

# CONTACT+PLUS

LA REVUE DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS MUNICIPAUX DU QUÉBEC



Association  
des ingénieurs municipaux  
du Québec



## 10 à 26

**DOSSIER SPÉCIAL  
RÉSILIENCE DES  
INFRASTRUCTURES URBAINES**

### 5

**CHRONIQUE JURIDIQUE**  
LA LOI, LES MUNICIPALITÉS  
ET L'ADAPTATION AUX  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES

### 8

**ENTREVUE**  
CATHERINE HIROU,  
ingénieure

### 27

**PRIX GESTION DES ACTIFS**  
DEVENIR UN LEADER  
EN GESTION DES ACTIFS  
MUNICIPAUX



TECHNO  
CONSOR



PLYAGE  
PRÉVENTION



## PROTÉGEZ VOS RÉSEAUX AVEC UN GRILLAGE AVERTISSEUR QUI SE DISTINGUE

### Fabrication en plusieurs étapes

Triples éléments visuels de couleur vive en tranchée.  
Résistance mécanique plus élevée car il contient plus de matière première.

### Gordon central, élément visuel principal ①

Seul le PLYAGE présente cet élément breveté.  
Grâce à sa forte résistance mécanique et à son installation au centre du produit en formation de zigzag, il se décuple en longueur lors de sa préhension par le godet de l'excavatrice et devient visible sur plus d'un mètre de longueur en sortie de fouille. Aucun autre produit n'en fait autant.

### Feuillards extérieurs, éléments visuels secondaires ②

Les deux feuillards extérieurs ajoutent une résistance mécanique élevée à la rupture grâce à la mono orientation longitudinale des molécules. Ils soulèvent plus de grillage de la terre lors de la rupture et laissent un aspect visuel imposant de plus de 20 cm de chaque côté.

### Treillis, base des éléments actifs ③

Le treillis est la base en maille sur lequel se déposent l'ensemble des éléments. Il assure une excellente rigidité transversale et il permet une installation simple et rapide.

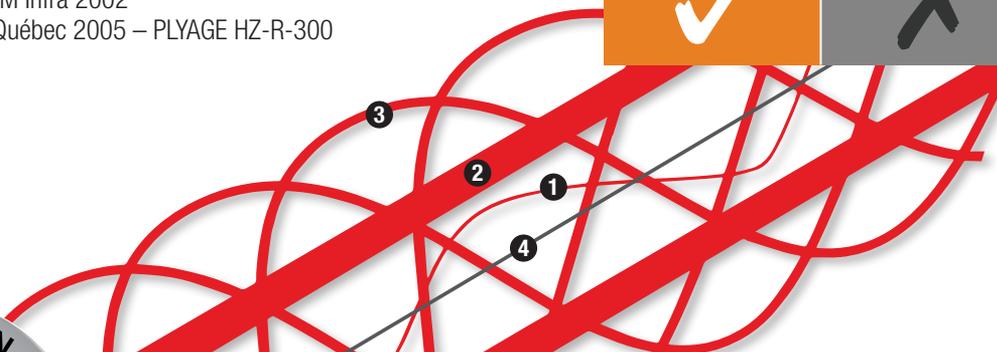
### Fil traceur en acier inoxydable ④

Acier inoxydable AISI 304L 0.8 intégré dans le produit détectable HZD.  
Détectable avec les appareils à fréquence électromagnétique.

### Reconnaissance et homologation

Gagnant du prix MAMM Infra 2002  
Homologation Hydro-Québec 2005 – PLYAGE HZ-R-300

	PLYAGE Premium	RUBAN	GRILLAGE
Fabrication en plusieurs étapes	✓	✗	✗
Gordon central, élément visuel principal ①	✓	✗	✗
Feuillards extérieurs, éléments visuels secondaires ②	✓	✗	✗
Treillis, base des éléments actifs ③	✓	✗	✓
Fil traceur en acier inoxydable ④	✓	✗	✗
Reconnaissance et homologation	✓	✗	✗



## P à la puissance 3 — PLY<sup>3</sup>



- Testés rigoureusement
- Fiables et éprouvés
- Reconnus par l'industrie

Notre gamme de produits primée PLYAGE — PLYFORT — PLYVAL offre la combinaison optimale pour la protection, l'identification et la localisation de vos réseaux enterrés — **Le trio parfait !**



5



8



10



27

4	<b>MOT DU PRÉSIDENT</b>	Cultiver la communication
5	<b>CHRONIQUE JURIDIQUE</b>	La loi, les municipalités et l'adaptation aux changements climatiques
8	<b>ENTREVUE</b>	CATHERINE HIROU, ingénieure : une touche-à-tout dans son travail et ses loisirs!
10 à 26	<b>DOSSIER SPÉCIAL</b>	<b>Résilience des infrastructures urbaines</b>
27	<b>PRIX GESTION DES ACTIFS</b>	Devenir un leader en gestion des actifs municipaux : l'exemple de Plessisville
30	<b>LES CHAPEAUX BLANCS</b>	



### PHOTO COUVERTURE

Dossier spécial  
La résilience des infrastructures urbaines

- La nécessité d'adapter le cadre bâti aux changements climatiques : quelques avancées et solutions;
- Génie urbain et résilience : mieux gérer les risques dans les systèmes techniques pour éviter ou réduire la gestion de crise;
- Les compagnies d'assurance et l'impact des infrastructures inadaptées aux changements climatiques : les municipalités peuvent jouer un rôle plus important;
- La prévention des sinistres par l'aménagement du territoire;
- Développer la résilience urbaine à Montréal : une approche au service d'une transition écologique équitable;
- Programme Municipalités pour l'innovation climatique de la FCM

## 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** : 2 500 copies **RÉDACTION EN CHEF** : Marie-Josée Huot, Passeport environnement ECI inc. | info@passeportenvironnement.com **COMITÉ DE RÉDACTION** : Steve Ponton, ing., Michel Bouchard, ing., Normand Lussier, ing., Robert Demers, ing et Robert Millette, ing. **ÉDITEUR** : Steve Ponton, ing. **RÉVISION LINGUISTIQUE** : Julie Lavigne **PUBLICITÉ** : Repcomm inc. | Pierre Leduc, tél. : 450-963-4339 | repcomm@videotron.ca **DIFFUSION** : Normand Lussier, ing. **GRILLE GRAPHIQUE** : rouleauapaquin.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, 2019 | © AIMQ, 2019

**CONSEIL D'ADMINISTRATION AIMQ | PRÉSIDENT** : Jean Lanciault, ing. (Ville de Mont-Saint-Hilaire) **VICE-PRÉSIDENT** : Pierre Moses, ing. (Ville de Rouyn-Noranda) **SECRÉTAIRE** : Conrad Lebrun, ing (Ville de Lac-Mégantic) **TRÉSORIÈRE** : Nathalie Lévesque, ing. (MRC Matapédia) **ADMINISTRATEURS** : Oumoul Khairy Sy, ing. jr (Ville de Montréal), Jean Denis Hamel, ing. (MRC Fjord-du-Saguenay), Alain Bourgeois, ing. (Municipalité de Pontiac), Marcel Jr Dallaire, ing., (Ville de Sainte-Julie) et Denis Latouche **PRÉSIDENT SORTANT** : Charles Renaud, ing. (Ville de Repentigny)  
**REPRÉSENTANT DES GOUVERNEURS** : Denis Latouche (Retraité)

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



Par Jean Lanciault, ing., président de l'AIMQ 2019-2020

# Cultiver la communication

Tel qu'annoncé en marge du séminaire 2019, l'AIMQ a procédé à l'embauche d'une nouvelle ressource, Mme Danielle Boucher, pour combler le poste de conseillère en communication. Mme Boucher fait équipe avec nous depuis décembre dernier. Elle a à son actif plus de 20 ans d'expérience dans le secteur municipal à titre de gestionnaire en communication et, depuis 5 ans, à titre de consultante. Le premier mandat qui lui fut confié consistait à préparer un plan de communication intégrée en appui à la mission, à la vision et aux orientations stratégiques de l'Association. Ce plan a été soumis au conseil d'administration lors de la rencontre du 7 février dernier.

Devant la notoriété croissante de l'AIMQ et la quantité de projets en cours, la décision de s'adjoindre une ressource en communication s'imposait de plus en plus. Après cinq années à siéger au conseil d'administration, j'ai pu observer que les membres connaissent peu ou pas les actions, les engagements et les progrès réalisés par l'Association, ses comités et ses chapitres.

Le plan de communication en cours d'adoption par le conseil d'administration propose une série de mesures interactives qui permettront entre autres un meilleur partage de l'information. Celui-ci se décline en quatre objectifs :



### 1

#### Développer une stratégie de gestion des communications

Au-delà de la pratique actuelle consistant à la transmission de nouvelles et de communiqués, ainsi qu'à la production de la revue trimestrielle, ce volet vise à diversifier les plateformes de communication et à circonscrire leurs modalités d'utilisation. Ainsi, l'AIMQ sera en mesure de communiquer sur plusieurs fronts, que ce soit en mode traditionnel ou numérique.

### 2

#### Contribuer au positionnement de l'AIMQ

Ce volet contribue à la notoriété de l'AIMQ dans le monde municipal québécois en lui conférant entre autres une image de marque distinctive. L'AIMQ est de plus en plus présente dans différents groupes de travail intermunicipaux et provinciaux; son apport sera mis en lumière.

### 3

#### Favoriser l'adhésion des membres à l'AIMQ

L'objectif est de renforcer le sentiment d'appartenance des membres à l'AIMQ à travers différentes tribunes d'échange formelles et d'autres, plus informelles. L'Association ayant amorcé un processus de transformation, il y aura lieu de communiquer à intervalles réguliers l'avancement des projets structurants ainsi que ceux à venir.

### 4

#### Améliorer les liens entre l'AIMQ, les administrateurs, les employés, les membres et les organisations externes

Le plan de communication tient compte des besoins de l'Association en termes de communication interne. À moyen terme, l'AIMQ souhaite que les membres soient davantage informés des initiatives des différents chapitres, conformément aux principes de partage d'expertise et de réseautage mis de l'avant dans sa mission.

