier les idées innovantes afin de dynamiser nos services : programmation pour des colloques d'automne hors de l'ordinaire, préparation active d'Americana 2021, modernisation du site Internet, nouvelle formule pour *À La Une* et vidéos organisationnelles. Tout cela cumulé à de beaux après-midi de développement de l'esprit d'équipe. Car, rappelez-vous, c'est par la coopération et le partage de connaissances que nous atteindrons une économie verte !

Bref, beaucoup de nouveautés et de dynamisme vous attendent à la rentrée.

En espérant que vous avez passé un bel été !

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

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

Augmentation de la consommation d'eau potable au Québec

À la fin du mois de juin, les municipalités du Québec ont remarqué une forte augmentation de la consommation d'eau résidentielle, principalement liée au nombre élevé de personnes en télétravail en raison de la pandémie ainsi qu'à l'arrivée de la période estivale. Elles ont donc lancé un appel d'urgence pour économiser l'eau potable, car cette hausse présentait un risque pour la continuité du combat contre le coronavirus. Réseau Environnement a par conséquent mis à la disposition de ses municipalités membres un coffre à outils sur l'économie d'eau. La PDG de l'association, madame Christiane Pelchat, et le directeur général adjoint, monsieur Mathieu Laneuville, ont par ailleurs sensibilisé les Québécoises et les Québécois à une consommation responsable d'eau potable en s'exprimant dans la presse écrite, ainsi que dans le cadre d'émissions de radio et de journaux télévisés du Québec (*Le Devoir*, Radio-Canada, CTV, CJAD, TVA Abitibi, etc.).

Stratégie de valorisation de la matière organique

Le 3 juillet dernier, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a présenté la Stratégie de valorisation de la matière organique. Réseau Environnement a, par la suite, fourni à ses membres du secteur Matières résiduelles un document résumant l'essentiel des orientations prises par le gouvernement dans cette Stratégie, dont l'un des objectifs principaux est d'instaurer la gestion de la matière organique dans 100 % des ménages, des industries, des commerces et des institutions d'ici 2025.

Rencontre avec le MELCC

Le 23 juin dernier, les secteurs Sols et Eaux souterraines ainsi que Matières résiduelles ont tenu une rencontre avec le MELCC. Cette dernière a permis de discuter des grands dossiers en cours et à venir, mais également d'échanger sur des problématiques actuelles rencontrées par les spécialistes de l'industrie, telles que la responsabilité élargie des producteurs, les matières résiduelles fertilisantes, la valorisation énergétique, le statut de la pierre concassée, les sols contaminés aux métaux, le traitement in situ des sols contaminés et la traçabilité des matières.

COVID-19 : webinaires sur les meilleures pratiques

Depuis mars 2020, Réseau Environnement a diffusé toutes les semaines un webinaire gratuit dans ses différents secteurs afin de présenter l'information et les bonnes pratiques à adopter en période de pandémie : maintien des services d'eau, valorisation des matières résiduelles, réouverture des chantiers de construction, mobilité durable, innovations environnementales québécoises, et liens entre écosystèmes et pandémie (prévu en septembre). Retrouvez tous les contenus à l'adresse reseau-environnement.com (section Événements et formations).

NOUVEAUX MEMBRES DES PROGRAMMES D'EXCELLENCE DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Programme d'excellence en gestion des eaux pluviales (PEXGEP)

Le PEXGEP vise à stimuler, à outiller et à reconnaître les municipalités et les administrations qui s'engagent en matière de gestion durable des eaux pluviales. Celui-ci a pour objectif de réduire la pression sur les infrastructures de gestion et de traitement des eaux ainsi que sur les milieux récepteurs. Le programme compte sept nouveaux adhérents : la Ville de Lévis, la Ville de Longueuil, la Ville de Montréal, la Ville de Saint-Jérôme, la Ville de Victoriaville, la MRC Brome-Missisquoi et la Ville de Thetford Mines.

Programme Partenaires dans la protection du climat

La Ville de Notre-Dame-des-Prairies a adhéré au programme Partenaires dans la protection du climat de la Fédération canadienne des municipalités et d'ICLEI Canada. Ce programme vise à outiller, à reconnaître et à stimuler les municipalités qui s'engagent dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), et dans la lutte et l'adaptation aux changements climatiques. Réseau Environnement agit à titre de conseiller régional auprès des membres québécois de ce programme et leur offre du soutien pour diminuer leurs émissions de GES.

La municipalité de Val-des-Monts a, quant à elle, atteint les étapes 1 à 5 du programme. Ces étapes attestent qu'elle a réalisé un inventaire des émissions de GES, qu'elle s'est fixé des objectifs de réduction et qu'elle a mis en place un plan d'action pour réduire ses émissions. De plus, elle a réalisé ces étapes tant pour ses propres activités municipales que pour l'ensemble de la collectivité Montvaloise. Une entrevue avec le directeur de l'environnement et de l'urbanisme de Val-des-Monts, M. Turcotte, est d'ailleurs publiée aux pages 24 et 25 de ce numéro. Félicitations à toute l'équipe de la municipalité de Val-des-Monts pour cette belle réussite!

Programmes d'excellence en eau potable (PEXEP)

Deux nouvelles villes se sont ajoutées au PEXEP-T (Traitement), soit la Ville de Roberval et la Ville de Candiac. La Ville de L'Assomption, quant à elle, est devenue membre du PEXEP-D (Distribution).

