Nº 102 | AUTOMNE 2017

CONTACT PLUS

LA REVUE DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS MUNICIPAUX DU QUÉBEC

Association des ingénieurs municipaux du Québec

10 à 19

DOSSIER SPÉCIAL
L'AMÉNAGEMENT URBAIN

5
CHRONIQUE JURIDIQUE
LE RÔLE DE L'INGÉNIEUR MANDATÉ À TITRE D'EXPERT

8
ENTREVUE
AMÉLIE DOYON, ingénieure

20
BOURSE HERVÉ-AUBIN

Ingénieurs municipaux, devenez membre de votre association, c'est brillant!

Profitez de nombreux avantages

- Réseautage
- Recherches et consultations des membres
- Interventions règlementaires et législatives
- Participation à coût préférentiel pour les événements organisés par l'AIMQ
- Abonnement à la revue Contact+
- Et beaucoup plus encore!

aimq.net/services_devenir.html

Devenez membre dès maintenant!

Association des ingénieurs municipaux du Québec

BESOIN DE VOUS!

On a besoin de vous pour informer vos collègues de vos plus récentes réalisations.

Partagez vos bons coups en rédigeant des articles pour votre revue CONTACT PLUS.

Soumettez vos textes à Marie-Josée Huot, responsable du contenu: *info@passeportenvironnement.com*

« Saviez-vous que la rédaction et la publication d'articles et d'ouvrages spécialisés peut être reconnu comme partie intégrante du *Règlement sur la formation continue obligatoire de l'Ordre*? (Article 5.6 du *Règlement*)
C'est une autre excellente raison de faire parler de vos projets municipaux! »

Merci pour votre précieuse collaboration! Le comité de rédaction.

SOMMAIRE

4	**MOT DU PRÉSIDENT**	L'aménagement des villes concerne tous les ingénieurs du domaine municipal
5	**CHRONIQUE JURIDIQUE**	Le rôle de l'ingénieur mandaté à titre d'expert
8	**ENTREVUE**	AMÉLIE DOYON : ingénieure passionnée, n'a peut-être pas construit de stade olympique, mais…
10 à 19	**DOSSIER SPÉCIAL**	**L'aménagement urbain**
20	**BOURSE HERVÉ-AUBIN**	Évacuation de floculants non toxiques pour le traitement des eaux potables et usées
26	**NOUVELLES BRÈVES**	
30	**LES CHAPEAUX BLANCS**	

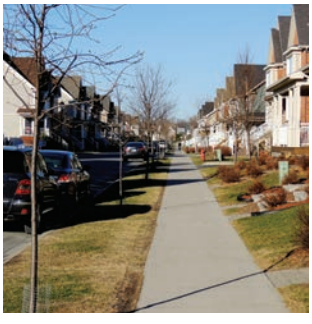


PHOTO COUVERTURE

Dossier spécial
L'aménagement urbain

Les éléments nécessaires pour aménager des quartiers, des villes et des collectivités viables, la réflexion qui doit se poser lors d'aménagement de places publiques multifonction et quelques solutions pour créer de l'aménagement urbain tenant compte du vieillissement de la population.

CONTACT PLUS

La revue **CONTACT PLUS** est publiée quatre fois par année par l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ) à l'intention de ses membres et des gestionnaires du monde municipal.

TIRAGE : 1 700 copies **RÉDACTION EN CHEF:** Marie-Josée Huot, Passeport environnement ECI inc. | info@passeportenvironnement.com **COMITÉ DE RÉDACTION:** Steve Ponton, ing., Yves Beaulieu, ing., Ian Blanchet, ing., Simon Brisebois, ing., Robert Demers, ing, Jean Lanciault, ing. et Robert Millette, ing. **ÉDITEUR | CONTENU :** Steve Ponton, ing. **RÉVISION LINGUISTIQUE :** Annie Paré **PUBLICITÉS :** Marie-Josée Huot | revue@aimq.net | tél. : 450 677-9342 | cell. : 514 918-9342 **DIFFUSION :** Ian Blanchet, ing. **GRILLE GRAPHIQUE :** rouleaupaquin.com **INFOGRAPHIE :** Karine Harvey **IMPRESSION ET DISTRIBUTION :** Publications 9417

Les opinions exprimées par les collaborateurs ne sont pas nécessairement celles de l'AIMQ. La reproduction totale ou partielle de cette revue, par quelque moyen que ce soit, est interdite à moins d'une autorisation expresse écrite de l'AIMQ.

ENVOI DE PUBLICATION CANADIENNE | NUMÉRO DE CONVENTION : 40033206 **ISSN :** 1911-3773 **DÉPÔT LÉGAL :** Bibliothèque et Archives Canada, 2017 | © AIMQ, 2017

CONSEIL D'ADMINISTRATION AIMQ (2016-2017) | PRÉSIDENT : Dany Genois, ing. (Ville de Québec) **VICE-PRÉSIDENT :** Patrick Lépine, ing. (Ville de Blainville) **SECRÉTAIRE :** Conrad Lebrun, ing. (Ville de Lac-Mégantic) **TRÉSORIER :** Jean Lanciault, ing. (Ville de Candiac) **ADMINISTRATEURS :** Éric Boivin, ing. (Ville de Saint-Jérôme), Louis Loiselle, ing. (Ville de La Tuque), Antoine Lagimomière, ing. (Ville de Lavaltrie), Alain Bourgeois, ing. (Municipalité de Pontiac) et Charles Renaud, ing. (Ville de Repentigny) **PRÉSIDENT SORTANT :** Jean-Paul Landry, ing. (Ville de Dorval) **REPRÉSENTANT DES GOUVERNEURS :** Denis Latouche, ing. (Retraité)

ASSOCIATION DES INGÉNIEURS MUNICIPAUX DU QUÉBEC : C.P. 792, Succursale «B», Montréal (Québec) H3B 3K5 | tél. : 514.845.5303 | aimq.net

Imprimé sur du papier recyclé.

Par **Dany Genois**, ingénieur, président de l'Association des ingénieurs du Québec (AIMQ)

L'aménagement des villes concerne tous les ingénieurs du domaine municipal

Chères et chers collègues,

Le rôle de l'ingénieur municipal s'est grandement diversifié ces dernières années. Le thème de la présente revue sur l'aménagement des villes en est un bon exemple puisqu'il concerne tous les ingénieurs du domaine municipal.

En effet, l'ingénieur municipal doit travailler en étroite collaboration avec les urbanistes des villes et des municipalités afin de faire face à de nouveaux enjeux. Il doit entre autres intégrer les nouveaux développements et s'assurer que ceux-ci respectent les nouvelles normes en lien avec le guide de pratiques de gestion optimale (PGO) des eaux pluviales émises par le MAMOT[1] et le MDDELCC[2]. Appliquer ce nouveau guide dans les futurs développements s'avère tout un défi pour les ingénieurs municipaux. Les plans directeurs doivent aujourd'hui être revus afin d'inclure les nouvelles infrastructures liées à la gestion des eaux pluviales telles que parcs, bassins de rétention d'eau pluviale, etc. Il est donc essentiel de revoir les nouveaux développements en optimisant la superficie de notre territoire.

De nouveaux concepts de développement sont de plus en plus populaires. Par exemple, les écoquartiers font leur apparition. Ces derniers doivent être bien desservis en transport en commun et par un réseau de pistes cyclables optimal afin de minimiser le transport par voiture. Les écoquartiers doivent être conçus selon un objectif de développement durable. Le concept d'écoquartier permet de mettre de l'avant des innovations comme la collecte centralisée des matières résiduelles, les bornes de recharge pour véhicules électriques, l'optimisation et la réutilisation des eaux pluviales, l'utilisation des énergies renouvelables, la perméabilité des allées piétonnes et des stationnements, les bâtiments LEED, les toitures végétalisées, etc. L'ingénieur municipal doit donc faire preuve de créativité afin d'intégrer des éléments innovateurs pour réaliser les écoquartiers d'aujourd'hui et de demain.

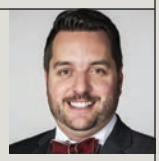
Plusieurs villes et municipalités du Québec veulent aussi réaliser une densification de l'espace. Pour ce faire, nous devons penser au concept de mobilité. Les ingénieurs municipaux, en collaboration avec les urbanistes et les politiciens, doivent donc revoir le transport en commun et intégrer des pistes cyclables au réseau afin d'améliorer la mobilité des citoyens. Le réseau de transport est maintenant un incontournable et doit être réalisé de façon écoresponsable, soit avec le moins d'émissions atmosphériques possible, ce qui représente tout un défi pour l'ingénieur municipal.

Je vous invite donc à feuilleter le présent numéro afin d'obtenir des informations importantes sur l'aménagement de nos villes et d'en apprendre plus sur le rôle de l'ingénieur municipal dans cette nouvelle réalité. ■

© Freepik

1 Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT)

2 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)



Par **Jean-Philippe Asselin**, avocat
Deveau Avocats, s.e.n.c.r.l.

Le rôle de l'ingénieur mandaté à titre d'expert

Depuis quelques années, nous constatons une forte augmentation des dossiers où des expertises sont produites dans le but d'influencer la décision du tribunal. L'ingénieur, à titre de professionnel, peut être appelé à produire un rapport d'expertise et à témoigner lors d'une audition.

La principale différence entre l'expert et un témoin ordinaire est que le témoin-expert émet des opinions alors que le témoin ordinaire ne peut rapporter que des faits dont il a eu une connaissance personnelle.

Bien que les conclusions de l'expert ne lient pas le tribunal dans sa décision, il n'en demeure pas moins qu'un expert peut influencer positivement ou négativement la décision du tribunal. Il importe donc de rappeler les règles entourant le rôle de l'ingénieur à titre d'expert, et ce, notamment en considération de l'entrée en vigueur du nouveau Code de procédure civile qui révolutionne la façon de rédiger un rapport d'expertise et qui voit également à en diminuer les coûts en permettant, à titre d'exemple, la simple production du rapport d'expertise pour valoir comme témoignage.

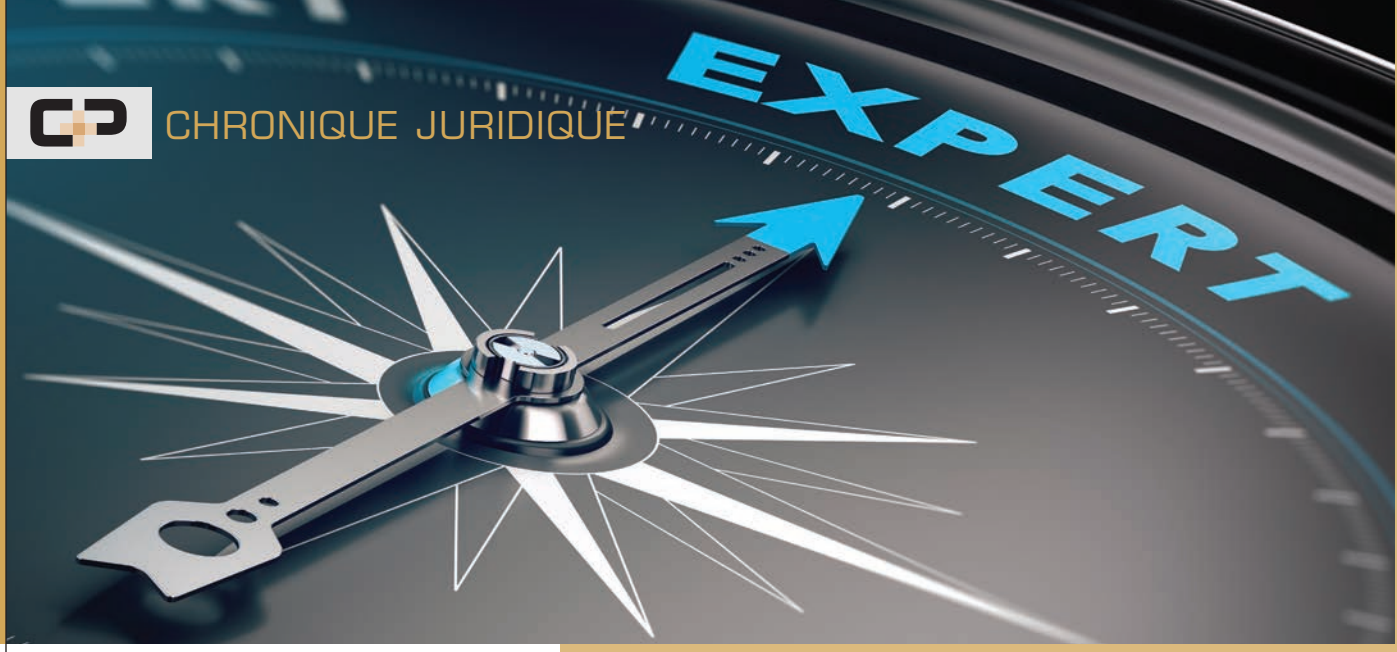
Le rôle de l'expert

Il importe dans un premier temps de rappeler que l'expertise a pour but d'éclairer le tribunal et de l'aider dans l'appréciation d'une preuve en faisant appel à une personne compétente dans la discipline concernée. L'expertise consiste, en tenant compte des faits relatifs au litige, à donner un avis sur des sujets liés à des éléments factuels ou matériels relatifs à la preuve, dont notamment la vérification de l'état ou de la situation de certains lieux ou biens. Le rôle de l'expert est donc d'éclairer le tribunal sur des questions techniques dont il n'a pas une connaissance suffisante ou qui ne sont pas des faits notoires pour un profane.