Par ailleurs, l'AIMQ s'assurera de mettre en place une plateforme de dépôt de documents afin d'améliorer le flot d'information entre les comités.

**« La communication est une science difficile. Ce n'est pas une science exacte. Ça s'apprend et ça se cultive. »**

- Jean-Luc Lagardère  
Homme d'affaires et industriel

Comme vous pouvez le constater, Danielle aura du pain sur la planche ! Je suis convaincu qu'elle pourra compter sur la collaboration de tous les fournisseurs d'information pour mener à bien la mission de communication de l'AIMQ. Mon souhait le plus cher est que ces liens se développent. Parce qu'après tout, la communication est un jardin qui se cultive ! ■



Par **Me Jean-Pierre St-Amour**, avocat, Cabinet Avocats Trivium

# La loi, les municipalités et l'adaptation aux changements climatiques

**La Loi des États ne régit pas le climat. C'est par une boutade que nous aborderons le thème à traiter sur le plan juridique dans le présent numéro de la revue.**

**En effet, la Loi régit fondamentalement le comportement des personnes, quel qu'en soit le statut dans l'espace, c'est-à-dire sur le territoire, que ce soit à l'égard de leurs activités, individuelles et collectives, ou de la manière dont elles occupent ce territoire, l'aménagent et utilisent ses ressources.**

Le climat se situe dans une dimension beaucoup plus vaste. Bien que les comportements humains aient dans leur cumul sur une longue période un effet sur ce climat, comme en témoignent à l'heure actuelle les changements climatiques qui s'amplifient, ce dernier se situe dans une dimension tellement globale qu'il semble échapper à notre emprise.

Cela ne signifie pas que tous et chacun, et plus généralement les États qui nous gouvernent, n'exercent aucun rôle ou n'ont aucune influence. Bien au contraire, ces comportements et l'encadrement des administrations publiques ont une incidence majeure sur l'évolution de ce climat. C'est la conclusion à laquelle en viennent la plupart des scientifiques et le message qu'on nous rabat quotidiennement, et avec encore plus de vigueur, avec le temps qui s'accélère.

Dans ce contexte, la question se pose : comment, par exemple, les municipalités peuvent-elles intervenir pour adapter leurs infrastructures et leurs opérations de manière efficace afin d'atténuer ces changements climatiques en même temps que de faire face aux impacts de ces changements climatiques ? Une partie de la réponse réside dans un aphorisme souvent répété : « penser globalement, agir localement. »

Sur le plan juridique, nous attaquerons le dilemme sous trois angles, en soulignant que les municipalités disposent déjà de nombreux outils pour participer efficacement, quoique modestement, à l'effort du



défi à relever : prêcher par l'exemple, optimiser les outils réglementaires et revoir les standards de construction.

## Prêcher par l'exemple de réalisations concrètes

Il n'est pas besoin de fourbir un arsenal réglementaire sophistiqué pour poser des gestes concrets et donner l'exemple, comme la mise en place de bornes de recharge, le changement des pratiques de consommation

courantes ou de récupération des matières résiduelles, ou encore l'utilisation de matériaux, d'installations ou d'équipements plus durables et plus performants, notamment sur le plan écoénergétique. Cela nécessite d'abord un changement de perception et de comportement, notamment en ce qui concerne les coûts de conception et de mise en œuvre. Chaque geste compte. >

© Pierre cb

## Optimiser les outils réglementaires disponibles

Avant de penser à attribuer aux municipalités d'autres compétences, il faut d'abord capitaliser sur les outils déjà disponibles et qui sont fort souvent sous-utilisés ou même parfois mal utilisés.

Il suffit par exemple de consulter les plans et les réglementations d'urbanisme des municipalités pour constater que les intentions d'aménagement et plus largement la volonté politique, demeurent bien timides. À cela s'ajoute le laxisme d'application et de mise en œuvre des mesures qui peuvent apparaître d'effet mineur au premier abord, mais qui, cumulativement, laisse des impacts de manière durable.

La conception des plans d'aménagement, la localisation des aires ouvertes à la construction et la prescription des normes d'implantation des immeubles et de construction des ouvrages participent à ces préoccupations techniques et urbanistiques. Dans ce contexte, les inondations catastrophiques de 2017 et de 2019 mettent à l'avant-scène l'urgence de réviser la cartographie des zones inondables, mais aussi les milieux susceptibles d'être affectés par les glissements de terrains, dont au premier plan, les rives exposées à l'érosion littorale.

Autre exemple: il ne fait aucun doute que la réglementation qu'une municipalité peut adopter en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* en matière d'ententes relatives aux travaux municipaux

lui permet d'exiger pleinement des promoteurs qu'ils assument l'internalisation des coûts des infrastructures et des équipements associés à la réalisation de leurs projets immobiliers. Et, plus largement, depuis 2016 les municipalités peuvent aussi exiger une contribution destinée à financer en tout ou en partie une dépense liée à l'ajout, l'agrandissement ou la modification d'infrastructures ou d'équipements municipaux requis pour assurer la prestation accrue de services municipaux découlant de l'intervention visée par la demande de permis ou de certificat de ces promoteurs. Or, faut-il toujours le rappeler, les municipalités possèdent un pouvoir discrétionnaire pour déterminer les travaux publics requis et procéder à la municipalisation des ouvrages que leur proposent les propriétaires ou les promoteurs. Il leur appartient donc d'établir un encadrement réglementaire qui met en perspective les engagements, notamment en matière environnementale, ce qui inclut notamment l'efficacité énergétique et la sécurité publique.

Toutefois, les règlements sur les ententes relatives aux travaux municipaux s'insèrent dans un contexte plus large de réglementation en matière d'urbanisme, alors que les municipalités peuvent se prévaloir de leur réglementation de zonage et de lotissement pour mieux articuler la combinaison des usages sur le territoire et en accroître la densité d'occupation.

Cela a pour effet bien évidemment de réduire les coûts, non seulement économiques mais aussi environnementaux

de l'aménagement de ce territoire, ne serait-ce qu'en s'attaquant plus concrètement à l'étalement urbain.

Dans le contexte parallèle de la gestion de l'environnement, il faut rappeler qu'en plus de l'encadrement mis en place par la *Loi sur la qualité de l'environnement*, les municipalités bénéficient d'une compétence certaine reposant sur la *Loi sur les compétences municipales*. Les tribunaux ont d'ailleurs de plus en plus tendance à mettre en évidence ces préoccupations et à valider les mesures de mise en œuvre des réglementations qu'elles peuvent adopter en cette matière et ce, en prenant en compte la nécessaire conciliation de leur planification et de leur intervention au regard de celles des autres instances gouvernementales.

Il suffit de rappeler à la mémoire l'esprit des jugements rendus par la Cour suprême du Canada dans l'affaire des pesticides à Hudson ou encore, dans l'affaire des aménagements riverains à Québec pour s'en convaincre. Dans la mesure aussi où les municipalités possèdent un pouvoir discrétionnaire majeur en ce qui concerne les infrastructures et les équipements publics qui relèvent de leur autorité, l'on comprend que la conjugaison des dimensions urbanistiques et environnementales confirme ce rôle à jouer. Or, il n'est pas besoin d'insister pour souligner que les professionnels, incluant ceux du domaine de l'ingénierie, sont au cœur des défis, encore une fois, tant au niveau de la conception que de la réalisation des projets.

POUR DES CONSEILS JUDICIEUX,  
UNE **NOUVELLE EXPERTISE**  
À VOTRE SERVICE !

**DROIT PUBLIC,  
ADMINISTRATIF ET MUNICIPAL**

 **TRIVIUM** AVOCATS

**450**    **Brossard**  
**926**    **Laval**  
**8383**   **Rosemère**  
          **St-Jérôme**

**TriviumAvocats.com**



Inondations majeures à Montréal en 2019 © Marc Bruxelles

## Revoir les standards de construction des ouvrages

Une réflexion s'impose sur les normes de construction actuelles des ouvrages couvrants en infrastructures ou en équipements publics (aqueduc, égouts, etc.) dans un contexte où les changements climatiques peuvent inciter par exemple à tenir compte de plus grands débits et d'un changement des périodes de récurrence. Et il faut se poser des questions à tous les niveaux et à l'égard de toute la gamme des ouvrages pour s'assurer que leur capacité opérationnelle est révisée et ajustée en fonction des nouvelles exigences posées par les conditions météorologiques ou les quantités de précipitations susceptibles d'être reçues à différentes périodes dans l'année.

En somme, il apparaît utile de réviser les standards applicables et d'ajuster les devis de construction sur la base de nouvelles exigences de performance qui relèvent de la dimension technique, et ce tant pour les ouvrages que réalisent les municipalités que des normes qu'elles prescrivent pour régir les multiples projets de toute nature des promoteurs, individus et entreprises. Les plaideurs ne manqueront certainement pas d'invoquer les déficiences et la négligence de prévision et d'adaptation des normes lorsque leurs clients subiront des dommages imputables à l'insuffisance ou l'incapacité de ces infrastructures.

Par conséquent, il faut s'attendre à ce que les tribunaux soient enclins à prendre en considération le contexte nouveau lorsqu'ils seront saisis de recours en dommages de propriétaires et de citoyens victimes de sinistres alors que les infrastructures ou les équipements n'auront pas été en mesure de répondre aux besoins qui auront évolué.

En parallèle, le message de plus en plus insistant en faveur de la transition énergétique met aussi en évidence d'autres dimensions complémentaires à celles des ouvrages à caractère collectif. Par exemple, en matière de construction, les municipalités ont un rôle à jouer dans la réglementation, en complément des codes normatifs établis par les organismes compétents en la matière, comme la Régie du bâtiment du Québec qui traite les recueils établis par le Conseil national de la recherche du Canada.

Ces trois aspects sont loin d'épuiser la compétence municipale, mais ils fournissent des indices d'orientation à privilégier. À cela, il serait possible d'ajouter le pouvoir des municipalités de soutenir divers types d'interventions privées notamment par l'intermédiaire de leur capacité de subventionner ou d'offrir diverses mesures d'aide des projets, et ceci dans ces perspectives.