Programme d'excellence en eaux usées (PEX-StarRE)

Dans les derniers mois, la Ville de Longueuil est aussi devenue membre du PEX-StarRE.

Bienvenue aux nouveaux membres! Nous sommes ravis de pouvoir vous accueillir dans notre belle communauté!

RÉCENTES PRISES DE POSITION DE RÉSEAU ENVIRONNEMENT

Consultations sur le Projet de règlement modifiant le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles

Le 12 mai dernier, Réseau Environnement a déposé un mémoire énumérant un certain nombre de recommandations en lien avec la mise à jour du règlement en question. Parmi l'ensemble des propositions soumises, l'association tient à souligner celles qui sont reliées au bannissement des matières et aux conditions de recouvrement journalier dans les lieux d'enfouissement techniques. Pour consulter le mémoire, visitez le reseau-environnement.com (section Mémoires de Réseau Environnement).

Consultation publique sur le Projet de règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement et autres projets de règlements associés

Dans un mémoire déposé le 19 mai dernier, Réseau Environnement – à la suite d'une consultation de ses membres – propose des modifications et des clarifications pour concilier l'application du règlement sur le terrain et les plus hauts standards de protection de l'environnement. Parmi l'ensemble des commentaires soumis, Réseau Environnement souligne entre autres l'importance de la gestion des matières résiduelles fertilisantes, le statut des matières triées à des fins de valorisation, la valorisation des sols AB, etc. Pour consulter le mémoire, visitez le reseau-environnement.com (section Mémoires de Réseau Environnement).

Comité tripartite pour les matières résiduelles fertilisantes (MRF)

Réseau Environnement salue le fait que le MELCC souhaite impliquer plus grandement les générateurs de MRF. Cela permettra de rendre l'historique de l'information disponible, notamment dans le cas d'un changement de recycleurs. Toutefois, l'association suggère au gouvernement de prévoir des programmes d'accompagnement, de la documentation explicative, des gabarits de formulaire ainsi que des formations.

COVID-19 et maintien des services d'eau

Adaptation et résilience des installations québécoises



PAR MARIE-CLAUDE BESNER, ing., Ph. D.
Vice-présidente secteur Eau,
Réseau Environnement

La pandémie de COVID-19 a frappé le Québec au printemps 2020. Réseau Environnement a par la suite réalisé un sondage auprès des responsables des installations d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées afin d'avoir un portrait de la situation dans les services d'eau en cette période des plus particulières. Tour d'horizon des résultats obtenus!

Au moment d'écrire ces lignes (mi-juin 2020), la situation relative à la pandémie de COVID-19 au Québec est sous contrôle et une baisse significative des cas de décès journaliers est observée depuis le début du mois de juin. À la mi-avril, alors que le nombre de cas et de décès était en hausse et que le Québec était alors confiné, Réseau Environnement a sondé les responsables des installations de traitement et de distribution d'eau potable et de traitement d'eaux usées afin d'établir le portrait de la situation dans les services d'eau.

Les répondants étaient, pour la plupart, membres des programmes d'excellence de Réseau Environnement dans les secteurs du traitement (PEXEP-T), de la distribution de l'eau potable (PEXEP-D) et des eaux usées (PEX-StarRE). Au total, 35 répondants du secteur de l'eau potable et 9 répondants du secteur des eaux usées – représentant plus de 58 installations de traitement – ont fourni de l'information sur les stratégies adoptées et les préoccupations du secteur. Ces installations desservent une population de près de 5 millions de personnes en eau potable et traitent les eaux usées de 1,8 million de personnes au Québec. Des installations de toutes tailles étaient représentées (desservant entre 3 500 à près de 2 millions de personnes).

Objectifs du sondage

L'Organisation mondiale de la santé a officiellement déclaré le statut de pandémie pour la COVID-19 le 11 mars 2020, et le gouvernement du Québec émettait un décret déclarant l'état d'urgence sanitaire sur tout le territoire québécois le 13 mars.



« Au total, 35 répondants du secteur de l'eau potable et 9 répondants du secteur des eaux usées – représentant plus de 58 installations de traitement – ont fourni de l'information sur les stratégies adoptées et les préoccupations du secteur. »

Ce sondage a été mené près d'un mois plus tard, soit entre le 14 et le 17 avril 2020.

Parce que la pandémie représente une situation exceptionnelle à laquelle les services d'eau doivent faire face, le questionnaire transmis avait différents objectifs :

- Déterminer le niveau de disponibilité de la main-d'œuvre ;
- Recenser les mesures mises en place pour faire face à la crise ;
- Rapporter les problématiques d'approvisionnement ;
- Évaluer l'évolution de la situation dans le temps ;
- Cerner les principales préoccupations du secteur.

Disponibilité de la main-d'œuvre

La main-d'œuvre dans les installations de traitement d'eau potable (EP) et d'eaux usées (EU) inclut généralement les

TABLEAU 1

Pourcentage de la main-d'œuvre régulière présente sur site en période de COVID-19.