L'expert peut être mandaté par l'une ou l'autre des parties à un litige. Il importe cependant de rappeler que peu importe qui a mandaté l'expert, celui-ci demeure un témoin du tribunal et est mandaté pour éclairer la cour. Incidemment, il importe que l'expert fasse preuve d'impartialité et d'intégrité professionnelle et qu'il n'émette pas un rapport de complaisance qui épouse la position de son mandant à tout prix.

Dans certains cas, lorsque cela s'y prête, l'expert peut être nommé conjointement par les parties. Si l'expertise est commune, les parties déterminent de concert les paramètres que l'expertise doit couvrir, l'expert qui y procédera, ses honoraires et les modalités de paiement. Si elles ne s'entendent pas sur l'un de ces points, la question est alors tranchée par le tribunal.

Finalement, si les parties ont omis de mandater un expert, le tribunal, s'il l'estime nécessaire pour trancher le litige, peut ordonner qu'une expertise soit effectuée et déposée au dossier de la cour par une ou plusieurs personnes qualifiées qu'il désigne. Dans un tel cas, le tribunal verra à préciser la mission confiée à l'expert, à lui donner les instructions nécessaires à sa réalisation, à fixer le délai dans lequel il devra faire rapport et finalement à statuer sur ses honoraires et leur paiement. Une telle décision devra être notifiée à l'expert sans délai, de manière à ce qu'il soit informé du mandat qui lui a été confié. Habituellement, dans de tels cas, les parties sont invitées à proposer des experts et, à défaut d'entente, le tribunal voit à trancher la question. >



Rappelons que les conclusions de l'expert ne lient pas le tribunal non plus que les parties, à moins que celles-ci ne déclarent les accepter. Conséquemment, son rapport d'expertise demeure une simple opinion que le tribunal aura le loisir de retenir ou non. À cet égard, la crédibilité des témoins-experts est évaluée comme celle de tout autre témoin.

Les devoirs et pouvoirs de l'expert

L'expert est tenu de donner son avis sur les points qui lui sont soumis. Il est tenu d'informer le tribunal de ses compétences professionnelles, du déroulement de ses travaux et des instructions qu'il a reçues de son mandant. L'expert agit sous son serment professionnel et doit, en outre, souscrire à la déclaration dont le modèle est établi par le ministre de la Justice relativement à l'exécution de sa mission et la joindre à son rapport d'expertise.

Rappelons que l'expert qui n'a pas les compétences requises ou qui manque gravement à ses devoirs dans l'accomplissement de sa mission peut, à l'initiative du tribunal ou sur demande de l'une ou l'autre des parties, être remplacé ou désavoué.

Il est aussi important de rappeler que l'expert ne peut produire un rapport que sur ce qui touche son champ d'expertise. Il est important qu'il ne déborde pas sur le champ d'expertise d'un autre ordre professionnel pour éviter les plaintes pour exercice illégal de la profession. En vertu de la Loi sur les ingénieurs, les travaux décrits plus bas constituent notamment le champ de pratique de l'ingénieur :

a) les chemins de fer, les voies publiques, les aéroports, les ponts, les viaducs, les tunnels et les installations liés à un système de transport, dont le coût excède 3000 $;

b) les barrages, les canaux, les havres, les phares et tous les travaux relatifs à l'amélioration, à l'aménagement ou à l'utilisation des eaux ;

c) les travaux d'aqueduc, d'égout, de filtration, d'épuration, de disposition de déchets ou autres travaux du domaine du génie municipal dont le coût excède 1000 $;

d) les fondations, la charpente et les systèmes électriques ou mécaniques des édifices dont le coût excède 100 000 $ et des édifices publics au sens de la Loi sur la sécurité dans les édifices publics (chapitre S-3) ;

e) les fausses charpentes et autres ouvrages temporaires utilisés durant la réalisation de travaux de génie civil ;

f) la mécanique des sols nécessaire à l'élaboration de travaux de génie.

L'expert commis par le tribunal agit sous l'autorité de celui-ci pour recueillir la preuve dont il a besoin pour accomplir sa mission. Il peut ainsi procéder à l'examen de tout bien, effectuer la visite de tout lieu et, avec l'autorisation du tribunal, recueillir des témoignages sous serment dont il assure la conservation et dont il certifie l'origine et l'intégrité.

Le rapport d'expertise

L'expert d'une partie lui remet son rapport et cette dernière doit, si elle entend s'en prévaloir, le communiquer aux autres parties et le verser au dossier de cour dans les délais prescrits.

Le rapport de l'expert doit être bref, mais suffisamment détaillé et motivé pour que le tribunal soit lui-même en mesure d'apprécier les faits qu'il expose et le raisonnement qui en justifie les conclusions; il y est fait mention de la méthode d'analyse retenue.

De plus, le témoin-expert commis par le tribunal peut, après le dépôt de son rapport et avant l'instruction, fournir des précisions sur certains aspects de son rapport et rencontrer les parties afin de discuter de ses opinions en vue de l'instruction, le tout à la demande du tribunal ou des parties si l'expert est commun.

Si des rapports d'expertise sont contradictoires, les parties peuvent réunir leurs experts afin de concilier leurs opinions, déterminer les points qui les opposent et, le cas échéant, faire un rapport additionnel sur ces points. Le tribunal peut, à tout moment de l'instance, ordonner une telle réunion et le dépôt d'un rapport additionnel dans le délai qu'il fixe.

Les parties ne peuvent se prévaloir de plus d'une expertise par discipline ou matière, à moins que le tribunal ne l'autorise en raison de la complexité ou de l'importance de l'affaire ou du développement des connaissances dans la discipline concernée.

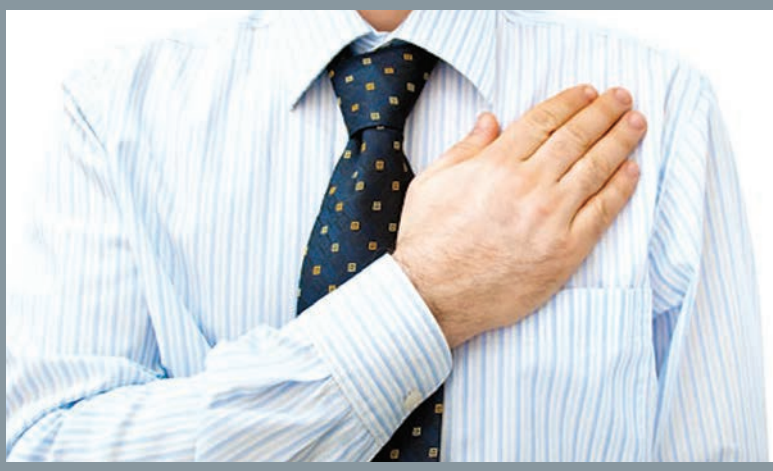
Le témoignage de l'expert

Il importe de préciser que l'expert n'aura plus nécessairement à témoigner comme c'était le cas avant la réforme du Code de procédure civile. En effet, en vertu des nouvelles dispositions, le rapport d'expertise tient lieu de témoignage.

Pour être recevable, il doit donc avoir été communiqué aux parties et versé au dossier dans les délais prescrits pour la communication et la production de la preuve. Autrement, il ne peut être reçu que s'il a été mis à la disposition des parties en temps opportun pour leur permettre de réagir et de vérifier si la présence du témoin serait utile.

En effet, une partie peut, avant l'instruction, demander le rejet du rapport pour cause d'irrégularité, d'erreur grave ou de partialité. Le tribunal, s'il considère la demande fondée, ordonne la correction du rapport ou encore son retrait, auquel cas il peut permettre une autre expertise. Il peut également, dans la mesure qu'il indique, réduire le montant des honoraires dus à l'expert ou ordonner le remboursement de ce qui lui a été payé. Les pouvoirs du tribunal sont donc importants.

Chacune des parties peut interroger l'expert qu'elle a nommé, celui qui leur est commun ou celui commis par le tribunal pour obtenir des précisions sur des points qui font l'objet du rapport ou son avis sur des éléments de preuve nouveaux présentés au moment de l'instruction. Rappelons cependant que la règle générale demeure que le rapport d'expertise constitue, en soi, le témoignage de l'expert. Toutefois, une partie ayant des intérêts opposés peut contre-interroger l'expert nommé par une autre partie. Ce sera alors à elle de l'assigner par voie d'une citation à comparaître. ■



DE VOTRE CHRONIQUEUR JURIDIQUE JEAN-PIERRE ST-AMOUR

Les ententes relatives aux travaux municipaux

Un ouvrage qui étudie l'ensemble des pouvoirs des municipalités en matière de réalisation de travaux.

Loi sur l'aménagement et l'urbanisme annotée

Une référence indispensable pour vous guider dans la compréhension et l'application de cette Loi.

Pour plus de détails sur ces ouvrages et pour les commander :

1 800 363-3047

www.editionsyvonblais.com

ÉDITIONS YVON BLAIS

Une société Thomson Reuters

Par **Yvon Fréchette**, journaliste

AMÉLIE DOYON,
ingénieure passionnée, n'a peut-être pas construit de stade olympique, mais…

Elle le mentionne d'emblée : Amélie Doyon, ingénieure spécialisée dans les infrastructures souterraines à la Ville de Sainte-Thérèse, n'a pas construit de stade olympique ; mais sa passion lui permet certainement de soulever des montagnes de tuyaux et de béton !

Née à Sherbrooke dans une famille tissée serré, Mme Doyon a fait ses études collégiales et universitaires dans sa ville. Elle obtient son diplôme en génie civil en décembre 2000. Lors de ses études, ses stages la mènent dans différents ministères, mais son dernier lui permet de s'initier au monde municipal, justement à Sainte-Thérèse, une ville qu'elle ne connaissait pas du tout : « Je n'étais jamais venue sur la rive nord de Montréal. » Elle passe quelques années au privé où elle réalise des études hydrauliques. Après la naissance de son premier enfant, son directeur de stage de l'époque à la Ville de Sainte-Thérèse, M. Robert Asselin, lui offre, en août 2005, un contrat qui s'est par la suite transformé en emploi permanent.

Concilier travail, famille… et jumeaux

Né en 2004, son premier enfant est suivi par des jumeaux en 2007. Le conjoint de Mme Doyon travaille dans la construction à Montréal; quant à elle, son emploi d'ingénieure à Sainte-Thérèse consiste à préparer des plans et devis, à effectuer de la surveillance de chantier et à composer avec les horaires en conséquence : « Je ne me voyais pas avoir plusieurs enfants et être obligée de courir tout le temps. Je savais qu'à Sainte-Thérèse, ce n'était pas un endroit où j'allais me reposer, mais j'aurais plus de facilité à concilier travail / famille étant donné que nous nous sommes installés tout près, à Blainville. » Cette proximité lui permet même d'aller dîner à la maison.