En conclusion, soulignons que si la Loi des États tout comme les réglementations municipales ne régissent pas le climat, la société civile, elle, et les administrations publiques qui la gouvernent avec l'aide

d'une batterie de professionnels – clin d'œil aux ingénieurs notamment – ont pour mission d'adapter les règles de l'art pour concilier les besoins de la collectivité aux contraintes et aux défis posés par ce climat en mutation accélérée.

Il est impossible, la logique la plus élémentaire le met en évidence, de se rabattre exclusivement sur une attitude de résilience privilégiant les ouvrages de défense, comme ce serait le cas en matière de sécurité, de la multiplication des digues ou autres ouvrages semblables partout où des risques peuvent exister, ne serait-ce qu'en raison des coûts astronomiques.

Les municipalités, notamment avec le soutien de leurs professionnels, peuvent se fixer des objectifs sérieux et y consacrer les moyens appropriés, à la mesure de leur capacité réelle; elles peuvent jouer un rôle concret et il ne faut pas le négliger. Mais ce qui est nécessaire pour faire avancer les choses, c'est d'abord et avant tout la volonté politique qui est nécessaire pour faire avancer les choses en sachant que - heureusement ou malheureusement - cette dernière dépend des principes démocratiques qui la régissent, notamment la dépendance à la mentalité des électeurs, qui élisent les dirigeants de ces municipalités.

Terminons par une autre boutade: en un sens, on comprend les hésitations de nos élus quand l'on constate l'engouement paradoxal de leurs électeurs pour les VUS! ■

Par Yvon Fréchette, journaliste

# CATHERINE HIROU, ing.:

## une touche-à-tout dans son travail et ses loisirs!

**Depuis juin 2017, Mme Catherine Hirou est inspectrice à la Direction de la surveillance et de l'inspection professionnelle à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) pour la grande région de Montréal. Auparavant, elle a accumulé 38 années d'expérience dans des domaines aussi variés que le transport et la sécurité routière, l'organisation d'événements, le génie municipal, l'enseignement, l'aéronautique, la traduction, etc. Et c'est sans parler de la diversité de ses loisirs!**



En 1981, l'École Polytechnique de Montréal lui décerne un diplôme en génie civil. Mme Hirou choisit de poursuivre ses études au même endroit en 1986 au programme de maîtrise en ingénierie des transports. Pas étonnant qu'elle soit devenue un peu plus tard présidente au Québec et présidente nationale de la Semaine nationale des transports (une implication bénévole).

### Arrêts et vitesse... sur le radar

De 1992 à 2006, elle a été tour à tour directrice générale de l'Association québécoise des transports (AQTR), conseillère en transport au ministère de la Métropole, directrice et gestionnaire de projets de transport pour une firme privée, chef de service – développement de marché chez Lockheed Martin pour les systèmes de transport intelligents, les systèmes de radars photo et les caméras aux feux rouges: « Je ne crois pas m'être fait des amis avec ça, malgré le fait qu'il ait été démontré que les photos radars réduisent les accidents, les blessés et les décès. »

Puis, après son passage chez Transports Canada dans le domaine des systèmes véhicules-routes et de la sécurité routière, Mme Hirou retourne au secteur privé durant deux autres années comme ingénieure senior en systèmes de transport intelligents (STI), responsable de la définition de l'architecture des STI pour le ministère des Transports du Québec (MTQ).

### Incursion municipale

En août 2006, Catherine Hirou devient directrice des services techniques à la Ville de Mont-Royal, et ce, jusqu'en février 2012. Parmi ses réalisations, elle implante la première collecte de résidus de jardin en bacs de 360 litres au Québec avec un projet pilote de 500 portes, par la suite étendu à toute la municipalité; elle précise: « Cette collecte existe toujours et j'en suis très fière! » Durant cette période, elle a aussi conçu une modification géométrique pour créer des saillies végétalisées dans une rue: « C'était une première dans la ville et ce type d'aménagement était très peu commun à l'époque. » Entre mars 2013 et mars 2015, elle occupe différentes fonctions dans les villes de Brossard, Sainte-Adèle et Mercier.

Durant son incursion municipale, Catherine Hirou devient membre de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ). Encore aujourd'hui, comme membre affiliée, elle représente l'Association à un comité du ministère des Transports du Québec sur la révision du tome V portant sur la signalisation routière: « On est là pour sensibiliser le Ministère aux situations qui préoccupent les Villes. »

### Inspectrice en terrain connu

Depuis juin 2017, Mme Hirou est inspectrice à la Direction de la surveillance et de l'inspection professionnelle à l'OIQ. La mission de l'inspection professionnelle est de surveiller l'exercice du génie. Elle raconte: « À mes débuts, je me déplaçais à la grandeur du Québec puisque j'étais la seule en génie municipal; maintenant, nous sommes trois. Notre travail consiste à évaluer la pratique professionnelle des ingénieurs. Qu'ils évoluent au sein d'une municipalité, une firme de génie-conseil ou pour un entrepreneur, l'inspection suit une approche



© Nathalie Dufresne

Saillie végétalisée dans une rue de Ville Mont-Royal © Nathalie Dufresne

**« Les ingénieurs doivent comprendre que l'idée derrière les inspections, c'est que nous sommes là pour améliorer leur pratique pour assurer la protection du public. »**

systématique avec des outils et une grille d'évaluation de la compétence. La majorité des inspections sont réalisées dans des domaines de pratique à risque incluant le génie municipal. »

Catherine Hirou détient toutefois un avantage, car elle connaît bien le milieu municipal : « Ayant travaillé dans le domaine, j'ai une bonne compréhension des embûches possibles, des délais, du manque de ressources ou d'autres problématiques. »

Lorsqu'elle remarque d'excellentes pratiques, elle le souligne, mais quand des manquements surviennent, elle recommande des mesures afin d'améliorer la compétence professionnelle : « Ce qui revient souvent, ce sont les manquements en matière d'authentification des documents, soit dans la façon d'apposer son nom, son numéro de membre et le sceau (...). Mais les ingénieurs doivent comprendre que l'idée derrière les inspections, c'est que nous sommes là pour améliorer leur pratique pour assurer la protection du public. »

**Bateau-dragon et cerf-volant de traction**

Mère de deux garçons âgés de 25 et 29 ans, Catherine Hirou a beaucoup voyagé pour le travail, mais aussi pour pratiquer des activités sportives sortant de l'ordinaire : héliski en milieu sauvage dans les Rocheuses, compétitions à Hong-Kong en 2012, en Hongrie en 2018 et Pan-Am à Tobago en 2019 de bateau-dragon (une embarcation dont l'équipage est habituellement formé de 20 pagayeurs), cerf-volant de traction sur terre et en ski.

Elle a aussi été bénévole pour élever un chien d'assistance pour Mira (destiné aux personnes souffrant notamment d'un handicap visuel), mais comme l'animal n'a pas été retenu en raison d'un problème physique, il est devenu son meilleur ami pour la vie !

Philosophe et pragmatique, Catherine Hirou conclut l'entrevue en disant, sur une note personnelle : « On prend un jour à la fois et il faut le vivre pleinement ! » ■



© Jessica Chan



Par **Nathalie Bleau**, coordonnatrice du programme Environnement bâti et copilote du partenariat Ville de Montréal-Uranos, Uranos (Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques)

# La nécessité d'adapter le cadre bâti aux changements climatiques: quelques avancées et solutions



Alors que plus de 80 % des Québécois vivent en milieu urbain et que ce pourcentage continue de croître; alors que les moyennes climatiques changent (température, précipitations, etc.) et que le couple fréquence/ampleur de certains phénomènes météorologiques extrêmes augmente, les conséquences de ces changements mettent en évidence la vulnérabilité des villes. Des répercussions sur celles-ci sont déjà visibles et l'augmentation de ces répercussions est à prévoir, autant sur les bâtiments et les infrastructures que sur les individus, les systèmes socio-économiques et les milieux naturels. Dans ce contexte,

les acteurs municipaux sont sollicités d'une part par les citoyens et usagers et, d'autre part, par les gouvernements supérieurs, pour mettre en œuvre des processus et solutions d'adaptation afin de faire face à ces changements climatiques. Cependant, les villes et leurs professionnels municipaux ne sont pas toujours bien outillés pour agir en ce sens et remplir leurs obligations, et ce, malgré le fait qu'ils ont un rôle unique et essentiel à jouer dans la mise en œuvre de l'adaptation requise par le climat changeant. Mais les choses évoluent, des avancées et des solutions sont maintenant réalité.

## Le terrain de jeu

L'environnement bâti des villes constitue un patrimoine considérable pour la collectivité. Les principales composantes publiques de cet environnement bâti sont les infrastructures (eaux pluviales et usées, eau potable, réseau technique urbain, transport, etc.), les bâtiments et les espaces aménagés. Malgré les investissements gouvernementaux récents, le cadre bâti du Québec est vieillissant et plusieurs infrastructures jugées essentielles atteignent la fin de leur vie utile ou nécessitent des travaux de réhabilitation considérables. Les changements climatiques ont des conséquences sur le rythme d'usure, l'intégrité et la performance du cadre bâti; des conséquences directes – sur les matériaux et les structures – ou indirectes – sur le bien-être des occupants et l'environnement. Les enjeux liés au cadre bâti dans un contexte de changements climatiques sont nombreux, et à ces enjeux s'ajoutent des éléments qui viennent complexifier la recherche et la mise en œuvre de solutions. Parmi ceux-ci, la diversité des acteurs et des organisations qui interviennent, l'inégalité de leurs ressources, ainsi que les différentes échelles d'actions. Réfléchir à ces enjeux et leur complexité oblige à s'attarder à la capacité collective et professionnelle à les traiter.