CATÉGORIE D'EMPLOYÉS	EAU POTABLE (34 répondants*)	EAUX USÉES (9 répondants)
Cols bleus – Entretien	60 %	52 %
Cols bleus – Opération	81 %	64 %
Cadres	48 %	47 %
Cols blancs et personnel technique	31 %	13 %

* 34 répondants sur 35 ont répondu à cette question.

cols bleus affectés à l'opération ou à l'entretien, les cols blancs et le personnel technique, ainsi que les cadres. Avec la pandémie, 95 % des répondants ont effectué une réorganisation des équipes de travail présentes sur site (à l'usine). En eau potable, les effectifs sur site ont été réduits en moyenne de 31 % (variant de 0 % à 58 %), comparativement à 37 % dans les installations d'eaux usées (variant de 7 % à 61 %). Le tableau 1 illustre le pourcentage de la main-d'œuvre présente sur site par catégorie d'employés. Les cadres ainsi que les cols blancs et le personnel technique ont été dirigés vers le télétravail, tandis que les cols bleus étaient en général disponibles et en attente à la maison.

Le pourcentage d'effectifs non disponible s'est avéré globalement faible, à environ 5 % de la main-d'œuvre pour l'ensemble des répondants (EP : 4,6 %; EU : 5,3 %). En eau potable, la non-disponibilité a été observée dans toutes les catégories d'employés : 67 % des employés non disponibles étaient en isolement préventif, 15 % en vacances planifiées et 15 % retirés pour cause de maladies autres. Les cas confirmés positifs à la COVID-19 représentaient 4 % des effectifs non disponibles. Du côté des installations en eaux usées (9 répondants), seuls 7 % des cols bleus (opération et entretien) étaient non disponibles : 93 % de ces effectifs étaient en retrait pour cause de maladies autres et 7 % en vacances. Aucun cas de COVID-19 n'a été rapporté.

Nouvelles mesures et réorganisation

Afin de faire face à la crise, certaines mesures ont dû être mises en place par les responsables des installations d'eau potable et d'eaux usées. Certaines de ces mesures – telles que la mise en place de directives et de procédures relatives au contrôle des accès, au nettoyage et à la désinfection des lieux de travail, à la distanciation, à la réduction des travaux d'entretien et à l'arrêt des travaux de construction – ont été appliquées par la majorité des répondants (80 % à 100 %). Plus de 60 % des répondants ont réorganisé les équipes ainsi que les horaires de travail. Le statut (en place, planifié) des mesures de nature exceptionnelle, telles que l'utilisation de personnel d'appoint et la mise en place de procédures de confinement pour les employés, s'est avéré plus variable selon les installations. Finalement, plus de 75 % des répondants ont mentionné que la mise en place d'ententes particulières avec une ou des municipalités voisines ne s'appliquait pas à leur situation.

Gestion de l'approvisionnement

Le maintien de services d'eau adéquats dépend également de la capacité de s'approvisionner en produits chimiques, en pièces, en services et en équipements de protection individuels (EPI), processus qui peut grandement se compliquer en temps de pandémie. À la mi-avril, la majorité des répondants était relativement confiante à court terme (semaines) quant à l'approvisionnement en produits chimiques, en pièces et en services. Par contre, jusqu'à 40 % des répondants craignaient des problématiques dans les mois à venir. Pour les EPI, l'approvisionnement était déjà complexe pour 34 % des répondants en eau potable et pour 67 % en eaux usées. Une proportion grandissante de ces répondants (EP : 62 %; EU : 86 %) anticipaient que ces difficultés d'approvisionnement allaient perdurer dans les mois à venir.

Évolution de la situation et préoccupations

Dans le cadre du sondage, la majorité des répondants estimait que la situation était stable dans le temps, représentant en quelque sorte une situation d'attente avant la reprise graduelle des activités. Les principales préoccupations rapportées portaient alors sur la gestion de la situation (absentéisme actuel et futur ainsi que préservation de la santé des travailleurs), sur les effets d'un manque d'entretien des équipements et sur la planification du retour aux opérations « normales ».

Une action rapide et sécuritaire

La COVID-19 a sans aucun doute bouleversé les pratiques opérationnelles dans le secteur de l'eau, mais les responsables des installations d'eau potable et d'eaux usées ont su réagir rapidement. Les mesures mises en place ont permis d'assurer le maintien des services d'eau – des plus essentiels! –, tout en protégeant la santé du personnel. ●

« Les mesures mises en place ont permis d'assurer le maintien des services d'eau – des plus essentiels! –, tout en protégeant la santé du personnel. »

Protection du Saint-Laurent

Une approche innovante et collaborative



PAR JEAN CINQ-MARS

Coprésident du Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent, et ancien commissaire au développement durable du Québec



ET PAR YVES COMEAU, ing., M. Sc. A., Ph. D.
Directeur Water Environment Federation (WEF) de Réseau Environnement, et membre du panel d'experts du Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent

(Texte extrait et adapté du Plan d'action 2020-2030 pour l'avenir du Saint-Laurent [Collaboratif pour les Grands Lacs et le Saint-Laurent, 2020a].)



En mars 2020, dans le cadre du Salon des technologies environnementales du Québec, le Collaboratif pour les Grands Lacs et le Saint-Laurent a présenté son Plan d'action 2020-2030 pour l'avenir du Saint-Laurent. Voici une synthèse des 12 recommandations du Collaboratif visant à protéger cet écosystème.