L'ingénieure municipale adore son travail et la ville où elle l'exerce. D'ailleurs, dit-elle, son passage dans le secteur privé lui a confirmé qu'elle désirait œuvrer dans le monde municipal et particulièrement à Sainte-Thérèse : « C'est une ville à dimension humaine où l'on connaît très bien tous nos secteurs. En outre, Sainte-Thérèse se distingue des autres villes en réalisant ses propres plans et devis au lieu d'en confier la préparation au secteur privé. » On recourt au privé lorsqu'un projet s'éloigne du champ de compétences du service municipal : « Quand on refait un bâtiment, par exemple, ce sont plusieurs spécialités du domaine du génie – électricité, mécanique et structure – qui entrent en jeu. Dans ce cas, nous faisons appel à des ingénieurs des spécialités concernées et nous faisons la gestion de projet. »

« Je ne me voyais pas avoir plusieurs enfants et être obligée de courir tout le temps. Je savais qu'à Sainte-Thérèse, ce n'était pas un endroit où j'allais me reposer, mais j'aurais plus de facilité à concilier travail/famille. »

Une bonne recette à deux

Quand on lui demande quelles sont ses valeurs, ses passions et ce qui l'anime dans la vie, elle répond spontanément : « Mes enfants ! Leur éducation, leur façon d'être ; je ne sais pas si c'est l'investissement que j'ai mis en eux, mais comme je l'affirme souvent, j'ai de très bons enfants ! » Son conjoint et elle ont d'ailleurs des horaires complémentaires qui leur permettent d'être très présents auprès de leur famille, ce qui lui fait dire aussi qu'ils ont une bonne recette à deux !

On le comprend facilement, les loisirs se font en famille. L'été, le camping a la cote, que ce soit au Québec ou de l'autre côté de la frontière : « Chaque fin de semaine de trois jours, nous partons ; la sortie peut aussi bien se faire en pleine nature ou près d'un grand centre, ce qui nous a permis de visiter des villes comme Boston, New York et Ottawa. » Le vélo de randonnée ou d'intérieur occupe aussi les temps libres d'Amélie Doyon et elle en fait environ une heure par jour : « Ça fait du bien, ça aère l'esprit et ça remet en perspective. »

AIMQ et séminaire

Malgré son emploi du temps familial et professionnel bien chargé, Amélie Doyon participe aux activités de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ) : « Les premières années, je m'abstenais d'y aller en raison de l'âge des enfants et du fait que cela devenait trop compliqué pour nous de s'organiser. Mais depuis quatre ou cinq ans, mon collègue et moi y allons à tour de rôle – pour maintenir une présence au bureau. »

Cette année, c'est le chapitre Laval-Laurentides-Lanaudière de l'AIMQ qui reçoit le séminaire de septembre. Les trois ingénieurs de la Ville de Sainte-Thérèse ont choisi de s'impliquer dans l'organisation selon l'intérêt et les forces de chacun. Mme Doyon a choisi d'être trésorière : « C'est une responsabilité plus cartésienne que celle d'imaginer le programme des conférences et des activités, mais ça me convient parce que ça peut se faire à mon rythme. » Se voit-elle un jour au conseil d'administration de l'AIMQ avec une responsabilité similaire ? Elle ne ferme pas la porte : « Les enfants grandissent; quand ils seront plus indépendants, probablement que oui, je m'impliquerai davantage. »

Rareté des femmes

Amélie Doyon convient que les femmes sont peu nombreuses aux activités de l'Association, mais elle pense que toutes proportions gardées, cela représente bien le pourcentage de femmes dans la profession. S'est-elle déjà sentie infériorisée par rapport à cette domination masculine ? Pas du tout : « Je me sens considérée à l'égal des hommes, mais peut-être différemment. Les hommes et les femmes ne gèrent peut-être pas de la même façon, mais ils obtiennent tous de bons résultats. »

À celles qui hésitent à entreprendre des études en génie, l'ingénieure municipale ne tarit pas d'éloges à propos de son métier « qui allie le côté intellectuel et les sciences avec du concret. Ce n'est pas seulement des calculs sur papier ; on voit la réalisation des projets ». Bref, là où Amélie Doyon se trouve maintenant, c'est exactement, dit-elle, où elle veut être et elle espère que les choses vont continuer comme ça. On ne peut que le lui souhaiter ! ■

Par **David Paradis**, urbaniste, directeur Recherche, formation et accompagnement
Vivre en Ville

Aménager des collectivités viables au bénéfice de tous !

Qu'est-ce qu'une collectivité viable ?

Une collectivité viable[1] est « un milieu de vie qui répond aux besoins fondamentaux de ses résidents, est favorable à leur santé et assure leur qualité de vie. Son mode de développement favorise l'équité, respecte la capacité des écosystèmes et permet d'épargner les ressources naturelles, énergétiques et financières : elle peut se maintenir à long terme ». Pour y parvenir, elle « assure la protection de son patrimoine naturel, culturel et bâti. Aménagée à échelle humaine, elle se caractérise notamment par la compacité de sa forme urbaine, la mixité des activités, une offre de transport diversifiée et une bonne localisation des activités et des équipements. Elle rend ainsi accessibles à tous des espaces publics de qualité et des espaces verts abondants, une variété de services et un environnement riche en activités économiques, sociales, récréatives et culturelles ».

Une alternative au mode de développement urbain actuel

La mise en place des collectivités viables s'inscrit en opposition avec l'étalement urbain qui prévaut actuellement au Québec. L'étalement se distingue d'un mode de développement urbain durable du fait qu'il génère une urbanisation éparpillée, se traduit par une occupation urbaine diluée, produit des formes urbaines qui ne sont pas à échelle humaine, et entraine une modification des rapports entretenus avec le territoire et les espaces.

Quelle approche préconiser ?

Il importe de rappeler que les différentes échelles du territoire (régions, agglomérations, quartiers, rues, bâtiments) ne peuvent pas être planifiées en faisant fi l'une de l'autre. Une décision prise à l'échelle nationale aura un impact sur les autres échelles, et vice-versa. Par exemple, le prolongement d'une autoroute interurbaine en périphérie d'une agglomération pourrait favoriser la délocalisation d'activités économiques (commerces, bureaux, industries, etc.) et le déploiement de nouveaux quartiers résidentiels qui devront être desservis en infrastructures à grands frais par la municipalité, en plus de nécessiter une planification des interfaces entre, d'une part, ces concentrations d'activités génératrices de déplacements automobiles et, d'autre part, les quartiers résidentiels où la tranquillité est recherchée. Une coordination fine des exercices de planification, sensible aux milieux de vie bâtis générés, est donc fondamentale pour créer des collectivités viables.

Mühlenviertel : un des nombreux quartiers modèles qui sont en train de métamorphoser la ville de Tübingen en Allemagne
Source : Vivre en Ville

1 VIVRE EN VILLE (s.d.). « Collectivité viable », *Collectivitesviables.org,* Vivre en Ville [http://collectivitesviables.org/articles/collectivite-viable/]

Le corridor Rosslyn-Ballston du Arlington County en Virginie : une ancienne strip commerciale de banlieue requalifiée selon les principes TOD
Source : Vivre en Ville

Quelques principes et balises à respecter

Les écoquartiers[2], qui sont aujourd'hui considérés comme les milieux de vie les plus durables, sont appelés à devenir les quartiers ordinaires de demain, la norme. Les principes et balises encadrant leur conception[3] sont les mêmes que ceux qui guident la mise en place des collectivités viables. Ces principes sont nombreux et réfèrent peu aux innovations technologiques, mais surtout à une conception optimale des milieux de vie. Quatre principes, représentatifs des enjeux et échelles d'intervention précédemment énoncés, méritent une attention particulière de la part des décideurs et professionnels municipaux.

1. Diriger la croissance au bon endroit et créer le support de mobilité durable

Les municipalités doivent œuvrer à diriger leur croissance résidentielle et économique là où elle contribuera le plus à consolider les réseaux de transport public (existants ou potentiels)[4] et où la concentration des activités générera la synergie la plus profitable pour la collectivité[5].

Tout d'abord, il s'agit d'identifier les lieux pouvant jouer un rôle de centralité à l'une ou l'autre des échelles de planification (agglomération, ville, quartier, voisinage) et d'y diriger des activités et équipements rayonnant à cette même échelle. Il s'agit ensuite de faciliter la densification des corridors urbains reliant ces centralités entre elles et aptes à supporter un réseau structurant de transport en commun[6]. Si elles sont bien desservies par ce dernier et situées à un endroit clé du territoire, les aires de transit-oriented development (TOD)[7] peuvent devenir des points névralgiques de ces corridors et générer des milieux de vie complets bonifiant l'offre en équipements et services des quartiers voisins existants. Ces aires doivent cependant faire l'objet, de la part de la municipalité, d'une planification détaillée et d'une coordination serrée des interventions immobilières privées, afin que les intérêts des développeurs ne prennent pas le pas sur les intérêts collectifs.

Tout en veillant à assurer leur flexibilité, les outils de planification (schéma, plan et réglementation) peuvent être adaptés de manière à proscrire la croissance hors des périmètres d'urbanisation et encourager l'optimisation de ces derniers, fixer des cibles de densification pour les différents types de milieux, planifier la répartition et le séquençage de la croissance selon le caractère stratégique des secteurs. >

2 VIVRE EN VILLE (2014). *Donner vie aux écoquartiers : leçons des collectivités viables du Baden-Württemberg en Allemagne.* 133 p. (coll. Inspirer le Québec ; 5)
3 VIVRE EN VILLE (2014). *Objectif écoquartiers : principes et balises pour guider les décideurs et les promoteurs.* 64 p.
4 VIVRE EN VILLE (2014). *Retisser la ville : [ré]articuler urbanisation, densification et transport en commun,* 2e éd. 108 p. (coll. Outiller le Québec ; 1)
5 VIVRE EN VILLE (2013). *Bâtir au bon endroit : la localisation des activités et des équipements au service des collectivités viables,* 107 p. (coll. Outiller le Québec ; 4)
6 VIVRE EN VILLE (s.d.). « Réseau structurant de transport en commun », Collectivitesviables.org [http://collectivitesviables.org/articles/reseau-structurant-de-transport-en-commun/]
7 VIVRE EN VILLE (2014). *Retisser la ville : leçons de cinq expériences de transit-oriented development,* 2e éd. 118 p. (coll. Inspirer le Québec ; 2)

2. Créer des milieux de vie compacts à échelle humaine[8]

La densification des villes et villages est une stratégie délicate qui peut se buter à d'importants problèmes d'acceptabilité sociale. Pourtant, une densification ne passant pas par l'augmentation des hauteurs bâties mais plutôt par une révision de la taille des parcelles et des bâtiments peut tout à fait créer un environnement bâti à échelle humaine, tout en permettant aux municipalités de récolter des taxes et rentabiliser leurs infrastructures. Pour y parvenir, on peut miser sur l'adaptation des bâtiments existants pour en ajouter de la superficie ou des occupants : exhaussement discret, agrandissement de l'emprise au sol, division des logements, changement de vocation, etc. Cela peut également s'effectuer par le remplacement de bâtiments existants, ou encore par l'insertion d'immeubles à la suite de la fragmentation de terrains privés ou de surlargeurs de voirie.

Reconstruire la ville sur elle-même ne doit cependant pas se faire au détriment des qualités recherchées par la population dans les milieux de vie existants. Ainsi, toute opération de consolidation urbaine doit être accompagnée d'une amélioration de l'espace public ou de l'offre en commerces et services.

Le quartier King Farm à Rockville au Maryland : une densification à échelle humaine au sein d'une aire TOD
Source : Vivre en Ville

3. Concevoir des rues étroites[10]

Les rues larges sont la norme au Québec : elles facilitent la conduite et le stationnement, et sont adaptées aux imposants véhicules publics (urgence, matières résiduelles, déneigement). Pourtant, une voiture dépasse rarement deux mètres de largeur. Associées à d'importantes marges de recul des bâtiments (de 5 à 10 mètres de la chaussée), ces rues ont contribué à élargir les perspectives visuelles, et ont incité à rouler rapidement au détriment de la sécurité des piétons et cyclistes ; ont augmenté les coûts d'aménagement et d'entretien (réfection, déneigement) pour les municipalités; ont accru l'imperméabilisation des sols et généré des îlots de chaleur urbains; ont empêché une utilisation efficace du territoire, et donc diminué les revenus fonciers que les municipalités peuvent tirer de la construction de bâtiments.