© Depositphotos

## Quand les changements climatiques affectent le cadre bâti

Les principaux impacts des changements climatiques sur l'environnement bâti du sud du Québec sont les suivants: des pluies fréquentes et/ou plus intenses qui provoquent des inondations localisées, des débordements de réseaux et des épisodes de surverses; des étiages estivaux plus sévères et/ou plus longs qui ont des répercussions sur l'approvisionnement en eau; des périodes de sécheresse qui pourraient devenir plus sévères et plus fréquentes avec des répercussions associées à l'assèchement du sol (principalement là où sont présents des sols argileux), pour les fondations de bâtiments; des événements de gel-dégel plus nombreux en hiver mais moins nombreux à l'automne et au printemps qui ont des conséquences, entre autres, sur la performance des réseaux routiers, sur les réseaux souterrains et sur les infrastructures de loisirs;

des températures plus chaudes en période estivale combinées à des rayons UV, une pollution atmosphérique plus importante, des écarts de température considérables, sont des facteurs pouvant affecter la durée de vie des matériaux de revêtement (formation d'ornières sur la chaussée, parement de toiture, etc.). Relativement à un couplage de différents paramètres climatiques (température; précipitations solides, liquides et/ou verglaçantes; cycles gel-dégel; vents, etc.) on dénote, entre autres, une accélération de la dégradation des matériaux de revêtement (infrastructures de transport et bâtiment); des dommages aux infrastructures essentielles qui sont fortement interdépendantes; des problèmes structurels et la perte de fonctionnement de structures qui n'ont pas été conçues pour recevoir de lourdes charges; des effets sur les activités d'exploitation des réseaux routiers (opérations de déneigement, déverglaçage, etc.) qui à leur tour seront susceptibles d'accroître la détérioration des revêtements des chaussées. Des évé-

### ADAPTER LES INFRASTRUCTURES MUNICIPALES

Des actions  
primordiales pour  
la sécurité et la pérennité  
des villes

ments extrêmes récents (pluies intenses, tempêtes de neige, etc.) montrent combien les conditions climatiques peuvent affecter les infrastructures qui jouent un rôle critique pour soutenir la compétitivité économique et la qualité de vie des milieux urbanisés. Les défaillances ou pertes d'usage des infrastructures provoquées par ces conditions génèrent plusieurs conséquences néfastes pour les communautés. >

**TECHNO  
CONSOR**

technoconsor.com  
450.951.9966 | 1.833.430.9966  
info@technoconsor.com

## PROTÉGEZ | IDENTIFIEZ | LOCALISEZ VOS RÉSEAUX SOUTERRAINS

Notre gamme de produits primée offre la combinaison optimale pour la protection, l'identification et la localisation de vos réseaux enterrés. **Le trio parfait !**



## Les avancées, les options d'adaptation et les défis

Concernant la gestion des eaux pluviales en milieu urbain, les avancées scientifiques ont permis d'examiner les enjeux sous plusieurs angles, d'une modélisation du régime de pluie en climat futur<sup>i</sup> et des impacts<sup>ii</sup> jusqu'à l'analyse économique<sup>iii</sup> et technique de différentes solutions d'adaptation. Il en résulte un approfondissement de l'analyse de l'effet des changements climatiques sur le régime pluvial et une meilleure connaissance des impacts du ruissellement dans la modélisation hydrologique. L'adoption de pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (PGO) utilisant les végétaux comme solution d'adaptation semble prometteuse<sup>iv</sup>. De plus, elles se présentent également comme des solutions qui réduisent les effets d'îlots de chaleur urbains<sup>v</sup>. L'analyse économique demeure un défi (obtention des données, multidisciplinarité, méthodologie) et semble requérir une approche plus intégrée et un arrimage solide dès le début des projets. Les coûts de construction et d'entretien soulèvent encore des questions. L'entretien des infrastructures dites "grises" semble plus simple que les infrastructures "vertes" pour bien des gens. Un changement de culture doit s'opérer relativement à la gestion des eaux

en favorisant une panoplie de mesures d'adaptation allant des solutions les plus simples (débranchement de gouttières, jardin de pluie, clapet anti-refoulement, etc.) aux plus innovantes (water square, ville-éponge, etc.), des plus techniques (bassin de rétention, etc.) au plus licites (guide<sup>vi</sup>, modification de norme<sup>vii</sup>, processus, etc.).

En période d'étiage et/ou de sécheresse, il est essentiel de protéger les sources d'eau potable et d'adapter les infrastructures pour assurer leur accessibilité. Parmi les stratégies réalisables pour les municipalités, il y a la diversification des sources d'approvisionnement, les règlements restrictifs en matière d'utilisation, les incitatifs relatifs aux technologies d'économie d'eau (robinets et toilettes à faible débit). Une meilleure gestion de la demande et des mesures favorables à sa conservation représentent des options d'adaptation "sans regret" permettant d'éviter certaines répercussions autant économiques que sociales.

Relativement à une combinaison de variables climatiques, à ce chapitre, les avancées scientifiques ont permis notamment d'analyser l'effet de l'augmentation des quantités d'eau dans le sol, sous les infrastructures, ainsi que l'effet de l'augmentation des températures hivernales et de l'augmentation du nombre de cycles de gel-dégel, et les résultats préliminaires

laissent entrevoir une diminution de la durée de vie des chaussées<sup>viii</sup>. En outre, il existe des pistes de solutions qui peuvent être envisagées par les acteurs à différentes étapes du cycle de l'adaptation. Il est ici question d'ajustement des critères de conception et de construction à la nouvelle réalité climatique, de révision des codes et des normes<sup>ix</sup>, afin que les changements climatiques soient considérés dans toute les étapes du cycle de vie d'un bâtiment ou d'une infrastructure<sup>x</sup>; d'utilisation de matériaux adaptés<sup>xi</sup>; d'intensification de l'entretien et d'une gestion des actifs qui tient compte des changements climatiques<sup>xii</sup>.

Par ailleurs, le plus grand défi professionnel pour les architectes, ingénieurs, aménagistes, etc., n'est pas tant lors de la construction de nouveaux ouvrages. Le plus grand défi consiste plutôt en l'adaptation des bâtiments et infrastructures déjà existants, souvent vieillissants. Leur adaptation demande une attention particulière à l'analyse de leur vulnérabilité couplée à une ingéniosité qui contribue à la mise en place de mesures d'adaptation structurelles et non-structurelles. Voilà le grand défi, mais les avancées scientifiques et la multiplication des projets pilotes devraient mener à une généralisation des solutions pour un environnement bâti mieux adapté aux changements climatiques. ■

### Références

- <sup>i</sup>Mailhot, A. et al. (2019). Évolution des régimes de précipitations en climat future pour la région de Montréal, Rapport produit dans le cadre d'un mandat octroyé par la Ville de Montréal.
- <sup>ii</sup>Mailhot, A. et al. (2014). Gestion des eaux pluviales et changements climatiques, Rapport Uranos [[https://www.uranos.ca/publication-scientifique/RapportMailhot2014\\_FR.pdf](https://www.uranos.ca/publication-scientifique/RapportMailhot2014_FR.pdf)].
- <sup>iii</sup>Charron, I. et al. (2019). Vers de grandes villes résilientes : le coût de l'adaptation aux changements climatiques, AGÉCO, Réalisé pour l'Union des municipalités du Québec [<https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2019/05/adaptations-chgt-climat-caucus-gdes-viles-10mai19b.pdf>].
- <sup>iv</sup>Dagenais, D. et al. (2014). Implantation en milieu urbain de systèmes végétalisés de contrôle à la source des eaux pluviales dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques, Rapport Uranos [[https://www.uranos.ca/publication-scientifique/RapportDagenais2013\\_FR.pdf](https://www.uranos.ca/publication-scientifique/RapportDagenais2013_FR.pdf)].
- <sup>v</sup>Rayfield, B. et al. (2015). Les Infrastructures vertes - Un outil d'adaptation aux changements climatiques pour le Grand Montréal, Fondation David Suzuki [[http://nature-action.qc.ca/site/sites/default/files/pdf/Autres/CV-Rapport\\_Infrastructures\\_vertes\\_FDS\\_Nov2015.pdf](http://nature-action.qc.ca/site/sites/default/files/pdf/Autres/CV-Rapport_Infrastructures_vertes_FDS_Nov2015.pdf)].
- <sup>vi</sup>Coste, R. et G. Noël-Letendre. (2019) Guide de mise en œuvre d'un stationnement écoresponsable [[https://cremtl.org/sites/default/files/upload/documents/publications/2019-08-15\\_stationnement\\_ecoresponsable\\_guide\\_credde.pdf](https://cremtl.org/sites/default/files/upload/documents/publications/2019-08-15_stationnement_ecoresponsable_guide_credde.pdf)].
- <sup>vii</sup>Gouvernement du Québec. (2014). Guide de gestion des eaux pluviales [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide-gestion-eaux-pluviales.pdf>].
- <sup>viii</sup>Robinson, B. et al. (2019) Atténuation des risques de captage et d'infiltration (C/I) dans les nouveaux réseaux d'égouts - Document de base en vue de l'élaboration d'une norme nationale, Institute for Catastrophic Loss Reduction [[https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2019/11/SCC\\_RPT\\_Norton-ICLR-EC-SCC-II-in-New-Sewer-Construction-2019-11-20\\_FRE.pdf](https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2019/11/SCC_RPT_Norton-ICLR-EC-SCC-II-in-New-Sewer-Construction-2019-11-20_FRE.pdf)].
- <sup>ix</sup>Bilodeau, J.-P. et al. (2016). Correction of Air Freezing Index for Pavement Frost Protection Design to Consider Future Climate Changes. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 43:312-319 [<https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/71763/1/cjce-2015-0475.pdf>].
- <sup>x</sup>Code national du bâtiment - Canada 2020. En cours de révision pour entre autres modifier les éléments liés aux changements climatiques [[https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada/processus-delaboration-codes/examen-public/2020/fmp/cnb15\\_divb\\_01.01.03\\_001405.html](https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada/processus-delaboration-codes/examen-public/2020/fmp/cnb15_divb_01.01.03_001405.html)].
- <sup>xi</sup>Kovacs, P. et al (2018). Cities Adapt to Extreme Weather, ICLR [<https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2018/12/cities-adapt-to-extreme-weather-update-website.pdf>].
- <sup>xii</sup>Sandink, D. et al. (2019). Améliorer la résistance des résidences canadiennes aux vents violents : document de base pour les bâtiments résidentiels de faible hauteur et les petits bâtiments, Institute for Catastrophic Loss Reduction [[https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2019/04/ICLR-Western-SCC-Increasing-High-Wind-Safety-2019\\_FR.pdf](https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2019/04/ICLR-Western-SCC-Increasing-High-Wind-Safety-2019_FR.pdf)].
- <sup>xiii</sup>CERIU. (2018). La gestion municipale et les changements climatiques [[https://ceriu.qc.ca/system/files/2018-06/Fiche-memo-5-la-gestion-municipale-et-les-changements-climatiques\\_0.pdf](https://ceriu.qc.ca/system/files/2018-06/Fiche-memo-5-la-gestion-municipale-et-les-changements-climatiques_0.pdf)].