En juin 2020, le rapport final du Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent (2020b) a été déposé au ministre de l'Environnement et du Changement climatique du Canada (ECCC; voir l'article à ce sujet aux pages 16 à 19 de ce numéro). Auparavant, le Plan d'action pour les Grands Lacs (juin 2019) et le Plan d'action 2020-2030 pour l'avenir du Saint-Laurent (mars 2020) avaient été publiés. Cette chronique porte sur ce dernier rapport (Collaboratif pour les Grands Lacs et le Saint-Laurent, 2020a).

Le Plan d'action pour la protection du Saint-Laurent émane des travaux d'un regroupement de plus de 65 experts, de représentants de parties prenantes et de citoyens provenant de milieux différents qui ont tenu des réunions, des webinaires et des conférences sur une période de neuf mois.

Pour la décennie 2020-2030, un montant de 100 millions de dollars par année est réclamé du gouvernement fédéral – en étroite collaboration avec tous les paliers gouvernementaux – pour la protection du Saint-Laurent par la mise en œuvre de

12 recommandations regroupées sous 4 thèmes : Changements climatiques; Plages et contamination bactériologique; Nutriments; Substances toxiques et contaminants d'intérêt émergent. Un comité Assainissement 2.0 a récemment été mis sur pied par Réseau Environnement et Stratégies Saint-Laurent pour favoriser la mise en œuvre de ces recommandations (voir p. 26 et 27).

Changements climatiques

Objectif : favoriser l'adaptation et la résilience des communautés locales en mettant en œuvre des plans d'action comprenant des solutions durables, naturelles et vertes.

Recommandations

Que les gouvernements du Canada et du Québec :

1. Mettent sur pied un Bureau conjoint d'adaptation et de résilience aux changements climatiques (2022) visant à :
 - Élaborer une stratégie d'adaptation et de résilience et un plan d'action national (2023), et coordonner leur mise en œuvre;
 - Faire rapport annuellement (à partir de 2024) de l'amélioration de l'adaptation et de la résilience;
 - Offrir des services professionnels et une expertise (2022) aux gouvernements régionaux et locaux ainsi qu'aux Premières Nations.
2. Élaborent un programme de paiement pour services écosystémiques (2022) pour les propriétaires fonciers en échange de la mise en place de mesures offrant des services écosystémiques, notamment l'atténuation des inondations.

3. Assurent l'accès aux données et à l'information climatique (2021) pour les communautés locales, soutiennent le développement d'information basé sur les besoins actuels et futurs des communautés, et établissent des cotes d'inondation pour le fleuve qui tiennent compte des changements climatiques.

Que les gouvernements du Canada et du Québec, en collaboration avec les gouvernements régionaux et locaux et les Premières Nations :

- Facilitent l'élaboration et la mise en œuvre ainsi que le suivi des plans locaux d'adaptation aux changements climatiques et de résilience (2023) en :
 - Finançant les services professionnels et l'expertise dans les zones prioritaires et les services d'accompagnement lors de catastrophes (pendant et après les événements);
 - Adaptant les programmes d'aide financière afin de permettre le développement de programmes de sensibilisation, de promotion et d'éducation.
- Appuient l'intégration de solutions vertes et naturelles dans l'aménagement du territoire et la gestion des infrastructures, notamment en élaborant un plan de mise en œuvre d'acquisition de terres (2023) dans les zones à faible développement.

Plages et contamination bactériologique

Objectif : redonner l'accès au fleuve Saint-Laurent en favorisant l'ouverture de nouvelles plages sécuritaires au public par la mise en place d'une approche basée sur le risque, la transmission efficace de l'information aux usagers et la réduction à la source de la contamination.

Recommandations

Que les gouvernements du Canada et du Québec :

- Développent et mettent en place une approche basée sur le risque (2022) pour l'ouverture et l'exploitation de plages en bordure du fleuve Saint-Laurent, incluant une nouvelle réglementation sur les plages ainsi que divers outils (ex. : guide de bonnes pratiques, protocole de suivi de données, Programme Plages Saint-Laurent, etc.) pour assurer l'ouverture de plages sécuritaires.
- Financent les améliorations aux ouvrages d'assainissement des eaux usées municipales et les infrastructures vertes (2025) pour réduire le nombre de débordements d'eaux usées dans les secteurs d'intervention prioritaires, et soutiennent les autres mesures proposées par les exploitants de plages dans leurs plans d'intervention.

Nutriments

Objectif : réduire la charge en nutriments provenant des exploitations agricoles et municipales ainsi que le ruissellement de pesticides dans les cours d'eau.

Recommandations

Que les gouvernements du Canada et du Québec :

- Mettent en place un centre de recherche appuyé par une équipe interministérielle et un consortium universitaire (2023) et accompagnent les agriculteurs dans les 11 zones prioritaires, en s'inspirant du modèle de l'agriculture de conservation de précision et des laboratoires vivants.

9. Révisent et adaptent les programmes de soutien au revenu agricole pour diminuer la contamination de l'eau (2023) ainsi que les mesures d'accompagnement technique aux agriculteurs, notamment pour inclure des solutions basées sur la nature et des paiements pour services écosystémiques.

Substances toxiques et contaminants d'intérêt émergent

Objectif : réduire l'exposition humaine et environnementale aux substances toxiques nocives, persistantes et bioaccumulables via la séquence éliminer, substituer, réduire, traiter.