Or, pour une rue suivant un tracé en ligne droite, une largeur de chaussée de six à sept mètres est suffisante pour les véhicules publics. Aux intersections, par contre, le rayon de virage doit être plus large mais peut être compensé par configurations franchissables, des rétrécissements visuels et des avancées de trottoirs abaissées au niveau de la chaussée. En outre, le recours à d'autres technologies comme la collecte des déchets par chargement par grue est une solution à envisager par les municipalités et les concepteurs de milieux de vie, car elles sont plus adaptées aux rues étroites et à un cadre bâti compact. La collecte porte-à-porte reste cependant pertinente, pourvu que les bacs roulants puissent être mieux intégrés au cadre bâti compact.

8 VIVRE EN VILLE (s.d.). «Compacité / densité», *Collectivitesviables.org* [http://collectivitesviables.org/articles/compacite-densite/]
9 VIVRE EN VILLE (2016). *Croître sans s'étaler : où et comment reconstruire la ville sur elle-même,* 123 p. (coll. Outiller le Québec ; 7)
10 BENNICELLI, Claudia et Pierre-Yves CHOPIN (2014). «Le retour des rues étroites : les collectivités mieux outillées que jamais», *Municipalité+famille,* vol. 11, no 3, p.18-19.

En ce qui a trait au déneigement, les rues étroites sont synonymes d'une quantité moindre de neige à déplacer. Si son soufflement sur les terrains est privilégié, alors des marges de recul moins profondes peuvent être prescrites. Cela exige toutefois que soient revues les normes de stationnement, surtout sur les terrains privés où une partie de la cour avant y est souvent consacrée. Le transport de la neige hors du site reste cependant une option à considérer. Son surcoût peut aisément être absorbé par la population si la densité résidentielle atteinte grâce aux rues étroites est supérieure. >

Le Village de la Gare du Mont-Saint-Hilaire : certaines chaussées ne font que sept mètres de largeur

Source : Vivre en Ville

développement durable
urbanisme
infrastructures
plans d'intervention
règlements

CONSULTEZ LE SITE INTERNET DE L'AIMQ

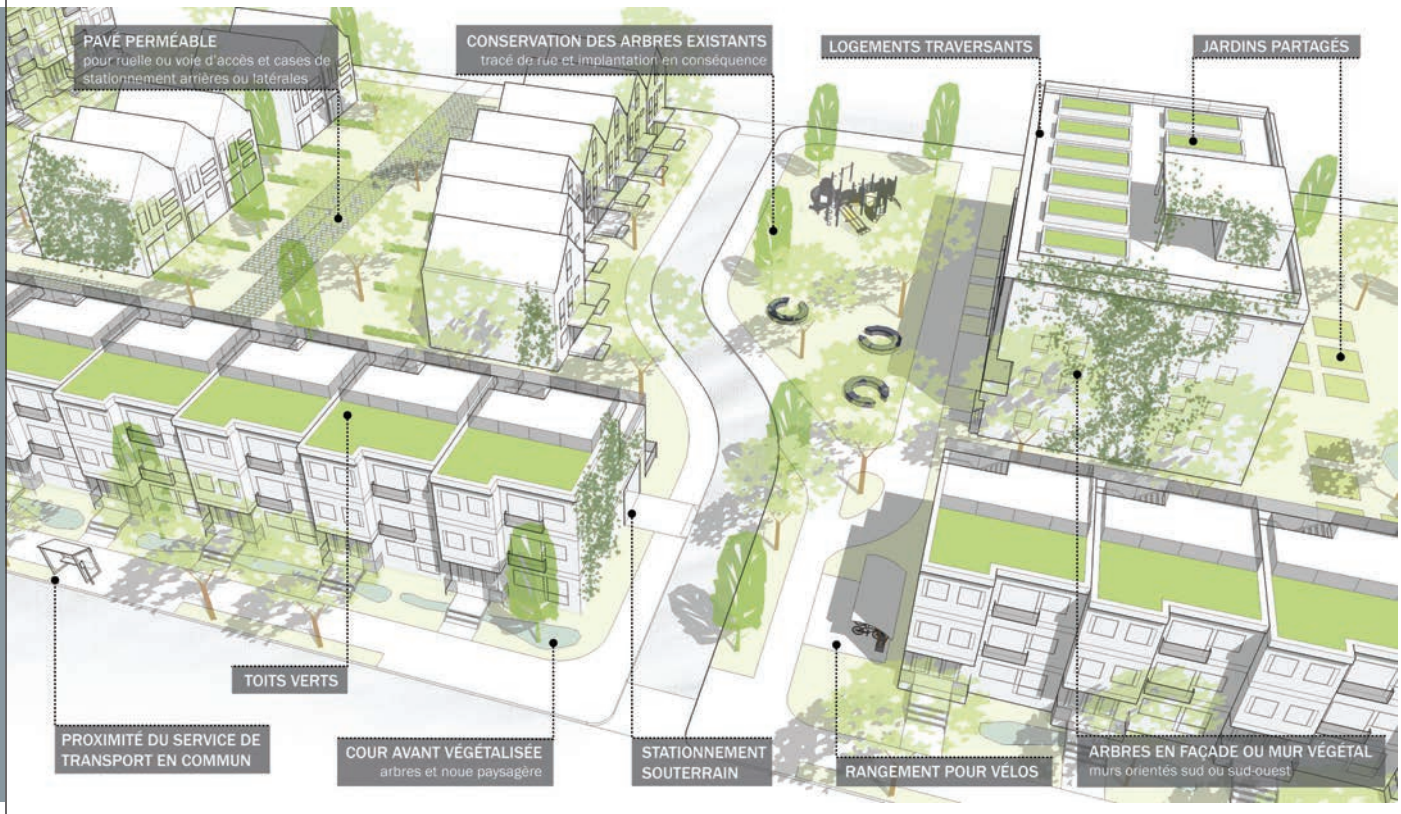
AIMQ.NET

Services
Séminaires et formations
Nouvelles

4. Tirer profit des services écologiques grâce à la densification verte[11]

Enfin, l'optimisation de l'urbanisation doit être accompagnée de mesures lui permettant de régler les problèmes environnementaux et de santé publique générés ou exacerbés par les changements climatiques, comme les îlots de chaleur urbains. Par exemple, les rues réaménagées doivent laisser une place importante à la végétation et à la réduction des surfaces minéralisées ou imperméables. Les murs et les toitures des nouveaux bâtiments peuvent être végétalisés et contribuer à climatiser ces derniers. À l'instar des espaces publics, les cours privées et les aires de stationnement peuvent accueillir une végétation luxuriante permettant de rafraîchir l'air ambiant, ralentir le ruissellement des eaux de pluie et diminuer les risques de surcharge du réseau d'égout municipal, maintenir la biodiversité, améliorer la qualité de l'air et accroître la convivialité d'un quartier.

En conclusion, les décideurs municipaux, incluant les ingénieurs, ont un rôle clé à jouer dans la mise en place des collectivités viables québécoises. Il leur revient notamment de trouver des solutions créatives pour surmonter ou contourner les obstacles à la conception d'espaces, de réseaux et de milieux de vie de qualité, lesquels ne sont pas nécessairement possibles au regard des normes édictées pour répondre aux enjeux du précédent siècle. ■



Différentes mesures de verdissement des opérations de densification urbaine

Source : Vivre en Ville

11 VIVRE EN VILLE (2017). *Densification verte : fiches de bonnes pratiques* [https://vivreenville.org/densificationverte]

Par **Paul Mackey**, directeur, Ruesécure inc.

Réflexion pour une conception des trottoirs et des parcours piétonniers qui tient compte des aînés

Le Québec connaîtra une importante augmentation de sa population âgée de 65 ans et plus au cours des prochaines années. Par exemple, la région métropolitaine de Trois-Rivières verra la proportion passer de 19,1 % en 2011, à 28,9 % en 2026, puis à 32,0 % en 2036. Le Québec se situe en tête de ce changement démographique au Canada, tout comme le Maine aux États-Unis.

Cette augmentation de la population âgée n'a pas été considérée dans la conception des infrastructures, notamment pour les trottoirs (voir photo page suivante). À tel point que lors d'un colloque du Réseau québécois de villes et villages en santé, une conseillère municipale de Sept-Îles a proposé d'éliminer les trottoirs que personne n'utilisait, tant ils faisaient l'effet de montagnes russes à la croisée des entrées charretières.

Récemment, les trottoirs sont redevenus un sujet d'actualité au Québec. Le numéro 101 du magazine Contact+ fait mention du *Guide des parcours sans obstacles* de l'Office des personnes handicapées du Québec (OPHQ), avec l'aide du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT). L'Institut Nazareth et Louis-Braille a publié les *Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – Aménagements extérieurs* en 2014. Le Bureau de normalisation du Québec a fait circuler un projet de devis normalisé au cours du printemps 2017 et devait publier la version finale au cours de l'été. Depuis l'automne 2016, la Table d'expertise en sécurité des transports de l'AQTr a inscrit la question dans ses réflexions afin de faire modifier les normes du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET). >

Des trottoirs adaptés pour les personnes à mobilité réduite

Beaucoup d'efforts ont été déployés afin d'adapter les trottoirs aux besoins des personnes à mobilité réduite communément appelées les « classiques » : les personnes avec des incapacités visuelles et les personnes en fauteuil roulant. Depuis une trentaine d'années, les « bateaux pavés » ou abaissements de trottoirs se sont multipliés pour faciliter le passage des fauteuils roulants (et, on doit l'avouer, le passage des chenillettes de déneigement, ce qui a suscité l'adhésion des Services de travaux publics !). Pour permettre aux personnes malvoyantes de savoir reconnaître la fin du trottoir et le début de la chaussée, une bordure résiduelle a été « normalisée » à 13 mm (un demi-pouce).

Plus récemment, grâce aux tests de durabilité effectués par les services de la Ville de Montréal, une plaque podotactile en fonte commence à se répandre : Montréal, Longueuil, Québec, Victoriaville, Saguenay, Sainte-Julie, Ottawa, etc. Elle permet aux personnes malvoyantes de détecter le lieu de transition entre le trottoir et la chaussée à travers la semelle de leurs chaussures ainsi qu'avec leur canne.

Un côté d'une entrée charretière construite en 2014 avec une pente maximale de 45 %

Beaucoup de solutions ont été consenties pour réduire les obstacles pour les personnes avec des handicaps. Toutefois, il est faux de penser que ces solutions règlent aussi les difficultés de mobilité des personnes âgées. Il est juste de reconnaître que les aînés et les « classiques » partagent certaines limitations, mais elles ne sont pas forcément identiques.

Considérer la condition des personnes âgées

En vieillissant, il est vrai que des aînés développent des degrés de cécité et que d'autres doivent utiliser des fauteuils roulants, ce qui les rapproche des « classiques ».

Les aînés développent presque tous, et graduellement dans le temps, des conditions qui réduisent leur mobilité. Ils sont plus susceptibles :

- d'avoir des problèmes d'équilibre ;
- de développer une peur de tomber ;
- d'avoir peur d'être bousculé, même par inadvertance ;
- d'avoir une baisse de la vue qui limite la détection d'obstacles ;
- d'avoir une vue plus faible la nuit (contraste) ;
- d'avoir une ossature plus fragile, qui aggrave les conséquences de chutes.

Si les personnes âgées réduisent leur temps de marche, cela peut faire en sorte que leurs os deviennent plus fragiles et que leur santé se détériore. Il est donc dans l'intérêt de la société de favoriser la marche chez les aînés. Pour ce faire, il faut créer des conditions sécuritaires.

RUESÉCURE

Pour des rues bien intégrées à leur milieu!