Par **Youssef DIAB**, professeur de génie urbain à l'Université Gustave Eiffel,  
Directeur scientifique de l'Ecole des ingénieurs de la ville de Paris

# Génie urbain et résilience : mieux gérer les risques dans les systèmes techniques pour éviter ou réduire la gestion de crise

**Le Baron Haussmann<sup>1</sup> a donné à Paris en 1853 sa devise officielle ('Fluctuat nec Mergitur' : il est battu par les flots mais ne sombre pas). Cette dernière était utilisée par les Parisiens dès le XVI<sup>e</sup> siècle. On trouve ses origines dans l'histoire fluviale de la ville, remontant à l'Antiquité !**

La résilience urbaine n'est donc pas une nouvelle mode : elle est constitutive du fait urbain. Elle a néanmoins été quelque peu oubliée pendant le XX<sup>e</sup> siècle, (figure 1) tant nos sociétés étaient occupées par une révolution industrielle et un développement économique tous azimuts sans prise en compte rationnelle du risque<sup>2</sup>. Des installations

sensibles comme les raffineries, les moulins et autres unités de production énergétiques sont installées au bord des fleuves.

Nous faisons face aujourd'hui à de nouveaux enjeux majeurs : dérèglement climatique, pollution de l'air, inégalités croissantes, risque terroriste, stress sur la ressource en

eau, crise migratoire... Tous ces défis placent les villes en première ligne. La résilience urbaine et son ingénierie apportent des solutions pour mieux préparer et adapter les villes, préparer leurs populations, leurs entreprises et surtout leurs infrastructures (voir figure 2). >



**Figure 1. Crue de 1910 à Paris** © Ville de Paris

- 1 Cinq choses à retenir sur le baron Haussmann, inventeur du Paris actuel : [https://immobilier.lefigaro.fr/article/cinq-choses-a-retenir-sur-le-baron-haussmann-inventeur-du-paris-actuel\\_57cddae6-625f-11e7-a4f6-9cfaeb766eeb](https://immobilier.lefigaro.fr/article/cinq-choses-a-retenir-sur-le-baron-haussmann-inventeur-du-paris-actuel_57cddae6-625f-11e7-a4f6-9cfaeb766eeb). Le FIGARO (2017/07/13), Jean Paul Litzier.
- 2 Stratégie de la résilience de la ville de Paris : <https://api-site-cdn.paris.fr/images/95335>



**Figure 2. L'adaptation de la Place de la République pour lutter contre les îlots de chaleur** © Ville de Paris

## QU'EST-CE QUE LA RÉILIENCE ?

La résilience est la capacité des communautés et des systèmes à résister, à apprendre et à s'adapter aux impacts des changements climatiques.



## COMMENT RÉSISTER ET S'ADAPTER ?

Nous devons reconstruire et améliorer nos infrastructures, et la résilience doit faire partie du processus.



## Le génie urbain et la résilience

La résilience questionne le fonctionnement même de notre ville : sa flexibilité, son aptitude à apprendre des crises pour mieux les anticiper, à penser ses projets d'infrastructures de manière systémique tout en mobilisant les citoyens et les entreprises. Cette réponse intégrée est au cœur du génie urbain refondé<sup>34</sup>, qui se doit d'être tactique, itératif et flexible. Intégrée, pour prendre en compte la complexité urbaine et l'interdépendance des réseaux (figure 3). Tactique, car des actions de petite échelle peuvent servir des objectifs larges et ambitieux comme la récupération de la chaleur dans les réseaux d'assainissement pour contribuer à chauffer des piscines. Itératif, car les jeux d'acteurs sont fondamentaux dans les processus de décision urbaine. Et flexible, car les espaces publics, le bâti, les infrastructures et le patrimoine, sont autant de places pour innover, absorber les chocs et faire face à l'imprévisible dans une ville dense, grâce à des solutions réversibles.

## Les réseaux techniques urbains

Les fonctions sans cesse accrues des villes reposent sur une complexification des réseaux techniques urbains. Ces réseaux sont les supports techniques de ses services urbains. La recherche d'efficacité pousse parfois à multiplier les interdépendances entre les infrastructures et services associés. Les risques associés aux défaillances des réseaux techniques conduisent à l'émergence d'évènements à risques de grande ampleur. En effet, la dépendance sociétale forte aux services fournis par les réseaux est un facteur déclenchant des possibles pénuries et de potentielles crises. Les exemples, en matière des eaux, des déchets, de l'énergie du transport et, plus récemment, des terres, sont nombreux dans les villes développées et en développement.

Les interruptions de certaines portions de réseaux sont susceptibles de provoquer des interruptions sur d'autres parties de réseaux, propageant les conséquences de l'aléa

**3** Diab Y. (2014), Le Génie Urbain Refondé. Note de synthèse pour la constitution du laboratoire de recherche Lab'Urba. Présenté au conseil scientifique de l'UPEM. 5 pages.

**4** Le génie urbain revisité Y Diab et B. Landau : Presses des Ponts. ISBN : 9782859785109, 2017



initiateur sur des zones plus vastes, voire sur d'autres infrastructures dépendantes. Nous pouvons citer comme exemple un enchaînement de défaillances entraîné par l'ouragan Sandy survenu aux États-Unis en 2012. L'inondation de postes électriques a entraîné des coupures d'électricité très importantes, ce qui a entre autres provoqué l'arrêt des raffineries de pétrole et, par effet domino, l'approvisionnement de stations-services qui n'étaient pas touchées par les impacts de premier ordre<sup>5</sup>.

L'analyse des retours d'expériences permet de formaliser les scénarios des défaillances en cascade s'étant produites au sein des réseaux et des services lors d'évènements majeurs. Les travaux en cours au sein de l'École des ingénieurs de la ville de Paris (tempête Sandy en 2012 à New York, ouragan Katrina en 2005 à la Nouvelle-Orléans) permettent de définir un ensemble de facteurs déterminants pour la continuité d'activité des services. Cet enjeu d'anticipation de la gestion d'une crise urbaine et la modélisation préventive pour prioriser les actions de remise en service sont au cœur des réflexions actuelles du génie urbain refondé. Ce génie urbain est utile aussi bien pour un fonctionnement en mode dégradé et un retour rapide à la situation normale des réseaux et, par conséquent, de la ville. Ces approches ascendantes (retours d'expériences) et descendantes (modélisations et modélisations prévisionnelles) sont au cœur des réflexions autour de la résilience des infrastructures urbaines.

## Conclusion

Le décloisonnement est nécessaire pour tous les acteurs urbains afin de mieux anticiper les risques qui pèsent sur les territoires. Ce décloisonnement est indispensable dans le domaine des infrastructures urbaines pour intégrer la complexité des systèmes urbains. La notion d'infrastructure critique est également importante<sup>6</sup>. L'autre convergence forte entre la résilience et le génie urbain est la nécessité d'intervenir aux différentes échelles spatiales et temporelles. Cette convergence met les infrastructures urbaines et leur gestion préventive et anticipée au cœur de la réflexion autour de la résilience urbaine. ■

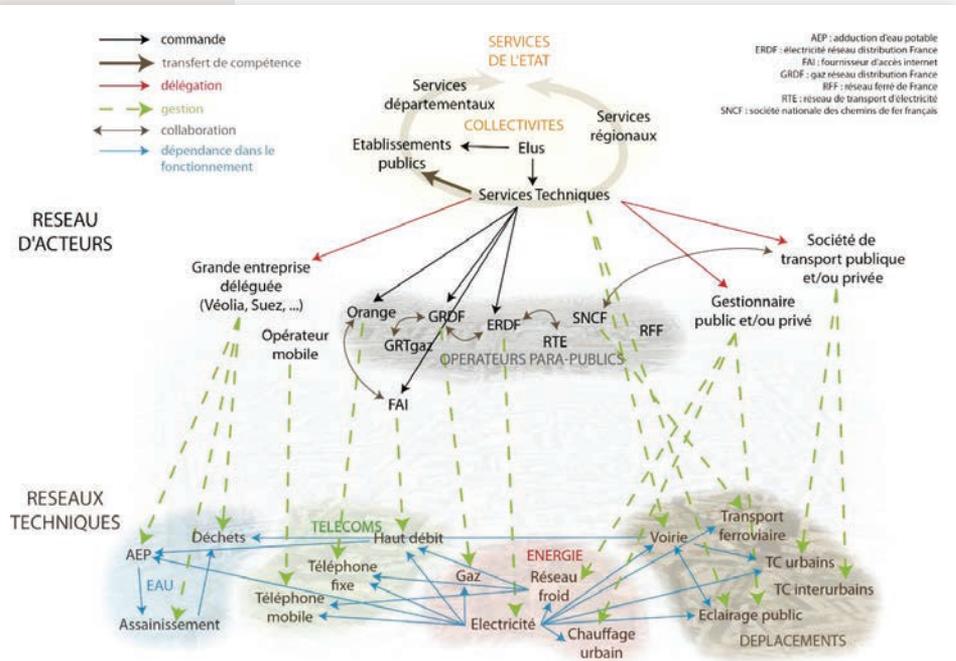


Figure 3. L'interdépendance des réseaux : exemple la Ville de Paris

Source Thèse Marie Toubin [www.theses.fr/178665789](http://www.theses.fr/178665789)

**LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE**  
UNE RÉALITÉ À PRENDRE AU SÉRIEUR !

**PRÉVOIR ET S'ADAPTER**  
DEUX MOTS D'ORDRE POUR LIMITER LES DOMMAGES HUMAINS ET MATÉRIELS

**INSTRUMENTATION DE COURS D'EAU À RISQUES D'INONDATION**

Gardez l'œil sur vos secteurs névralgiques et bénéficiez du délai nécessaire pour alerter et mobiliser vos équipes et vos citoyens.