Recommandations

Que le gouvernement du Canada, et particulièrement ECCC et Santé Canada :

- Élargissent la portée de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (2024) pour éliminer la toxicité, notamment lors de l'autorisation de la mise en marché de nouvelles substances, tout en soutenant les produits de substitution et l'économie circulaire.
- Élaborent et mettent en œuvre un programme de surveillance ciblée des effets sur la santé humaine et l'environnement, déterminent les zones d'intervention prioritaires et les seuils de risque (2022).

Que les gouvernements du Canada et du Québec :

- Revoient et haussent les normes et la performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées, ainsi que celles des entreprises et autres institutions, en priorisant la mise à niveau (2022).

Recommandations spécifiques aux Premières Nations

Dans chacun des thèmes, certaines recommandations – qui concernent spécifiquement les Premières Nations – proposent du soutien et de l'accompagnement pour déployer des projets dans des communautés.

Une mission pour les élus

Le Collaboratif a livré la marchandise. Une vaste consultation des parties prenantes appuyée par des experts reconnus a produit un plan novateur bénéficiant d'une acceptation sociale avérée. On dit souvent que la recette du succès est d'associer au talent des ressources appropriées. La prochaine étape, soit la mise en œuvre du plan, requiert des ressources importantes qui sont à la hauteur du défi de la protection de notre environnement immédiat, le fleuve Saint-Laurent. Il incombe maintenant aux élus de trouver les ressources et d'associer le talent requis pour mener à bien la mise en œuvre de ce plan pratique et réaliste. ●

Références

Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent. (2020a). *Collaborer pour innover – Plan d'action 2020-2030 pour l'avenir du Saint-Laurent*. En ligne : westbrookpa.com/documents/glsicollab/reports/saint-lawrence/FR/le-collaboratif_grand_lacs-saint-laurent-web.pdf.

Collaboratif des Grands Lacs et du Saint-Laurent. (2020b). *Plan d'action 2020-2030 pour protéger les Grands Lacs et le Saint-Laurent – Mettre en œuvre des innovations scientifiques et de gouvernance*. En ligne : westbrookpa.com/documents/glsicollab/reports/action-plan/Great-Lakes-and-St-Lawrence-Integrated-Report-FR.pdf.

La gestion des matières résiduelles Un monde d'hommes ?



PAR MARION AUDOUIN
Coordonnatrice de la section québécoise
de la SWANA

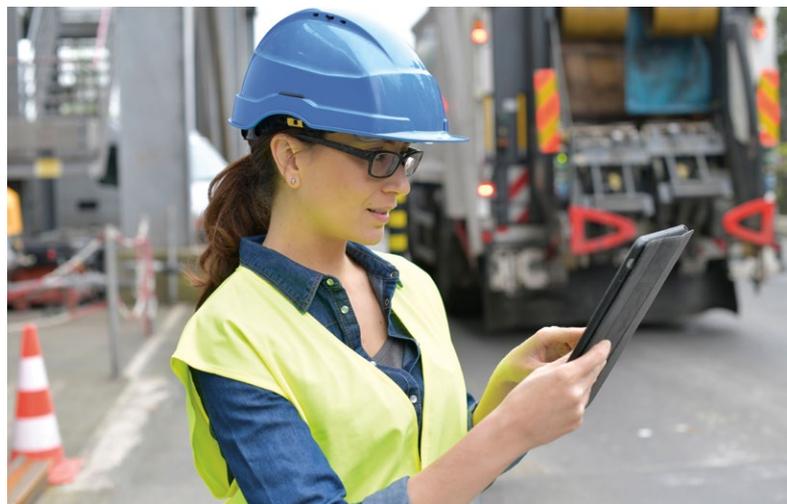
Soyons honnêtes avec nous-mêmes : les clichés perdurent. La gestion des matières résiduelles que monsieur et madame Tout-le-Monde identifient comme étant la collecte des matières et leur traitement reste dans l'imaginaire collectif un métier d'hommes. Force est de constater que les femmes sont bien présentes et qu'elles comptent bien y rester !

À travers le monde

Selon une étude de l'Organisation des Nations Unies datant de 2019, le rôle des femmes serait essentiel et colossal dans ce secteur d'activité, mais les inégalités persistent. À travers le monde, l'aspect écologique via le recyclage et le compostage a ouvert des portes à un grand nombre d'entre elles, leur permettant d'atteindre l'indépendance et de s'impliquer dans leur communauté (PNUE, 2019).

L'International Solid Waste Association a créé un groupe de travail pour souligner l'implication grandissante des femmes dans ce domaine. Une des premières missions que s'est donnée le Women of Waste a été de cartographier l'implication des femmes dans l'industrie. Sans surprise, parmi les 626 répondantes originaires de 73 pays, la majorité travaillait dans le domaine du recyclage, de la valorisation et de la prévention dans des organisations municipales (30 %), dans les compagnies privées de gestion (14,4 %) ou dans des firmes de consultants (13,3 %). Le sondage a également permis de mettre en relief que les femmes occupent dans de nombreux cas des postes à responsabilité. Il est aussi à noter que près de 60 % d'entre elles avaient moins de 40 ans; la relève est donc en action (Godfrey et collab., 2018)!