Experts-conseil en :

- Maîtrise de vitesse
- Sécurité routière
- Aménagements cyclables
- Design de rues

Paul Mackey, directeur

840, rue Raoul-Jobin, bureau 303
Québec (Québec) G1N 1S7

Téléphone : 418-683-1156
Télécopieur : 418-682-6131

ruesecure@ruesecure.com
www.ruesecure.com

Exemple de l'utilisation de la largeur de la banquette pour la descente de véhicules

Au balbutiement des recherches et des solutions

Des recherches entreprises par Marie-Soleil Cloutier et ses collaborateurs de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) démontrent que les personnes âgées traversent souvent une intersection en regardant par terre. Est-ce lié à leur peur de tomber ? D'autres recherches, par Aurélie Dommes et son équipe de l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), en France, ont mis en cause la difficulté particulière des aînés à franchir la deuxième voie de circulation en sens inverse, puisqu'ils ne regardent plus la circulation une fois leur traverse amorcée – les risques sont aggravés pour des vitesses de circulation à 60 km/h plutôt qu'à 40 km/h.

La présence de bordures verticales, même aussi petites que 13 mm, peut ajouter des difficultés cognitives et motrices supplémentaires, ce qui allonge le temps de traversée des aînés. On pourrait vouloir en conclure que les bateaux pavés sont avantageux. Mais ils constituent des pentes supplémentaires, même lorsqu'elles sont construites de manière conventionnelle, et surtout l'hiver. Et les pentes constituent un risque accru pour les aînés. Il n'y en a pas de facile !

Alors, dans une rue en terrain plat, pourquoi ne pas viser à éliminer autant que possible les dénivellations pour les piétons, tout en sauvegardant une pente transversale minimale (2 %) pour assurer l'écoulement des eaux de pluie vers la chaussée ? De nombreuses possibilités existent pour améliorer la situation. La plus simple est d'aménager une banquette, qui donne un espace pour offrir la dénivellation aux conducteurs, tout en permettant au trottoir d'être à niveau. Aux intersections, le *Guide de parcours sans obstacle* accorde un appui timide aux passages pour piétons surélevés, tout en privilégiant les abaissements de trottoirs.

En plus d'une conception améliorée, il faut aussi repenser les normes d'entretien de la voirie et les normes d'entretien hivernal. Des défectuosités dans le trottoir qui pourraient nous paraître mineures peuvent avoir des conséquences importantes pour une personne aînée qui s'y bute.

Il reste encore beaucoup à faire dans le domaine pour améliorer la situation des aînés. La réflexion doit se poursuivre. ■

Par **Antoine Crépeau**, WAA Montréal

Conception d'une place publique dans un tissu urbain

La transformation du Square James, à l'Université McGill

L'aménagement d'une place publique est une belle occasion de revitaliser un secteur d'une ville ou d'un campus. Ce geste permet de renforcer le caractère d'un lieu et d'accroître le nombre de visiteurs. La construction d'un tel aménagement peut contribuer à clarifier une zone mal définie et la transformer en un milieu de vie adapté à son environnement.

Voici le projet de réaménagement du Square James à l'Université McGill, mandat de WAA Montréal inc.

Photo : Vincent Asselin, WAA Montréal Inc.

Le Square James de l'Université McGill

Un lieu de passage transformé en un lieu de rencontre et d'échange ; ce qui allait de soi pour une université !

La vie communautaire du campus de l'Université McGill est grandement liée au Square James. De prestigieux édifices encadrent la place, dont l'entrée donne dans l'axe de la rue Milton. Réalisé dans les années 70, l'aménagement était constitué d'un espace vert central avec des paliers successifs, reliés par des escaliers en béton devenus désuets. Le Square créait ainsi un lien efficace entre les différents niveaux du campus. Un grand nombre d'étudiants fréquentent les lieux et y déambulent, été comme hiver.

La genèse de la reconfiguration est venu de la nécessité de faire des travaux de reconstruction des tunnels de services mécaniques et électriques qui traversent les entrailles de cet espace vert. L'Université a décidé de repenser les qualités spatiales et le potentiel de tout le secteur.

Les objectifs du réaménagement et de la mise à jour du Square James ont fait l'objet de consultations élaborées au sein de la communauté universitaire. On voulait :

- Créer un lieu de socialisation pour les étudiants et le personnel de l'université.
- Mettre en œuvre les politiques de l'Université McGill en matière de développement durable. Ces politiques visent à créer un campus vert et de prédominance piétonnière.
- Augmenter le couvert végétal de manière à amplifier la biomasse et réduire les îlots de chaleur.
- Encourager les cyclistes en augmentant le nombre de supports à vélo installés dans des endroits sécuritaires.
- Augmenter la sécurité des piétons sur le campus et améliorer les parcours piétonniers.
- Revoir l'éclairage de manière à éliminer l'éblouissement et à diriger les faisceaux lumineux vers le bas afin de favoriser la politique de protection du ciel étoilé.
- Respecter les besoins des personnes à mobilité réduite en leur offrant des parcours intéressants.
- Créer un espace d'intérêt visuel artistique tout au long de l'année.

Photo : Vincent Asselin, WAA Montréal Inc.

Un travail détaillé d'exploration et d'analyse sur le site, combiné aux observations du comportement des passants, a eu lieu. Ce travail a révélé les lignes directrices qui ont guidé le nouveau concept d'aménagement. Quatre orientations se sont imposées :

La création d'un cœur

Ce secteur névralgique se trouve au niveau de l'édifice McConnell Engineering, un lieu de rassemblement et de détente, dont la surface se prolonge jusqu'aux façades des édifices.

Adjacente au cœur, une aire de stationnement pour vélos a été aménagée. Elle est ombragée par la présence des grands arbres existants qui ont été soigneusement conservés.

Le lien vertical

Le plus grand défi a été de relier de façon harmonieuse les différents édifices bordant la place centrale, à cause d'importantes différences de niveaux entre eux.

Des escaliers construits dans l'axe des flux de circulation rejoignent des marches de granit, prolongées dans la partie nord, au contact de la pelouse. Ils se transforment ainsi en estrades, créant un amphithéâtre à ciel ouvert.

La conception de ce système de circulation et d'assise s'est inspirée de l'image d'un flanc du mont Royal, dont la pente est assez accentuée. Des amélanchiers y sont plantés, aux pieds desquels des massifs arbustifs capables de retenir les sols assurent la pérennité du design.

La place aux piétons

La décision de restreindre la circulation des véhicules a contribué à répondre aux objectifs de l'Université McGill pour son campus du centre-ville. Les voies véhiculaires ont été réduites au profit des zones piétonnes et des aires végétalisées. L'installation de bollards amovibles permet aux véhicules d'entretien et d'urgence d'accéder à la place, tout en renforçant le sentiment de sécurité des piétons.

Les œuvres d'art

La mise en place de quatre œuvres d'art a permis de donner à chacune d'elles une visibilité à la hauteur de son importance. Il s'agit de *Carrés et cercles,* d'Hepworth, de *Polypède,* de Daudelin, de *Fenêtres sur le futur,* de Barbeau, et de *Exaltation,* de Poretta. Ces œuvres exposées en permanence au Square James créent un jardin de sculptures unique.

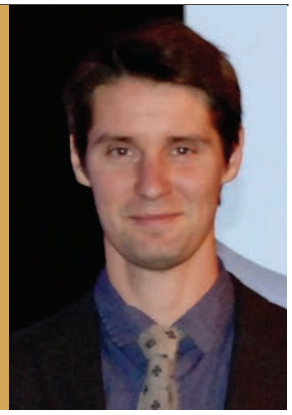
Au printemps, le Square s'anime pour devenir un lieu de rencontre apprécié par tous les visiteurs. Les zones bétonnées ont disparu au profit de feuillus offrants de l'ombre en été et laissant passer la lumière en hiver ! ■

Photos : Vincent Asselin, WAA Montréal Inc.

BOURSE HERVÉ-AUBIN

La **bourse Hervé-Aubin** est remise annuellement par la Fondation des ingénieurs municipaux du Québec (FIMQ). La bourse Hervé-Aubin a pour objectif d'encourager la recherche en génie municipal notamment dans les domaines de l'eau, de l'air, du sol, de la voirie ou des réseaux. Cette bourse d'adresse aux étudiants inscrits au programme de maîtrise ou de doctorat d'une université québécoise.

Le texte suivant est un condensé du projet de mémoire présenté par **M. Mathieu Lapointe** de l'École polytechnique de Montréal. Il est le récipiendaire 2016 de la Bourse Hervé-Aubin de la Fondation des ingénieurs municipaux du Québec. Bonne lecture !



Par **Mathieu Lapointe** et **Benoit Barbeau** Polytechnique Montréal, Chaire Industrielle CRSNG en traitement de l'eau potable, Département des génies civil, géologique et des mines

Évaluation de floculants non toxiques pour le traitement des eaux potables et usées

Les polymères organiques synthétiques sont couramment utilisés en traitement des eaux afin d'améliorer les performances de la floculation ainsi que celles de la décantation (Aguilar et al., 2005; Gregory & Barany, 2011). Plus particulièrement, les polyacrylamides (PAM) ou les copolymères d'acrylamide et d'acide acrylique sont des produits de référence pour les municipalités du Québec. La majorité des installations en utilisent au sein d'un traitement conventionnel, d'une floculation lestée, d'un décanteur à lit de boues ou d'une déshydratation des boues des stations d'épuration. Ces polymères permettent notamment d'engendrer des flocs volumineux et résistants aux cisaillements émis lors de la floculation, et ce, à très faible dosage (typiquement < 0,3 mg/l pour des applications en eau potable). Toutefois, il est connu depuis la fin des années 90 que ces polymères synthétiques sont responsables du relargage de certains monomères toxiques et potentiellement cancérigènes (par exemple l'acrylamide en provenance du PAM; organes cibles: glandes mammaires, thyroïdes, testicules, etc.) (Johnson et al., 1986; Rice, 2005). Ces polymères, une fois en contact avec le chlore ou l'ozone lors de la désinfection, peuvent engendrer des sous-produits néfastes pour la santé humaine et les écosystèmes marins (Bolto & Gregory, 2007; Fielding, 1999; IARC, 1999; Mallevialle, Bruchet, & Fiessinger, 1984).

Afin de limiter l'exposition humaine, le Japon, la Suisse, l'Espagne, les États-Unis, le Royaume-Unis, l'Allemagne et la France ont déjà interdit ou restreint l'emploi de plusieurs polymères organiques, tels que le PAM, pour la production d'eau potable (Letterman & Pero, 1990; WHO, 2000). Considérant la norme NSF/ANSI 60 (exigences relatives à l'eau potable) qui fixe un excédent de risque de cancer à 10^{-5} pour une exposition à vie à l'acrylamide dans l'eau potable, les doses de PAM sont limitées à 1 mg/l (pour un PAM ayant une concentration de 0,05 % en monomère d'acrylamide). Sous un tel scénario, en considérant que les monomères d'acrylamide sont difficilement coagulables, la concentration théorique maximale émise à l'eau traitée serait de 0,5 µg/L (USEPA, 2015; WHO, 2000). En revanche, les standards européens autorisent une concentration maximale de 0,1 µg/l (EN-1407), limitant ainsi la dose de PAM à 0,5 mg/l pour un PAM à faible teneur en monomère d'acrylamide (0,02 %).

Mise à part les questions liées à la santé humaine, l'enjeu de l'écotoxicité est également fréquemment soulevé lors de l'utilisation de polymères synthétiques. Par exemple, les PAM cationiques peuvent s'adsorber sur les parois du système respiratoire de plusieurs espèces de poissons (par exemple *Pimephales promelas*) causant notamment la suffocation (Biesinger & Stokes, 1986). Et d'un point de vue d'analyse de cycle de vie, il est connu que le PAM ainsi que les polymères constitués d'acide acrylique sont synthétisés à partir de produits à base de pétrole et donc considérés comme non renouvelables et peu biodégradables (Xing, Guo, Ngo, Cullum, & Listowski, 2010).