**STATION HYDROMÉTRIQUE ET CAMÉRA DE SURVEILLANCE**

- Télésurveillance des niveaux d'eau en temps réel où que vous soyez
- Surveillance et prévisions météorologiques
- Données accessibles via le portail SOS HYDRO
- Représentation simple des données hydriques par jauges et graphiques
- Prédiction des débits de pointe et long terme
- Avertissements et alertes par courriel
- Soutien 24/7

Service clé en main de vente et d'installation d'équipements de télésurveillance adaptés à vos besoins. Accompagnement, analyse et interprétation des données hydriques afin de favoriser une meilleure gestion des risques et des sinistres.

**HYDRO MÉTÉO**  
— EAU · GLACE · MÉTÉO —

hydrometeo.net 450-755-4635

5 [rgc4.wordpress.com](http://rgc4.wordpress.com)

6 Infrastructure critique : une infrastructure peut être définie comme un ensemble d'installations assurant des services nécessaires au fonctionnement de la ville (ASCE, 2009). Ces infrastructures sont jugées critiques si leur dysfonctionnement menace la sécurité, l'économie, le mode de vie et la santé publique d'une ville, d'une région voire même d'un État (ASCE, 2009) ASCE, 2009, Guiding Principles for the Nation's Critical Infrastructure : 42 p.

Par **Kathryn L.M. Bakos**, directrice du programme scientifique et financier sur le climat, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo

& **Dr. Blair Feltmate**, professeur et président du Centre Intact d'adaptation au climat de l'Université de Waterloo

## Les compagnies d'assurance et l'impact des infrastructures inadaptées aux changements climatiques : les municipalités peuvent jouer un rôle plus important

**Les principales manifestations des changements climatiques sont l'augmentation de l'intensité, de la durée et de la fréquence des événements météorologiques extrêmes. Jumelées à ces impacts sont les augmentations des coûts pour les assureurs, les communautés et les propriétaires. Ce sont les inondations qui engendrent le plus de coûts pour les assureurs, et ce, à travers le Canada.**

Pour répondre à cette situation, le Canada ne demeure pas inactif. En effet, de nouvelles directives et normes, menées par le Conseil national de recherche du Canada (CNRC) et le Conseil canadien de normalisation (CCN), ont été développées pour atténuer les risques associés aux inondations aux niveaux suivants : pour les communautés exist-

tantes, pour les nouvelles communautés ou encore pour les bâtiments résidentiels. Au Canada, le défi n'est plus de savoir comment réduire les risques liés aux inondations mais plutôt à quelle vitesse les méthodes éprouvées d'atténuation des inondations peuvent être déployées d'un océan à l'autre. Avant d'aborder les moyens de limiter les risques

d'inondations, une discussion sur l'escalade au Canada des coûts générés par les événements météorologiques extrêmes s'impose.

### L'augmentation des coûts associés aux changements climatiques

Il n'y a pas de meilleur témoin des coûts financiers associés aux conditions météorologiques extrêmes que le secteur de l'assurance de dommages, où les impacts d'une inondation, d'un incendie, du vent, etc., peuvent être comptabilisés presque instantanément (Moudrak et al. 2017). La figure 1, qui montre les réclamations d'assurance annuelles au Canada pour des pertes catastrophiques (une perte catastrophique étant un événement météorologique extrême générant 25 millions de dollars (M\$) ou plus de dommages assurables), les réclamations ont varié de 250 à 450 M\$ entre 1983 et 2008 tandis qu'à partir de 2009, les réclamations annuelles ont été en moyenne de 1,8 milliard de dollars (G\$). Afin de pouvoir les comparer, ces montants ont été ajustés selon l'inflation et la valeur de l'argent pour l'année 2018. Ainsi, l'axe horizontal du graphique permet une comparaison directe.





© Pierre cb

Les paiements provenant du gouvernement fédéral pour les Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC) sont une autre preuve de la hausse des coûts liés aux événements météorologiques extrêmes. Ces fonds sont transférés du gouvernement fédéral aux provinces ou territoires afin d'offrir une assistance financière lorsque les coûts générés par une catastrophe naturelle sont exceptionnels. Actuellement, cette assistance annuelle fédérale se chiffre en

moyenne à 430 M\$. Avec une moyenne annuelle pour les cinq dernières années de 360 M\$ – soit une moyenne trois fois supérieure à la moyenne des cinq années avant celle-ci. Ces montants dépassent de manière significative le budget de 100 M\$ attribué aux accords AAFCC (PBOC, 2016).

Aux précipitations plus abondantes s'ajoutent d'autres facteurs qui contribuent à l'augmentation des coûts des dommages

liés aux inondations, tels que les pertes d'habitats naturels et de zones perméables dues au développement d'infrastructures (soit les pertes de marais naturels et d'espaces verts qui agissent comme des éponges pour absorber et réduire les inondations), l'étalement urbain, le vieillissement des infrastructures ainsi que les méthodes de construction qui ne considèreraient pas la résilience aux inondations. >

# FORMATION CONTINUE EN GÉNIE

Centre de formation continue de la Faculté de génie  
Fc.genie@USherbrooke.ca  
1 888 463-1835, poste 61510



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE

## GESTION DE L'INGÉNIERIE

- Longueuil, Laval et à distance
- Temps partiel, temps complet ou parcours libre
- Admission possible à tous les trimestres

12 mai 19 h – Séance d'information

## SÉMINAIRES PUBLICS – CAMPUS DE LONGUEUIL

Gestion | Techniques | Génie civil | Outils CAO 3D

► 1 à 5 jours, en semaine

Gestion des risques pour ingénieurs et autres professionnels

► 8 et 22 avril 2020

## FORMATION SUR MESURE EN ENTREPRISE

Contactez-nous pour une soumission

[USherbrooke.ca/cfcgenie](http://USherbrooke.ca/cfcgenie)



## Rôle des municipalités pour limiter les risques d'inondation

En reconnaissant que les risques d'inondations - et les coûts qui en découlent – sont à la hausse, les municipalités peuvent jouer un rôle actif pour limiter ces effets lors de la conception de nouveaux quartiers ou de quartiers existants ou encore à l'échelle des bâtiments résidentiels.

Les actions qui peuvent être prises pour limiter les risques d'inondations dans les quartiers existants incluent : l'entretien préventif des équipements de contrôle d'inondation, le reprofilage des lots et des rues ainsi que la construction ou la rénovation de structures de rétention des eaux pluviales.

En identifiant et en évaluant les zones à risque d'inondation, des mesures proactives peuvent être mises en œuvre afin de réduire

de manière significative l'utilisation de moyens de protection peu efficaces comme par exemple les sacs de sable. Ces derniers devenant typiquement le moyen réactif de dernier recours contre une inondation.

En ce qui concerne la construction de nouveaux quartiers, les villes peuvent travailler avec les constructeurs afin d'incorporer la résilience face aux inondations dans la conception de ces développements,

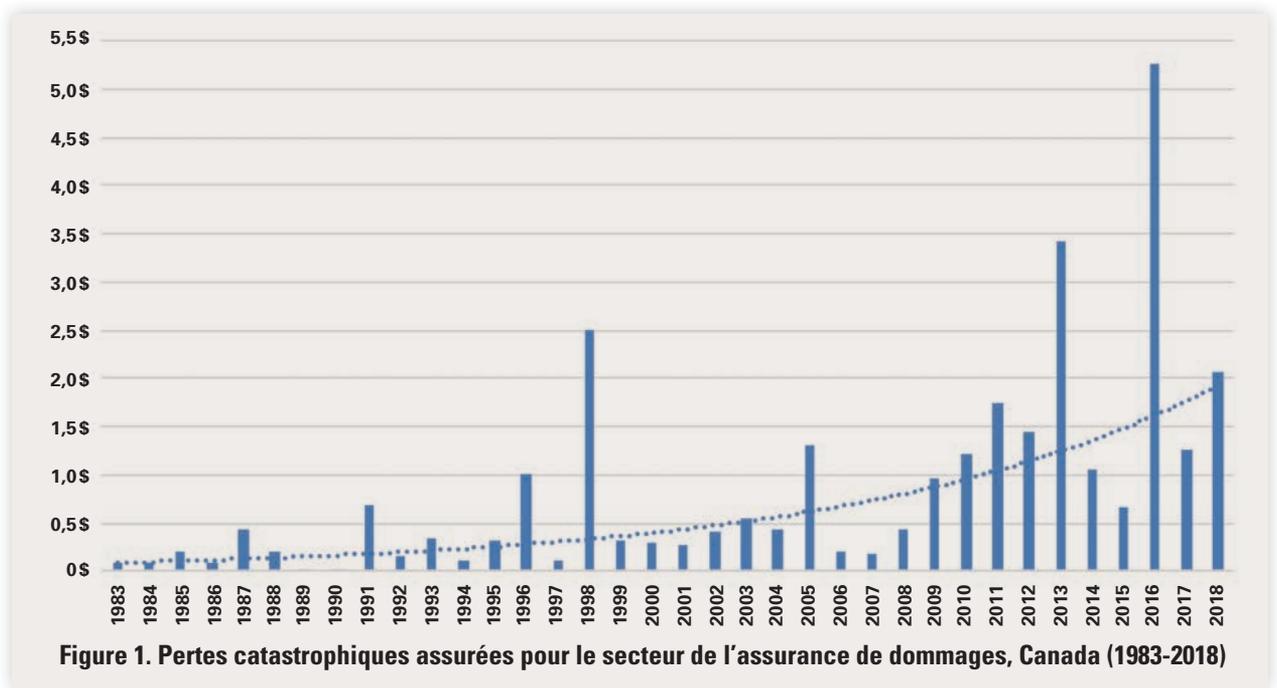


Figure 1. Pertes catastrophiques assurées pour le secteur de l'assurance de dommages, Canada (1983-2018)

notamment en ne construisant pas dans des zones inondables, en ne raccordant pas les drains de fondation et les pompes de puisards aux égouts sanitaires, en éloignant le drainage des espaces publics des résidences et en localisant les stations de pompage des eaux usées de manière à ce qu'elles demeurent en service lors d'événements météorologiques extrêmes.