« En Amérique du Nord, la situation n'est pas différente du reste du monde. Les femmes ont longtemps été exclues de ce secteur, mais elles n'hésitent plus à y faire leur place. »



Plus près de chez nous

En Amérique du Nord, la situation n'est pas différente du reste du monde. Les femmes ont longtemps été exclues de ce secteur, mais elles n'hésitent plus à y faire leur place. Au début de l'année 2020, 20 % des membres de la SWANA étaient des femmes. Malgré une représentation très faible, certaines œuvrent dans le domaine depuis plus de 30 ans. À la fin des années 80, nombreuses ont été celles qui ont intégré l'industrie pour combler les besoins en éducation et en sensibilisation. Aujourd'hui, les femmes sont recherchées dans tous les secteurs de l'industrie (SWANA Blog, 2020). En 2020, la SWANA's Applied Research Foundation (ARF) indique dans son rapport *Recruiting personnel for solid waste collection services* que le recrutement des femmes est essentiel pour pallier la pénurie de main-d'œuvre qu'éprouvent les entreprises de collecte. Il est estimé qu'entre 2018 et 2028, les besoins en conducteurs augmenteront de 8 %. Or, les femmes ne représentent actuellement que 1 % des chauffeurs (ARF, 2020).

Dans la belle province

Le Québec n'échappe pas à la règle, mais les femmes sont de plus en plus présentes dans tous les secteurs. Pour souligner leur apport, voici le portrait d'une femme impliquée depuis plusieurs années! Emmanuelle Jobidon, qui cumule plus de sept années d'expérience en environnement et en gestion des matières résiduelles (GMR) au sein d'organisations municipales, s'est



Emmanuelle Jobidon

démarquée par sa créativité. Elle est notamment à l'origine du livre pour enfants *Léonard et le compostage*. Cet ouvrage a d'ailleurs gagné le prix coup de cœur dans le cadre du défi municipal de la Semaine québécoise de réduction des déchets en 2017.

Comment êtes-vous arrivée dans le secteur des matières résiduelles? Qu'est-ce qui vous a attiré?

Je suis arrivée en GMR par une suite logique de cheminement de carrière. Après une maîtrise en gestion, spécialisée en développement durable et en responsabilité sociale de l'entreprise, j'ai voulu commencer ma carrière en travaillant pour une communauté. Je me suis donc retrouvée à travailler en gestion dans le domaine municipal. Après un certain temps en gestion, la municipalité pour laquelle je travaillais a décidé de créer un poste de gestion en environnement, que j'ai pris avec enthousiasme. C'est là que j'ai eu mon premier contact avec la gestion des matières résiduelles, soit à travers l'inventaire des bacs, les services offerts aux citoyens et les redevances gouvernementales. Quelques années plus tard, j'ai fait le saut vers une plus grande ville comme responsable de la division Environnement et développement durable, où l'on m'a accueillie avec un mandat merveilleux pour tout gestionnaire, soit celui de créer la division en soi et sa stratégie. À travers les nombreux objectifs que je nous ai donnés, je me suis intéressée à la gestion des matières résiduelles, tout d'abord dans une optique d'optimisation des processus et d'éducation citoyenne, mais également de saine gestion contractuelle ancrée dans des pratiques économiques saines et environnementalement responsables.

Pensez-vous qu'il soit plus complexe pour une femme de prendre sa place?

Comme spécialiste en développement durable, la place des femmes reste toujours au cœur de mes réflexions. Le développement durable se base sur trois dimensions indissociables, soit économique, sociale et environnementale. La dimension sociale du développement durable nous parle de l'importance de permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité. Dans le secteur particulier de la gestion des matières résiduelles, on pourrait avoir tendance à se concentrer uniquement sur l'impact environnemental évident d'un meilleur tri, alors qu'il conviendrait comme société de se pencher sur les conséquences sociales positives d'une meilleure représentativité féminine ou d'une plus grande diversité culturelle des travailleurs du secteur.

Les preuves ne sont plus à faire en matière de représentation féminine dans les postes à responsabilité; à âge, à expérience et à niveau de scolarité égaux, les femmes gestionnaires accèdent plus rarement à des postes de direction que les hommes, et ce, encore aujourd'hui. Malgré cet écart toujours présent, j'ai personnellement eu la chance de côtoyer d'excellentes femmes gestionnaires et travailleuses en GMR, à la fois collègues et mentores. J'aimerais prendre le temps aujourd'hui de dire à l'ensemble des femmes orbitant autour du vaste domaine de la GMR qu'elles ont une grande valeur pour l'industrie et qu'elles sont appréciées.

Selon vous, qu'apportent les femmes dans ce secteur?

Encore à ce jour, la gestion des matières résiduelles est majoritairement un secteur d'hommes. Au Québec, quelques

femmes en position de leadership en GMR pavent cependant la voie comme modèle positif d'identification, telles que Sonia Gagné (présidente-directrice générale de RECYC-QUÉBEC) et Sandra Messih (directrice des opérations chez Chamard stratégies environnementales), pour ne nommer qu'elles. J'ai croisé, au cours de ma carrière, plusieurs femmes qui accumulent les années d'expérience comme gestionnaire en GMR ou qui débudent dans le domaine. Leur apport est indiscutable en matière de performance et de croissance, mais surtout en ce qui a trait aux pratiques innovantes. Si un groupe de gestionnaires/visionnaires féminines ont su souffler un vent de fraîcheur sur un domaine en pleine restructuration, je pense que nous avons tout à gagner à faire de la GMR un secteur où règne une diversité exemplaire. C'est selon moi le prochain enjeu de la gestion en GMR.