Considérant ces nombreuses limitations, il y a un intérêt grandissant afin de remplacer les polymères synthétiques par des alternatives durables et ainsi éliminer le risque en lien avec l'acrylamide et certains précurseurs de sous-produits toxiques. Un bon nombre d'alternatives considérées comme efficaces et viables économiquement ont déjà été proposées au début des années 90 (Kawamura, 1991). Parmi celles-ci, les polymères à base d'amidon (Xing et al., 2010) ou de chitosane (Lu et al., 2011) sont reconnus comme étant des alternatives offrant de bonnes performances lors de la floculation. Toutefois, l'utilisation de tels polymères requiert un mode opératoire différent et des dosages

3 à 5 fois plus élevés que les PAM conventionnels (Gaid & Sauvignet, 2011; Lapointe & Barbeau, 2015) et autres polymères synthétiques à poids moléculaire élevé (>1 000 000 g/mol). Notamment, les polymères à base d'amidon de pomme de terre ont une structure moléculaire beaucoup plus ramifiée et tridimensionnelle que le PAM, ce dernier ayant une structure très linéaire et allongée favorisant le pontage entre les divers contaminants, composés organiques et particules. La structure moléculaire et la taille réduite de l'amidon par rapport au PAM expliqueraient pourquoi il est nécessaire de les utiliser en concentration plus importante lors de la floculation. Une de nos études a également démontré que ces polymères alternatifs sont plus sensibles aux cisaillements lors de l'agrégation i.e. que les flocs engendrés par l'amidon sont plus fragiles et se désagrègent si le mode opératoire lors de la floculation est inadéquat (Lapointe & Barbeau, 2015).

Afin de réduire l'exposition à l'acrylamide et autres sous-produits, il est possible d'utiliser du PAM à faible teneur en monomères d'acrylamide. La troisième option, cette dernière peu connue, serait d'utiliser une combinaison de deux polymères afin de réduire l'exposition à l'acrylamide sans toutefois affecter l'abattement de turbidité et augmenter les dosages requis. À titre d'exemple, certaines installations au Québec utilisent, avec succès, une combinaison de la silice activée avec du PAM (par exemple Sainte-Rose et Victoriaville). Cependant, la silice activée comporte certains défis techniques, notamment lors de sa mise en œuvre. Dans le but de faciliter la mise en place d'un système par combinaison de polymères, l'amidon, en synergie avec le PAM, a été testé par notre équipe. Il est anticipé que l'amidon (en vert; Figure 1) pourrait amorcer l'agrégation des particules (i.e. les microflocs formés lors de la coagula- >

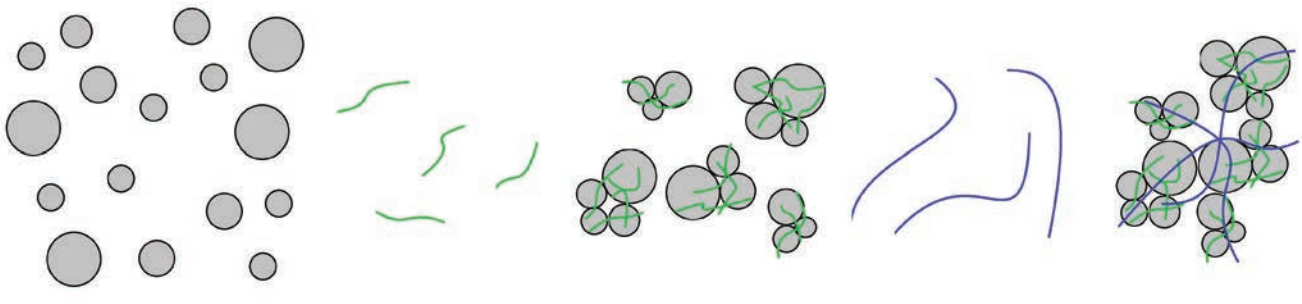


Figure 1: Effet synergique entre l'amidon (en vert) et le polyacrylamide (en bleu) lors de la floculation.
Adapté de Lapointe and Barbeau (2017)

tion par l'alun ; < 10 µm) pour en former des flocs intermédiaires de 20-100 µm. Dans un deuxième temps, la maturation des flocs lestés (> 300 µm) serait complétée par de très faibles dosages de PAM (en bleu ; Figure 1). Cette stratégie réduirait considérablement le relargage d'acrylamide dans les eaux traitées. L'étude évalue également l'impact de la séquence de dosage de l'amidon et du PAM. A priori, l'amidon doit être injecté en premier afin de bien amorcer l'agrégation avant l'injection du PAM, responsable de la maturation finale des flocs.

Pour évaluer l'applicabilité d'un tel système par combinaison de polymères, des essais en laboratoire *(jar test)* ont été effectués. Afin d'établir un portrait clair de la performance d'un tel système, l'abattement de turbidité et la cinétique d'agrégation ont été mesurés. Plus particulièrement, la taille ainsi que la densité des flocs ont été caractérisées par microscopie optique (Olympus BX51) et à l'aide d'une caméra haute définition (FlocCAM™). Une eau de surface (Pont-Viau ; 21 UTN ; pH de 7,0) ainsi que des eaux usées (Repentigny ; 84 UTN ; pH de 8,4) étaient à l'étude. Les diverses combinaisons

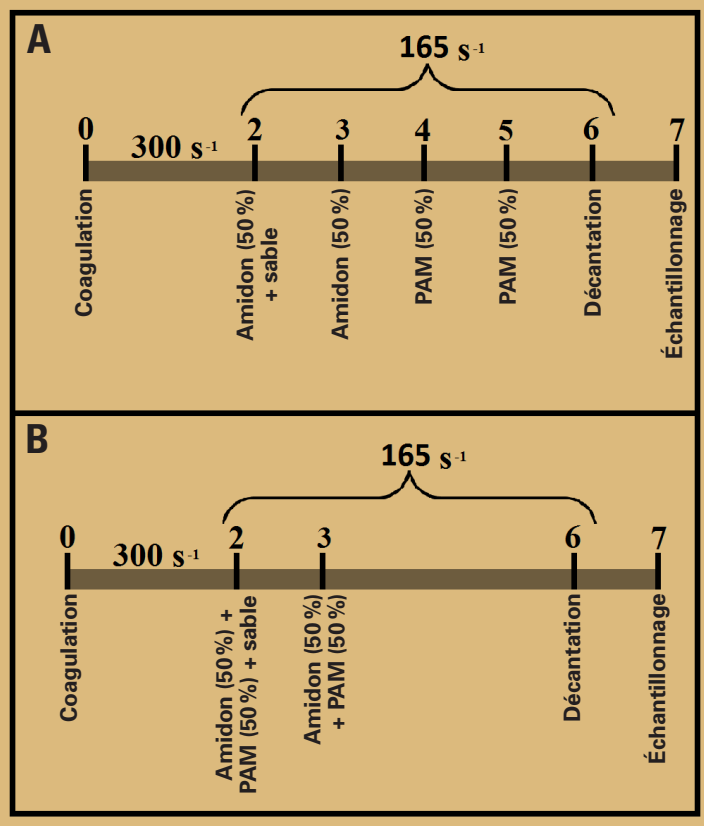


Figure 2: Essai en laboratoire reproduisant la filière de floculation lestée Actiflo®. (A) Injections de polymères séquentielles et (B) simultanées. Température : 21°C

de polymères (injections séquentielles (A) ou simultanées (B); Figure 2) ont été évalués lors de la floculation lestée (adaptée du mode opératoire de l'Actiflo®: 2 min de coagulation, 8 min de floculation et 1 min de décantation). Le polymère à base d'amidon testé (Hydrex 3842) a un poids moléculaire modéré et possède une densité de charge légèrement anionique, tandis que le PAM testé (Hydrex 3551; légèrement anionique) possède un poids moléculaire très élevé.

Impact de l'amidon sur l'abattement de turbidité

Il a été observé que l'amidon requérait un mode opératoire différent du PAM lors de la floculation. En regroupant les conditions optimales pour ce polymère alternatif, il a été possible d'améliorer grandement ses performances: un pH de coagulation entre 6,0-6,5, une agitation adéquate de 150-180 s^{-1} limitant la fracturation des flocs, un temps de floculation minimale de 8 min, le choix adéquat du type de sable (granulométrie et propriétés de surface) et un temps de décantation minimal de 3 min. Il a été démontré qu'une dose tout à fait raisonnable d'amidon, soit 0,5 à 1,0 mg/l, permettait d'abattre la turbidité < 1 UTN (enlèvement > 95 %) comparativement à 0,05 à 0,1 mg/l pour le PAM. >

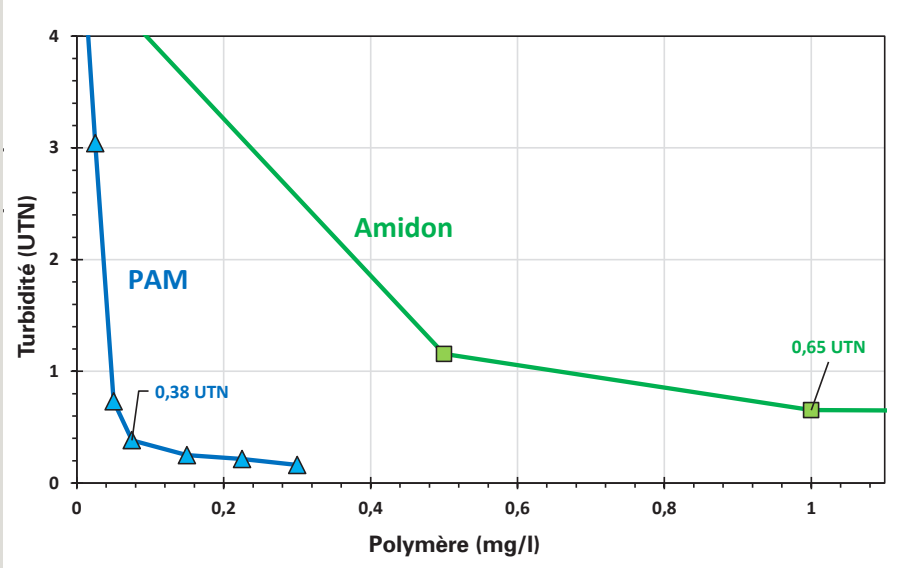


Figure 3: Comparaison entre l'amidon et le polyacrylamide pour l'abattement de turbidité. Conditions de floculation : 8 min à 165 s-1, 5 g sable/l. Décantation : 3 min. Température : 21°C

G.E.R.A.
GROUPE GANGUAY & ASSOCIÉS
Services reliés à l'analyse et à la gestion des réseaux d'eau

- Analyse hydraulique / Plan directeur
- Caractéristiques et localisation des composantes hydrauliques projetées (pompes, réducteurs de pression, réservoirs, etc.)
- Optimisation de la capacité des réserves d'eau pour la protection contre les risques d'incendie
- Conception de systèmes de rinçage
- Programmes complets d'entretien préventif
- Séances de formation accréditées par l'OIQ, relativement au « Règlement sur la formation continue obligatoire des ingénieurs »
- Débit disponible - protection incendie globale

2850, boul. Hochelaga, C.P. 10077, Québec (Québec) G1V 4C6
Téléphone : 418 831-1167 info@groupetanguay.ca

Effet d'une combinaison amidon-polyacrylamide

L'étude visait également à évaluer une possible synergie entre ces deux polymères. La Figure 4 illustre la demande habituelle en PAM (courbe en rouge), soit environ 0,06 mg PAM/l, requise afin d'abattre la turbidité sous une cible de 1 UTN. Ainsi, en amorçant la floculation avec seulement 0,2 mg d'amidon/l, il a été possible de considérablement réduire la dose de PAM nécessaire afin de compléter la maturation des flocs et d'abattre la turbidité sous 1 UTN : 0,025 mg PAM/l (réduction de 58 %). En combinant 0,2 mg d'amidon/l au PAM, une réduction de 40-60 % de PAM a été possible. Dans le cas d'une floculation en eaux usées, la réduction de PAM envisageable demeurait plus faible : 30-50 % pour une préfloculation avec 0,2 mg d'amidon/l. La synergie réduite en eaux usées était attribuable aux conditions plus alcalines de ces eaux, lesquelles affectent légèrement les performances de l'amidon.