Pour les bâtiments résidentiels, les municipalités peuvent aider les propriétaires à réduire les risques d'inondations des sous-sols par des directives qui ne coûtent que quelques centaines de dollars ou moins, certaines ne coûtant rien du tout à implanter. Les moyens pour réduire les risques d'inondations localisés à l'extérieur de la maison incluent: enlever les débris qui

pourraient boucher les drains, s'assurer que les gouttières sont propres et installer des couvercles au-dessus des soupiraux. Dans le sous-sol, les drains de plancher devraient être libres d'obstacles, les clapets antiretour devraient être nettoyés deux fois par an et les pompes de puisards devraient être testées et supportées par une batterie de secours. La figure 2 résume les 15 meilleures actions que les propriétaires peuvent prendre pour réduire les risques d'inondation.

Les solutions présentées permettent d'améliorer les capacités de résilience face aux inondations et de combattre les événements météorologiques extrêmes qui, s'ils ne sont pas pris en considération, entraîneront des coûts et des dommages incontrôlables. Que faut-il faire maintenant? Les municipalités

doivent se mobiliser autour de ces recommandations immédiatement afin d'alléger les menaces et les impacts financiers associés aux changements climatiques. Des plans d'actions modulés aux besoins des communautés ainsi que l'engagement de la population sont nécessaires pour assurer le succès d'initiatives qui augmenteront la résilience face aux inondations. Les quartiers existants, les nouveaux développements et les bâtiments résidentiels auront moins de probabilités de subir des inondations ou autres impacts dus au climat extrême si les municipalités mettent en œuvre ces stratégies - **MAINTENANT.** ■

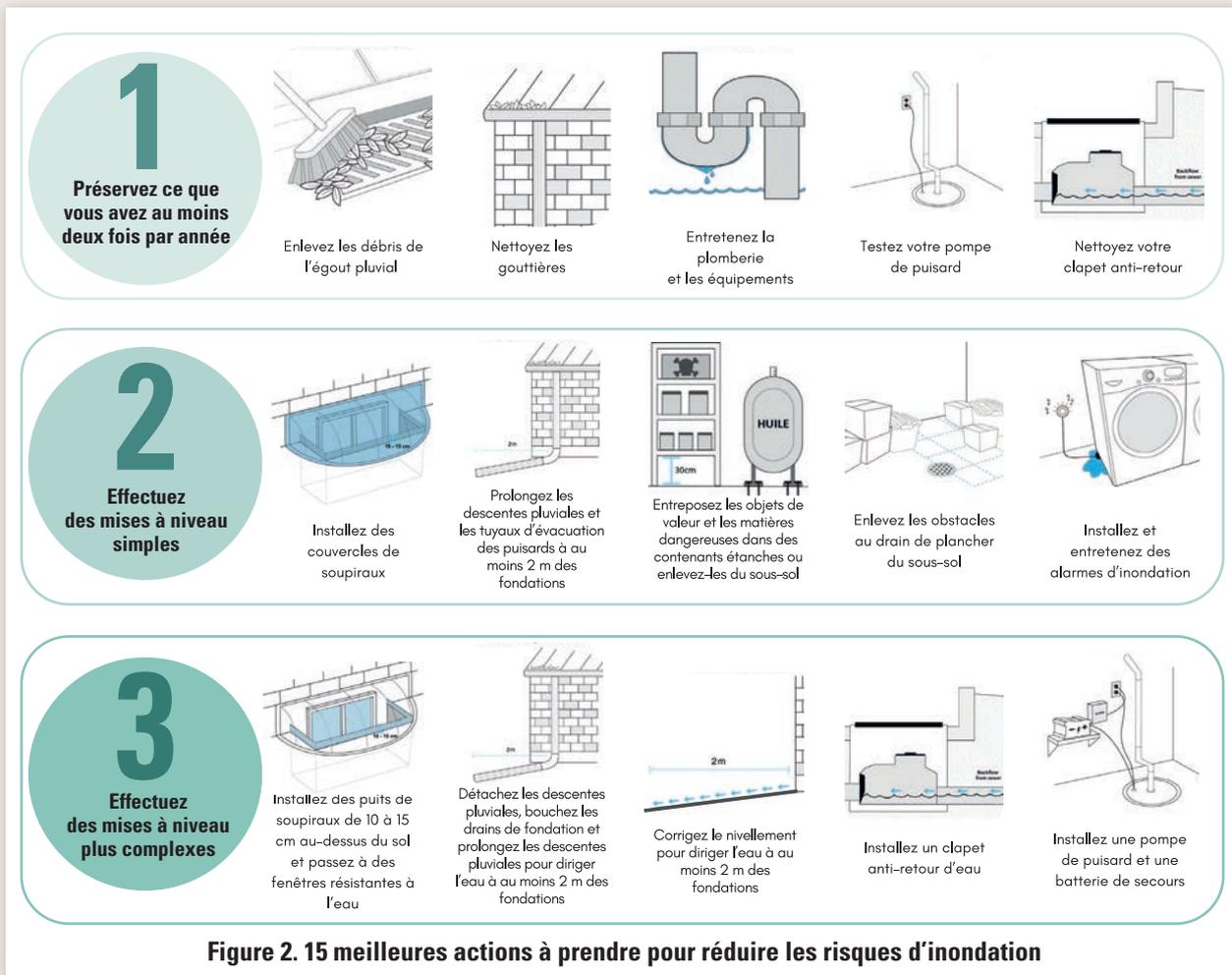


Figure 2. 15 meilleures actions à prendre pour réduire les risques d'inondation

Par **Amélie Genois**, urbaniste, conseillère en aménagement du territoire  
& **Guillaume Godin**, conseiller en gestion des risques  
Ministère de la Sécurité publique

# La prévention des sinistres par l'aménagement du territoire

**Dans un contexte marqué par une progression constante des sinistres, la prise en compte des risques en aménagement du territoire est reconnue comme l'une des mesures de prévention les plus efficaces. De par son expertise et ses connaissances mises à profit dans plusieurs secteurs d'activités, l'ingénieur y joue un rôle important.**



**Figure 1. Inondations majeures à Sainte-Marthe-sur-le-Lac en 2019** © Ministère de la Sécurité Publique

Les dernières décennies ont été marquées, au Québec comme ailleurs dans le monde, par un accroissement important des catastrophes de toute nature. L'accident ferroviaire survenu à Lac-Mégantic en 2013 ainsi que les inondations au Québec de 2017 et 2019 nous rappellent tristement que nous ne sommes pas à l'abri des sinistres majeurs (figure 1).

Cette augmentation des risques découle de nombreux facteurs, dont plusieurs sont liés à notre façon d'aménager et de développer notre territoire.

D'une part, le nombre, l'importance et la variété des aléas auxquels sont exposées les collectivités sont en hausse. Cette évolution résulte notamment des changements climatiques et plus particulièrement de l'accroissement des phénomènes météorologiques

extrêmes. Elle est aussi une conséquence des activités humaines et des pratiques de développement qui peuvent contribuer à augmenter les probabilités d'occurrence et l'intensité de divers aléas. Entre autres, le drainage et l'imperméabilisation des surfaces à l'intérieur d'un bassin versant ou les mouvements de terrain. La présence et l'utilisation accrues de matières dangereuses dans nos milieux ajoutent également aux aléas potentiels.

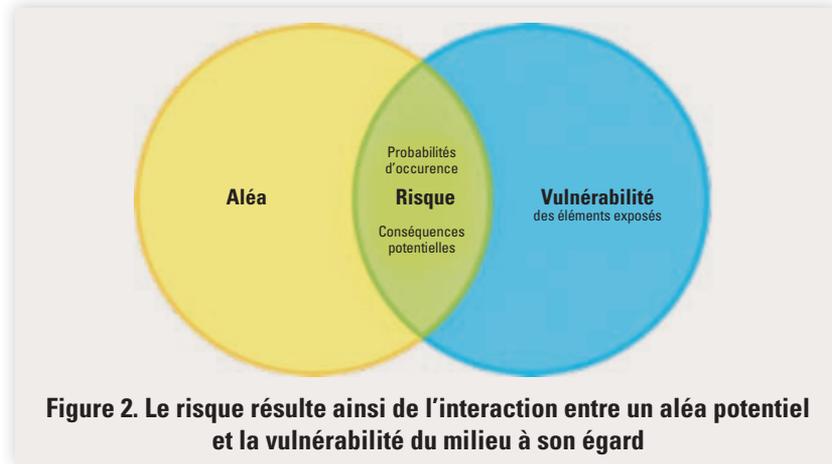
D'autre part, l'augmentation des risques et des sinistres découle d'une plus grande vulnérabilité de nos milieux de vie. Celle-ci s'explique par certaines décisions liées à l'aménagement et au développement du territoire. Par exemple, l'étalement et la densification

du territoire entraînent un accroissement de l'exposition des biens et des personnes aux aléas. Le vieillissement des infrastructures et des bâtiments ainsi que leur conception parfois mal adaptée (réseaux pluviaux, de transport, etc.) contribuent aussi à la hausse de la vulnérabilité et, par conséquent, des risques (figure 2).

La prise en compte des risques en aménagement du territoire s'avère donc un élément essentiel de la gestion des risques puisqu'elle concourt, mieux que tout autre moyen, à soustraire ou à éloigner les personnes et les biens des sources de danger. De même, elle contribue à prévenir la création de nouveaux risques et à éviter l'accroissement de ceux qui sont présents au sein des collectivités.

Divers moyens sont en place pour assurer la prise en compte des risques dans le développement des collectivités. La Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU) encadre ce domaine et confie des responsabilités aux divers acteurs concernés. Les MRC et les municipalités doivent notamment déterminer les zones exposées à des aléas naturels tels les inondations, les glissements de terrain et l'érosion, et y régir l'occupation du sol. Le gouvernement établit des orientations en la matière et produit, en soutien au milieu municipal, des outils cartographiques et normatifs qui doivent s'intégrer aux niveaux régional et local, dans les schémas d'aménagement et de développement et à la réglementation d'urbanisme.