En quelques mots, quel serait votre conseil pour la relève?

N'ayez pas peur de poser des questions – tant sur votre organisation, vos pratiques, l'industrie, les meilleures pratiques ailleurs – et partagez votre vision d'une GMR responsable, éthique, durable et... féminine! ●

QUOI DE NEUF À LA SWANA ?

- Rappel : le Symposium canadien de la SWANA se tiendra à Banff en Alberta du 23 au 26 novembre 2020. Pour plus d'information, consultez le site Web de la section Northern Lights, organisatrice de l'événement (swananorthernlights.org).
- Pour faire face à la pandémie, la SWANA s'est associée à l'entreprise Glad pour aider financièrement les employés de collecte américains et canadiens touchés par le virus via le Sanitation Workers Support Fund. Ce fonds est doté d'une enveloppe de 200 000 \$ US.
- Allen Lynch (section Pacifique), qui a durant de longues années représenté le Canada auprès du bureau chef de la SWANA, fait partie des lauréats 2020 des Legacy Award du magazine *MSW Management* pour souligner sa longue carrière et son implication. Félicitations! Un portrait de M. Lynch est disponible dans le numéro de juin 2018 de *Vecteur Environnement*.

Références

ARF. (2020). *Recruiting personnel for solid waste collection services*. En ligne : hub.swana.org/new-arf-report-recruiting-personnel-for-solid-waste-collection-services.

Godfrey, L. et collab. (2018). *Mapping the status of women in the global waste management sector*. En ligne : iswaa.org/sharepoint.com/w:/gl/ERaeD95rLEhJjhybCh6flhEBIV5GfFzX68jjjDCxBq5mtA?rttime=aRCOcxB2Eg.

PNUÉ (Programme des Nations Unies pour l'environnement). (2019). *Quand les déchets œuvrent pour les femmes*. En ligne : unenvironment.org/fr/actualites-et-recits/recit/quand-les-dechets-oeuvrent-pour-les-femmes.

SWANA Blog. (2020). *Celebrating women in the industry*. En ligne : swana.org/news/blog/swana-post/swana-blog/2020/03/09/celebrating-women-in-the-industry.

Initiatives pour lutter contre la désertification en Afrique

L'avancée du désert menace toujours davantage l'Afrique, et ce, d'est en ouest. Afin de contrer cette problématique, de nombreuses initiatives voient le jour, notamment l'élaboration d'une Grande muraille verte, soit un mur d'arbres de 3 000 kilomètres. Depuis 2007, les initiatives se multiplient dans un but de revivifier la région du Sahel où la population aura doublé d'ici à 2050, menacée constamment de l'avancée du désert qui rend ses terres stériles par les effets du réchauffement climatique. (*Le Monde*, 2020)



Unis contre la pollution des océans

Dix pays d'Asie du Sud-Est se sont ligüés contre la pollution des océans en s'engageant à « réduire de façon significative les déchets marins » produits sur leurs territoires dans les années à venir. Plages recouvertes de déchets, canaux embouteillés de déchets plastiques, tortues mortes d'avoir avalé des sacs de plastique... En fait, la situation est très critique et alarmante puisque les gouvernements asiatiques n'ont pris et n'ont mis en place aucune mesure radicale pour l'heure. Et selon Eric Solheim, chef de l'agence de l'ONU pour l'environnement : « D'ici 2050, il y aura plus de plastique dans les mers que de poisson. » (*Radio-Canada*, 2017; *Le Soleil*, 2020)



Fonte des glaces : de nouvelles voies commerciales au détriment de l'environnement

La fonte des glaces en Arctique – due au réchauffement climatique – est vue comme une opportunité économique pour certains pays, dont la Russie, la Chine, le Canada, les États-Unis et les pays scandinaves. Selon l'Institut Arctique, de nouvelles routes commerciales voient le jour permettant ainsi un trajet de 18 jours au lieu de 30 jours, et ce, aux dépens de la perte d'environ 95 % de la plus ancienne banquise de l'océan Arctique documentée. Cela étant dit, les conséquences de l'exploitation de cet environnement extrêmement fragile sont considérables : augmentation des émissions de carbone et de pur carbone, mazout lourd brûlé par les navires créant de la suie noire menant à une absorption plus importante de la chaleur du soleil, et une fonte plus rapide des glaciers. (*Brut*, 2020)



Et si... on libérait notre imagination pour créer le futur que nous voulons ?

Rob Hopkins – Actes Sud – 336 pages

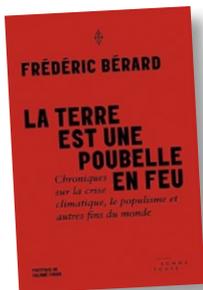
Et si... le pouvoir de changer le cours des choses en profondeur était entre nos mains? Voici un ouvrage qui invite ses lecteurs à rêver et à imaginer un monde dépourvu de réchauffement climatique, de pollution, de perte de biodiversité et de dégradation des écosystèmes. Bien que le futur s'annonce plutôt inquiétant et sombre, Rob Hopkins nous rappelle que des changements drastiques, rapides et inattendus sont possibles, et ce, pour le meilleur.