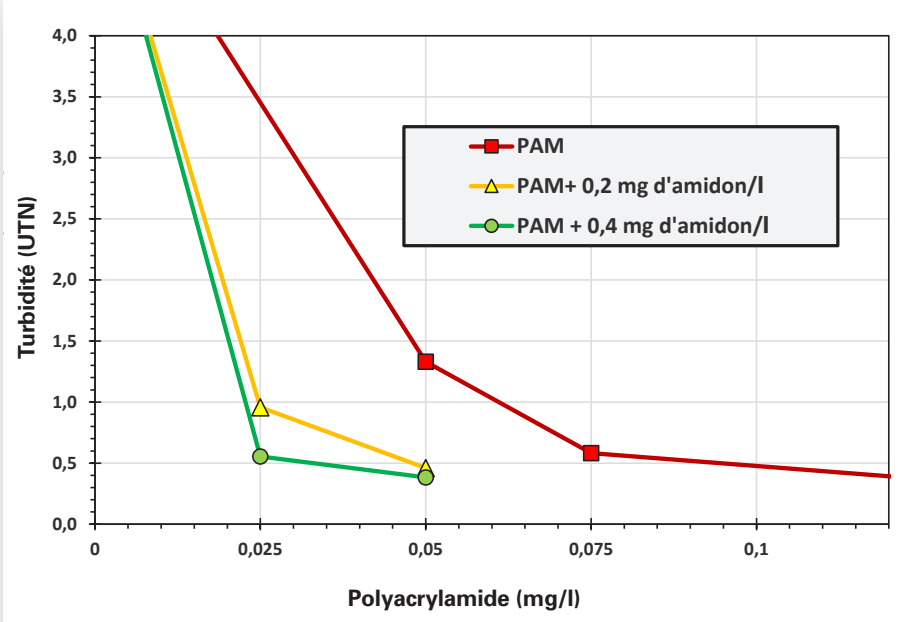


Figure 4 : Réduction du dosage de polyacrylamide (PAM) compensée par l'ajout de 0,2 et 0,4 mg d'amidon/l. Conditions de floculation : 8 min à 165 s^{-1}, 5 g sable/l. Décantation : 3 min. Température : 21°C,.

Calculatrice IPEX pour installations municipales

Ce nouvel outil IPEX permet à l'ingénieur de déterminer la tuyauterie en PVC/PVCO optimale pour ses installations sous pression et à écoulement par gravité. Un guide de fléchissement de tuyauterie est également prévu pour le calcul du pourcentage de fléchissement dans le cas de votre application.

calc.ipexna.com

IPEX SYSTÈMES MUNICIPAUX

En conclusion, un remplacement partiel ou l'élimination complète du PAM réduira le relargage de monomères d'acrylamide toxique, la formation des sous-produits de désinfection provenant de l'interaction du PAM et du chlore ou de l'ozone ainsi que le relargage de monomères et polymères organiques non biodégradables dans les écosystèmes aquatiques. Il est également anticipé que la réduction de PAM réduise le colmatage de filtres granulaire ou membranaire. Pour ces diverses raisons et en vue des faibles doses requises d'amidon, même si ces derniers sont plus importants que ceux du PAM, il est anticipé que les industries canadiennes et mondiales adopteront une solution plus soucieuse de l'environnement et de la santé humaine compte tenu du faible impact économique. Le coût des polymères représente en effet typiquement moins de 1 % du budget en produits chimiques d'une filière de traitement conventionnel. Même si les produits alternatifs sont plus onéreux, les coûts d'exploitation ne seront pas considérablement augmentés. Il est bon de rappeler le large spectre d'applications de ces floculants verts alternatifs qui peuvent être utilisés autant en traitement des eaux potables qu'en traitement des eaux usées. L'amidon peut également être utilisé pour un traitement conventionnel, pour une floculation lestée et potentiellement pour un décanteur à voile de boues. ■

Remerciements

Ces essais ont été réalisés au CREDEAU (une infrastructure de recherche supportée par la Fondation canadienne pour l'innovation ainsi que par le ministère de l'Éducation du Québec) via la Chaire industrielle CRSNG en eau potable (Polytechnique Montréal), laquelle bénéficie d'un appui financier en provenance de Veolia Water Technologies Canada inc., Ville de Montréal, Ville de Laval, Ville de Longueuil et Ville de Repentigny.

Références

Aguilar, M. I., Sáez, J., Lloréns, M., Soler, A., Ortuño, J. F., Meseguer, V., & Fuentes, A. (2005). Improvement of coagulation–flocculation process using anionic polyacrylamide as coagulant aid. *Chemosphere,* 58(1), 47-56. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.09.008

Biesinger, K. E., & Stokes, G. N. (1986). Effects of synthetic polyelectrolytes on selected aquatic organisms. Journal *(Water Pollution Control Federation),* 207-213.

Bolto, B., & Gregory, J. (2007). Organic polyelectrolytes in water treatment. *Water Research,* 41(11), 2301-2324. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2007.03.012

Fielding, M. (1999). *Analytical Methods for Polymers and Their Oxidative By-Products* (AWWA Ed.): AWWARF.

Gaid, K., & Sauvignet, P. (2011). The flocculants of natural origin: the real alternative. *L'Eau, l'industrie, les nuisances* (345), 83-88.

Gregory, J., & Barany, S. (2011). Adsorption and flocculation by polymers and polymer mixtures. *Advances in Colloid and Interface Science,* 169(1), 1-12.

IARC. (1999). *Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Some Industrial Chemicals: Summary of Data Reported and Evaluation.* Retrieved from

Johnson, K. A., Gorzinski, S. J., Bodner, K. M., Campbell, R. A., Wolf, C. H., Friedman, M. A., & Mast, R. W. (1986). Chronic toxicity and oncogenicity study on acrylamide incorporated in the drinking water of Fischer 344 rats. *Toxicology and Applied Pharmacology,* 85(2), 154-168. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0041-008X(86)90109-2

Kawamura, S. (1991). Effectiveness of natural polyelectrolytes in water treatment. Journal *(American Water Works Association),* 88-91.

Lapointe, M., & Barbeau, B. (2015). Evaluation of activated starch as an alternative to polyacrylamide polymers for drinking water flocculation. *Journal of Water Supply: Research and Technology — AQUA,* 64(3), 333-343.

Lapointe, M., & Barbeau, B. (2017). Dual starch–polyacrylamide polymer system for improved flocculation. *Water Research.*

Letterman, R. D., & Pero, R. W. (1990). Contaminants in Polyelectrolytes Used in Water Treatment. *Journal (American Water Works Association),* 82(11), 87-97.

Lu, Y., Shang, Y., Huang, X., Chen, A., Yang, Z., Jiang, Y., . . . Yang, H. (2011). Preparation of strong cationic chitosan-graft-polyacrylamide flocculants and their flocculating properties. *Industrial & Engineering Chemistry Research,* 50(12), 7141-7149.

Mallevialle, J., Bruchet, A., & Fiessinger, F. (1984). How safe are organic polymers in water treatment? *Journal (American Water Works Association),* 87-93.

Rice, J. M. (2005). The carcinogenicity of acrylamide. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis,* 580(1–2), 3-20. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.mrgentox.2004.09.008

USEPA. (2015). 40 CFR 141.111 - *Treatment techniques for acrylamide and epichlorohydrin.*

Who Seminar Pack for Drinking-Water-Quality, Water Treatment Chemicals and Construction Materials, (2000).

Xing, W., Guo, W., Ngo, H.-H., Cullum, P., & Listowski, A. (2010). Integration of inorganic micronutrients and natural starch based cationic flocculant in primary treated sewage effluent (PTSE) treatment. *Separation Science and Technology,* 45(5), 619-625.

Relance du programme de biomasse forestière résiduelle

Le gouvernement du Québec a annoncé la relance du Programme de biomasse forestière résiduelle. Ce programme, qui s'inscrit dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques, est administré par Transition énergétique Québec et financé par le Fonds vert. Il permet aux entreprises, qu'il s'agisse de petits ou de grands consommateurs d'énergie, aux institutions, ainsi qu'aux municipalités d'obtenir une aide financière afin d'implanter des mesures de conversion à la biomasse forestière résiduelle en remplacement d'un combustible fossile.

Dans les différentes régions du Québec, la biomasse forestière résiduelle constitue un mode d'approvisionnement énergétique disponible et renouvelable. En effet, la biomasse forestière résiduelle provient des portions d'arbres, telles que les branches et les cimes, qui ne sont pas utilisées et qui peuvent être récupérées. Elle provient aussi des activités de première et de deuxième transformation telles que des écorces, rabotures, sciures et plaquettes. C'est donc une forme de recyclage de ressources naturelles de grande qualité. La valorisation de la biomasse forestière résiduelle représente une occasion de développement économique régional d'importance.

Le Programme de biomasse forestière résiduelle a été lancé par le gouvernement du Québec à l'automne 2013 et a connu une très forte popularité. Sa relance vise différents objectifs : contribuer à l'atteinte des cibles prévues dans la Politique énergétique 2030, notamment celle de réduire de 40 % la quantité de produits pétroliers consommés, augmenter de 50 % la production de bioénergie, soutenir la filière de la valorisation énergétique de la biomasse forestière résiduelle en encourageant le développement d'infrastructures et de réseaux de distribution au Québec, et permettre aux clientèles industrielle, institutionnelle et commerciale de diminuer leurs coûts d'énergie et leurs émissions de gaz à effet de serre.

À ce jour, sur le budget initial de 57,2 millions $, il reste environ 19 millions $ pour de nouveaux projets, desquels 3,85 millions $ sont réservés pour le territoire du Plan Nord. Ces sommes sont disponibles jusqu'au 31 mars 2018. ■

Bonification du programme RénoRégion en 2017-2018 : 20 millions $ pour soutenir la rénovation d'habitations en milieu rural

Dans le dernier budget, le gouvernement du Québec a annoncé une bonification de 5 millions $ du programme RénoRégion (PRR) pour l'année financière en cours, portant son financement à 20 millions $.

Cette somme est réservée aux propriétaires-occupants à revenu faible ou modeste qui vivent en milieu rural pour faire exécuter des travaux visant à corriger les défectuosités majeures que présente leur résidence. Depuis 2015, c'est près de 45 millions $ qui auront été annoncés afin de favoriser le maintien en bon état du parc immobilier résidentiel hors des grands centres urbains grâce à ce programme.

Pour plus d'information sur le PRR, consultez le site Web de la Société d'habitation du Québec : *www.habitation.gouv.qc.ca.* ■

Lancement d'une réflexion sur la conception des programmes d'aide financière en infrastructures municipales

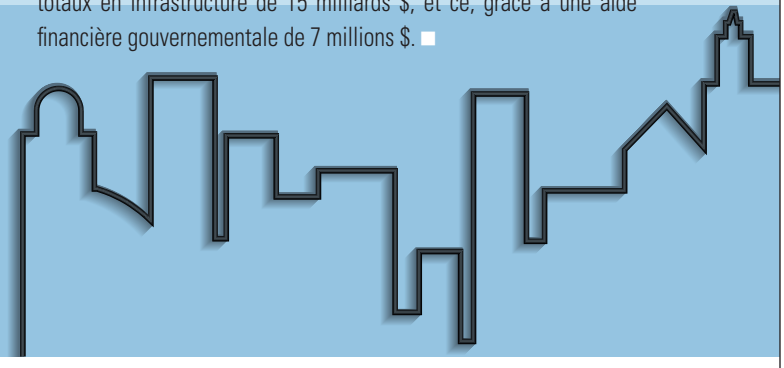
Le ministre Martin Coiteux a confié au député de Beauce-Sud, Paul Busque, le mandat de réfléchir aux meilleurs moyens de moduler les programmes d'aide financière en infrastructure du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) pour qu'ils s'adaptent aux besoins des municipalités.

Plus précisément, M. Busque aura la responsabilité de procéder à un examen des programmes d'aide financière, notamment à la lumière des enjeux suivants :

- simplification dans l'offre des programmes relevant du Québec ;
- souplesse accrue, notamment dans le cadre du prochain programme de la taxe sur l'essence et de la contribution du Québec ;
- priorités d'investissement ;
- modulation de l'aide allouée aux municipalités ayant une capacité financière limitée ;
- partage d'infrastructures et mise en commun de services entre les municipalités ;
- futurs investissements fédéraux.

«Les infrastructures municipales sont au cœur du développement économique et social de nos régions. Au cours de mon mandat, je consulterai les partenaires afin d'en arriver avec eux à proposer des recommandations visant à améliorer la pertinence et l'efficacité des programmes d'aide financière en infrastructure», d'expliquer Paul Busque, député de Beauce-Sud.