La Terre est une poubelle en feu : chroniques sur la crise climatique, le populisme et autres fins du monde

Frédéric Bérard – Somme toute – 200 pages

Recueil de chroniques publiées au cours des deux dernières années, ce livre se veut un cri d'alarme. Frédéric Bérard y jette un regard indigné sur les élites (politique, économique et médiatique) et dénonce la passivité qui caractérise notre époque. Si Frédéric Bérard se déclare pessimiste quant à la suite du monde, il refuse d'opter pour la résignation et de taire la duplicité des élus, la violation des droits fondamentaux ou l'aveuglement volontaire face aux enjeux environnementaux.



Bifurquer

Sous la direction de Bernard Stiegler
– Les Liens qui libèrent – 416 pages

Ce livre – remarquablement documenté tant dans les idées et les propositions que dans les pratiques – dessine le monde tel qu'il devrait être pour répondre aux grandes crises sanitaires, climatiques, sociales ou psychiques. En ces temps de graves périls, il nous faut bifurquer. C'est l'absolue nécessité.



Inventons notre avenir!

Christiana Figueres et Tom Rivett-Carnac – Albin Michel – 270 pages

Les auteurs élaborent deux scénarios pour mobiliser les citoyens sur les dangers engendrés par la crise climatique. Un premier, catastrophe, si les accords de Paris ne sont pas respectés, et un second, plus respectueux de l'environnement et au bilan carbone neutre. Avec 10 propositions d'actions concrètes pour inciter chacun à devenir acteur de son avenir et de celui de tous.



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.



SEPTEMBRE À DÉCEMBRE 2020

QUÉBEC ET CANADA

International Water Think Tank

Québec
22 et 23 septembre
cef-cfr.ca/index.php?n=Colloque.
InternationalWaterThinkTankIWTT

Congrès annuel de la Fédération québécoise des municipalités

Québec
24 au 26 septembre
fqm.ca/congres/a-propos-du-congres

RemTech 2020 – Together apart

Événement virtuel
14 et 15 octobre
esaa.org/remtech

Conférence sur les collectivités durables

Événement virtuel
20 au 22 octobre
fcm.ca/fr/evenements-et-formations/
conferences/conference-sur-les-
collectivites-durables

Forum Plastique Novae

Montréal
29 octobre
novae.ca/conferences/forum-
plastique/edition-2020

Symposium sur la gestion de l'eau 2020

Événement virtuel
4 et 5 novembre
espace.reseau-environnement.com/fr/
evenements-et-formations-a-venir

Colloque sur la gestion des matières résiduelles 2020

Événement virtuel
4 et 5 novembre
espace.reseau-environnement.com/fr/
evenements-et-formations-a-venir

SWANA 2020 – Canadian Symposium

Banff (Alberta)
23 au 26 novembre
swananorthernlights.org/
conference/2020-conference

INFRA 2020

Saint-Hyacinthe
30 novembre au 2 décembre
ceriu.qc.ca/congres-2020

ÉTATS-UNIS

Climate Week NYC 2020

New York (New York)
21 au 27 septembre
climateweeknyc.org/events-2020

WEFTEC 2020

Événement virtuel
5 au 9 octobre
weftec.org/attend/register/attendee-
registration

MEGA Symposium – Navigating the Emerging Energy Environment

Indianapolis (Indiana)
17 et 18 novembre
awma.org/mega

Air Quality Measurement Methods and Technology Conference

San Diego (Californie)
1^{er} au 3 décembre
awma.org/measurements

SWANA's WASTECON 2020

Dallas (Texas)
7 au 10 décembre
wastecon.org

INTERNATIONAL

IWA Nutrient Recovery & Removal Conference

Événement virtuel
1^{er} au 3 septembre
iwa-nrr.org

12th Eastern European Young Water Professionals Conference – Water Research and Innovations in a Digital Era

Riga (Lettonie)
15 au 18 septembre
iwa-ywp.eu

3rd World Congress on Climate Change

Barcelone (Espagne)
24 au 26 septembre
wccc-2020.com

7th International Conference on Flood and Urban Water Management

Événement virtuel
28 au 30 septembre
wessex.ac.uk/conferences/2020/
friar-2020

Water Loss 2020 – Smart Solutions for Water Losses

Shenzhen (Chine)
8 au 11 novembre
waterloss2020.org

17th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control – Diversifying the eco-socio habitat

Bangkok (Thaïlande)
16 au 19 novembre
icws2020.com

IWA Digital Water Summit

Bilbao (Espagne)
30 novembre au 3 décembre
digitalwatersummit.org

01



On a tous une entreprise à faire grandir.

01 —

Notre équipe d'experts en financement accompagne les entreprises québécoises depuis plus de 35 ans dans leurs projets les plus ambitieux.

Du financement d'entreprise sur mesure, des prêts sans prise de garantie et un partenaire à long terme, c'est ce que le Fonds de solidarité FTQ peut offrir aux entrepreneurs d'ici.

On est prêt à s'investir avec vous pour inventer l'économie de demain.

On a tous un Fonds de solidarité.

fondsftq.com/entreprise



Colloques d'automne

Symposium eau | Gestion des matières résiduelles

4 et 5 novembre 2020 | En ligne



Organisés par



Réseau
Environnement



Pour plus d'informations consulter :
www.reseau-environnement.com