Le Plan québécois des infrastructures 2017-2027 prévoit que les programmes du MAMOT permettront de réaliser des investissements totaux en infrastructure de 15 milliards $, et ce, grâce à une aide financière gouvernementale de 7 millions $. ■



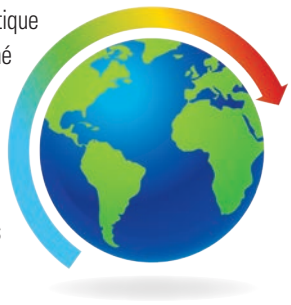
Réseau Environnement et l'AQME, des facilitateurs pour aider les municipalités à faire face aux changements climatiques

Réseau Environnement et l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME) sont fiers d'annoncer un partenariat structurant dans la lutte contre les changements climatiques avec la Fédération canadienne des municipalités (FCM). En effet, le consortium formé par les deux associations a été choisi pour agir comme facilitateur dans le cadre du programme Municipalités pour l'innovation climatique au Québec, offert par la FCM et financé par le gouvernement du Canada. En tant que facilitateurs, Réseau Environnement et l'AQME inciteront, puis accompagneront les municipalités québécoises pour qu'elles se mobilisent par rapport aux changements climatiques en se joignant aux Partenaires pour la protection du climat, une initiative conjointe de la FCM et du Conseil international pour les initiatives écologiques locales – les gouvernements locaux pour le développement durable.

Au moyen de diverses activités telles que la formation, le partage de connaissances et l'accompagnement, un appui local adapté à leur situation géographique sera fourni aux instances municipales. Le programme les aidera à développer et à mettre en œuvre des plans d'action locaux ayant des objectifs spécifiques et mesurables dans la lutte contre les changements climatiques.

L'AQME et Réseau Environnement travailleront dès maintenant à faire rayonner le programme Municipalités pour l'innovation climatique au Québec, en concertation avec les unions municipales, le gouvernement du Québec et les autres organisations et entreprises qui agissent dans ce domaine. Ces synergies permettront une mise en commun de ressources et d'outils d'accompagnement des municipalités dans la lutte contre les changements climatiques et la nécessaire adaptation de nos milieux de vie à ces changements.

Le programme Municipalités pour l'innovation climatique est un programme quinquennal de 75 millions $ destiné à aider les municipalités canadiennes à mieux se préparer et à s'adapter à la nouvelle réalité des changements climatiques ainsi qu'à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le programme est mis en œuvre par la Fédération canadienne des municipalités et financé par le gouvernement du Canada. ■



Nouveau code de pratique pour la réduction des émissions de composés organiques volatils (COV) provenant de bitume fluidifié et d'émulsion de bitume

À titre d'importateur ou de distributeur de produits de pavage, ou encore à titre d'entreprise ou de gouvernement qui utilise ces produits ou prévoit de telles activités dans ses dispositions contractuelles, veuillez prendre connaissance du nouveau Code de pratique pour la réduction des émissions de composés organiques volatils (COV) provenant de bitume fluidifié et d'émulsion de bitume (Code). Ce Code de pratique a été préparé par Environnement et Changement climatique Canada.

Le principal objectif du Code est de veiller à la protection de l'environnement et de la santé des Canadiens en recommandant l'utilisation, lorsque convenable, de bitume à faibles émissions de COV, tel que l'émulsion de bitume. Un sondage préparé pour Environnement et Changement climatique Canada, et mené auprès d'utilisateurs de bitume en 2010, a montré que 85 % du bitume liquéfié en usage était de l'émulsion de bitume. Toutefois, même si le bitume fluidifié ne représente que 15 % du bitume liquéfié utilisé, il est responsable de plus de 59 % des émissions de COV. Or, les COV contribuent à la détérioration de la qualité de l'air par la formation de smog et augmentent ainsi le risque de développer des maladies respiratoires et cardiaques.

Entre le 1er mai et le 30 septembre (saison de l'ozone) annuellement, le Code recommande que le bitume fluidifié importé, vendu ou utilisé dans un matériau d'asphaltage pour des opérations de pavage, de construction ou d'entretien, ait un contenu en COV d'au plus 0,5 % par volume, qui s'évapore à 260 °C ou moins, et d'au plus 3 % par volume pour l'émulsion de bitume.

Le Code émet aussi des recommandations relativement à l'étiquetage, à la passation de contrats, à la formation du personnel et à la tenue de registres. Nous vous encourageons à étudier vos pratiques d'affaires actuelles et à identifier les occasions d'intégrer les bonnes pratiques suggérées à vos opérations et à vos futures dispositions contractuelles. Vous pouvez, par exemple, inclure une référence au Code dans vos devis ou vos contrats.

Le Code peut être obtenu en ligne à l'adresse : *http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=BBD8AD11-1* ■

Allocations au titre du Fonds de la taxe sur l'essence fédéral pour les collectivités du Québec en 2017-2018

En juillet, le gouvernement du Canada a effectué le premier des deux versements annuels de 240,5 millions de dollars au gouvernement du Québec dans le cadre du Fonds de la taxe sur l'essence (FTE) fédéral.

Au total, les collectivités du Québec recevront plus de 481 millions de dollars cette année en vertu de ce fonds. La province contribue également au financement des projets par l'entremise de la contribution du Québec. Les sommes, versées par le gouvernement provincial aux municipalités en fonction de leur population, sont maintenant accessibles pour financer des projets d'infrastructure municipale. Cette année, les versements au titre du FTE s'ajoutent aux fonds qui sont versés à Québec dans le cadre du plan Investir dans le Canada.

Par le passé, cette contribution a permis la mise en œuvre de nombreux projets, notamment la mise en place de nouvelles installations à la station de traitement de l'eau J.M.-Jeanson de Sherbrooke, l'aménagement d'un cabaret-théâtre à Sainte-Thérèse, ainsi que la réalisation de travaux routiers à Saint-Justin. L'éventail des projets prévus témoigne de la souplesse qu'offre le FTE aux collectivités.

Pour en savoir plus sur le Fonds de la taxe sur l'essence fédéral : *http://www.infrastructure.gc.ca/plan/gtf-fte-fra.html* ■

Prévention des dommages aux infrastructures souterraines

Un guide à l'attention des rédacteurs d'appels d'offres comprenant des travaux d'excavation

La prévention des bris aux infrastructures souterraines commence souvent par l'élaboration d'appels d'offres clairs et précis. Les donneurs d'ouvrage jouent un rôle majeur pour protéger ces infrastructures. Le Guide à l'intention des rédacteurs d'appels d'offres comprenant des travaux d'excavation est un outils indispensable pour prévenir et protéger les infrastructures souterraines. Il est téléchargeable gratuitement sur le site d'Info-Excavation.

Un précieux guide de références

Info-Excavation, en collaboration avec de nombreux professionnels et experts liés à la protection des infrastructures souterraines, a conçu le Guide à l'intention des rédacteurs d'appels d'offres comprenant des travaux d'excavation.

Ce guide vise à recommander l'intégration, dans les documents d'appel d'offres comprenant des travaux d'excavation, de clauses spécifiques pour accroître la protection des infrastructures souterraines ainsi que la sécurité du public et des travailleurs. Il se veut un complément aux informations et exigences contenues dans les plans et devis des travaux à réaliser ainsi que dans les clauses administratives, générales et commerciales habituellement prévues par les donneurs d'ouvrage lors des différents processus d'acquisition de services d'excavation. « Le Guide formule des recommandations visant à s'assurer que les bonnes pratiques sont présentes intégralement dans l'ensemble des documents d'appel d'offres qui comprennent des travaux d'excavation », affirme Mme Moreau.

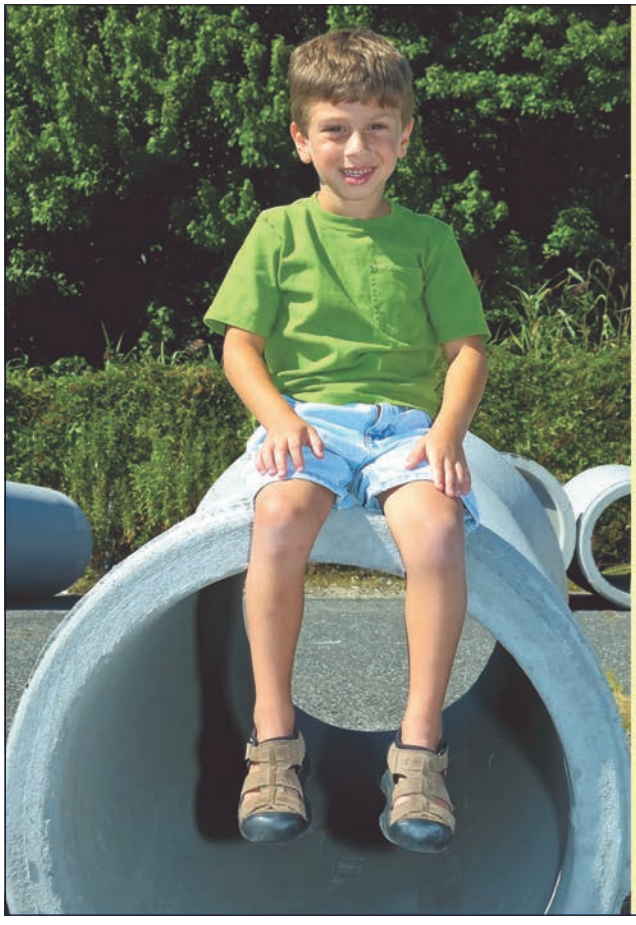
Rappelons qu'au Québec, selon une estimation du groupe de recherche CIRANO, les bris aux infrastructures souterraines coûtent chaque année plus de 120 millions de dollars en frais directs et indirects et que dans 32 % des bris, le déploiement des services d'urgence des municipalités est nécessaire. De plus, 80 % des bris occasionnent des interruptions de service, alors que 73 % des bris ont lieu dans l'emprise de rue en milieu urbain. Selon Nathalie Moreau, directrice générale, Prévention et affaires publiques chez Info-Excavation, « les donneurs d'ouvrage tiennent encore trop souvent pour acquis que c'est à l'entrepreneur de s'informer de la présence d'infrastructures dans le sol, puisque cela fait partie du Code de sécurité de la construction. Malgré cette obligation de l'entrepreneur, ceci ne dégage pas le donneur d'ouvrage de la responsabilité de se renseigner lui aussi sur la présence d'infrastructures dans le sol avant de donner le contrat à un tiers ».

Vous pouvez télécharger le guide : *http://www.info-ex.com/wp-content/uploads/2013/11/Guide-Clauses-appels-doffres-R%C3%A9vision-Mars-2016.pdf* ■

Par **Maurice**

PROCHAINES PUBLICATIONS DE LA REVUE CONTACT PLUS

PARUTION	THÈME
Décembre 2017	**Opérations travaux publics**
Mars 2018	**Réseaux techniques urbains**



TUBÉCON

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES FABRICANTS DE TUYAUX DE BÉTON

AU SERVICE DES **CONCEPTEURS**

FIABILITÉ DES PRODUITS
INDUSTRIE **DE CONFIANCE**

15 rue Waterman, bureau 104
Saint-Lambert (Qc) J4P 1R7

Téléphone : 450-671-6161
info@tubecon.qc.ca
www.tubecon.qc.ca

POUR LES **MUNICIPALITÉS** DU QUÉBEC

leaugic.ca

ICI nous sommes L'EAUGIC

Dans votre municipalité la protection de l'eau et la réduction de la consommation énergétique

c'est important!

Avec le service clé en main L'EAUGIC votre municipalité fait des efforts afin de réduire la consommation d'**eau** et d'**énergie**.

L'ensemble de la démarche **L'EAUGIC** est basé sur une **stratégie de changement de comportement durable** qui favorise l'adoption de gestes d'économie d'eau et d'énergie, garantissant ainsi davantage d'effets positifs.

Un service offert par

NÉGAWATTS Production 20 ANS D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'EAUGIC www.leaugic.ca

Pour une utilisation efficace de l'eau

NÉGAWATTS Production

Gagnant 2016 du prix
Choix du public
du ROBVQ

Passez à l'action!

www.leaugic.ca

418 668-2626
514 510-7580
1 888 774-6301

Ce service a été rendu possible grâce à la participation des partenaires suivants

RISQ · RBC Projet Eau bleue RBC · Organisme de bassin versant Lac-Saint-Jean · Association des travaux publics d'Amérique · ATPA · Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques Québec