De nombreuses cartes des zones potentiellement exposées aux glissements de terrain, à l'érosion côtière et aux inondations ont été produites depuis le tournant des années 2000. Sur le plan réglementaire, les normes préconisées pour les zones potentiellement exposées aux glissements de terrain ou à l'érosion côtière ont été ajustées afin de mieux tenir compte des différentes réalités.



**Figure 2. Le risque résulte ainsi de l'interaction entre un aléa potentiel et la vulnérabilité du milieu à son égard**

À la suite des inondations majeures qui ont touché le Québec dans les dernières années et dans le contexte des changements climatiques, une réflexion est aussi en cours afin d'adapter les dispositions visant le contrôle de l'utilisation du sol en zones inondables.

La LAU donne aussi le pouvoir aux MRC et municipalités de délimiter et régir les zones soumises à des contraintes d'origine anthropique. En matière de sécurité publique, la préoccupation réside principalement dans les risques associés à la production, à l'utilisation, à l'entreposage et au transport de matières dangereuses qui, en cas d'accident majeur, peuvent porter atteinte à la sécurité des personnes et des biens situés à proximité.

Les ingénieurs sont appelés à jouer un rôle important dans les domaines de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme. Ceux-ci mettent à profit leur expertise dans la détermination des zones pouvant être exposées à des aléas naturels ou anthropiques, la production d'avis ou d'expertises dans le cadre de l'application de la réglementation en zones de contraintes ou encore dans la mise en place de mesures de protection contre les inondations, les glissements de terrain ou l'érosion (figure 3). Leurs importantes contributions en font ainsi des acteurs incontournables d'un aménagement et d'un développement durables du territoire et plus globalement d'une gestion intégrée des risques de sinistres. ■



**Figure 3. Travaux d'aménagement suite à un glissement de terrain** © Ministère de la Sécurité Publique



Par **Sidney Ribaux**, directeur, Bureau de la transition écologique et de la résilience  
& **Marieke Cloutier**, chef de division, Bureau de la transition écologique et de la résilience  
& **Irène Cloutier**, conseillère en planification, Bureau de la transition écologique et de la résilience

## Développer la résilience urbaine à Montréal : une approche au service d'une transition écologique équitable



© Richard Coville

La résilience des villes est un sujet incontournable dans le contexte climatique actuel, ici comme ailleurs. De grandes organisations internationales et des réseaux de villes ont, depuis une dizaine d'années, amené les administrations municipales à agir en matière de résilience urbaine et climatique en intégrant mieux les notions d'équité sociale, de lutte et d'adaptation aux changements climatiques, d'aménagement du territoire, de planification des infrastructures, de développement économique et de gestion des risques<sup>1</sup>. Cependant, la réflexion sur la capacité de Montréal de mieux anticiper et prévenir les perturbations sur son territoire et d'intervenir efficacement en situation d'urgence ne date pas d'hier. Les 30 dernières années n'ont pas épargné la métropole québécoise, notamment en matière d'aléas

climatiques : pluies diluviennes, tempêtes de verglas, canicules, crues printanières<sup>2</sup>. D'autres perturbations plus insidieuses ont également engendré une prise de conscience des autorités municipales sur la nécessité de développer la capacité de résilience de Montréal. Par exemple :

- le vieillissement des infrastructures, les coûts d'entretien des réseaux d'eau et de transport ainsi que les perturbations générées par ces travaux<sup>3</sup>;
- les risques liés au transport et au stockage de matières dangereuses et la dépendance aux sources d'énergie fossiles pour le transport des personnes et des biens<sup>4</sup>;

1 ICLEI, Resilient Cities, Thriving Cities : The Evolution of Urban Resilience, 2019 (en ligne) [http://e-lib.iclei.org/publications/Resilient-Cities-Thriving-Cities\\_The-Evolution-of-Urban-Resilience.pdf](http://e-lib.iclei.org/publications/Resilient-Cities-Thriving-Cities_The-Evolution-of-Urban-Resilience.pdf), UN Office for Disaster Risk Reduction, Making Cities Resilient : My City is Getting Ready (en ligne) <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/>, 100 Resilient Cities – What is Urban Resilience? (en ligne), <https://www.100resilientcities.org/resources/> (page consultée le 30 janvier 2020), C40 Cities, Climate Action Planning Framework (en ligne) <https://resourcecentre.c40.org/climate-action-planning-framework-home>.

2 Ville de Montréal – Sécurité civile : prévention, préparation, sinistre et rétablissement (en ligne) <http://ville.montreal.qc.ca/sim/file/338>.

3 Ville de Montréal – Suivi des principaux chantiers (en ligne) [https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=7097,142233116&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7097,142233116&_dad=portal&_schema=PORTAL), Ville de Montréal – entretien du réseau d'aqueduc : fuites et bris (en ligne) [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=6497,54229622&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=6497,54229622&_dad=portal&_schema=PORTAL), Ville de Montréal – Direction des infrastructures : des investissements massifs (en ligne) [https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=7097,71563615&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7097,71563615&_dad=portal&_schema=PORTAL).

4 Ville de Montréal : Accident : transports de matières dangereuses (en ligne) [https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=7637,82333570&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7637,82333570&_dad=portal&_schema=PORTAL)



© Shutterstock

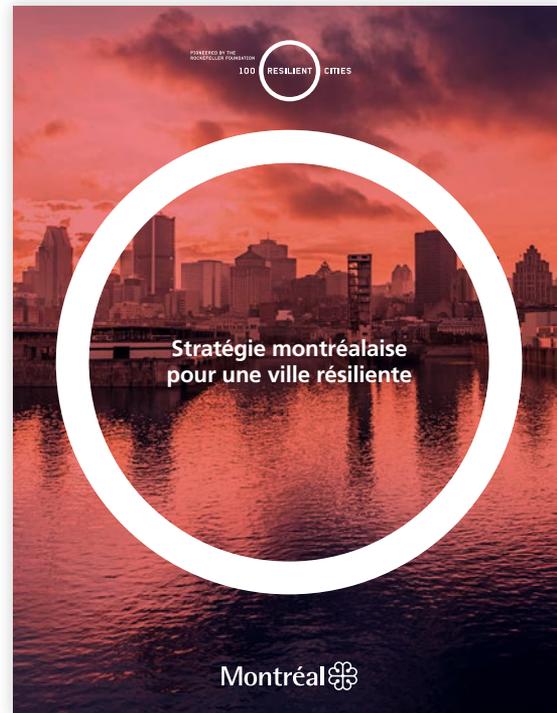
- la détection de l'agrille du frêne sur le territoire et la forte présence de frênes dans les rues et parcs de Montréal qui a mis en lumière la fragilité de son écosystème forestier<sup>5</sup>;
- le vieillissement de la population, les vulnérabilités socioéconomiques et la pénurie de logements sociaux et abordables qui exacerbent les perturbations<sup>6</sup>.

Ces enjeux complexes ont amené la Ville de Montréal à présenter sa candidature au programme *100 Resilient Cities* et à développer et mettre en œuvre la Stratégie montréalaise pour une ville résiliente<sup>7</sup> dès juin 2018. Celle-ci met de l'avant une vision pour Montréal d'une communauté alerte, proactive et inclusive face aux défis sociaux, économiques et environnementaux. Quatre orientations sont privilégiées, soit agir pour :

- soutenir une communauté solidaire et sécuritaire
- protéger notre milieu de vie
- maintenir une économie diversifiée et innovante
- favoriser une gouvernance intégrée au service de la communauté

En janvier 2019, la Ville regroupe ses équipes de résilience urbaine, de développement durable et de lutte/adaptation aux changements climatiques et crée le Bureau de la transition écologique et de la résilience (BTER)<sup>8</sup>. Cette nouvelle unité a la responsabilité de la mise en œuvre de la Stratégie, mais aussi le développement d'un plan climat pour Montréal qui, à partir du printemps 2020, permettra d'atteindre

les cibles fixées par la Ville en matière de réduction des gaz à effet de serre et de carboneutralité. Ces deux politiques publiques complémentaires guideront les prises de décision de la Ville au cours de la décennie qui s'amorce. >



5 Ville de Montréal – Agrille du frêne : plan de lutte montréalais (en ligne) [https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=7377,120071570&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7377,120071570&_dad=portal&_schema=PORTAL).  
 6 Direction régionale de santé publique - Vague de chaleur été 2018 à Montréal : enquête épidémiologique, 2019, (en ligne) [https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user\\_upload/Uploads/tx\\_asssmpublications/pdf/publications/Enquete\\_epidemiologique\\_-\\_Vague\\_de\\_chaleur\\_a\\_l\\_ete\\_2018\\_a\\_Montreal\\_version15mai\\_EUSHV\\_finale.pdf](https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user_upload/Uploads/tx_asssmpublications/pdf/publications/Enquete_epidemiologique_-_Vague_de_chaleur_a_l_ete_2018_a_Montreal_version15mai_EUSHV_finale.pdf), Direction régionale de santé publique - Demandeurs d'asile, réfugiés et migrants à statut précaire : un portrait montréalais, 2019, (en ligne) [https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user\\_upload/Uploads/tx\\_asssmpublications/pdf/publications/Rap-Portrait\\_demandeurs\\_asile\\_Mtl.pdf](https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user_upload/Uploads/tx_asssmpublications/pdf/publications/Rap-Portrait_demandeurs_asile_Mtl.pdf), Ville de Montréal – Évaluation préliminaire de la résilience, 2017 (en ligne) <https://resilient.montreal.ca/assets/doc/pr-fr-vf-hr.pdf>.  
 7 Ville de Montréal – Stratégie montréalaise pour une ville résiliente (en ligne) <https://resilient.montreal.ca/assets/doc/strategie-montreal-ville-resiliente-fr.pdf>.  
 8 Ville de Montréal – Bureau de la transition écologique et de la résilience (en ligne) <https://montreal.ca/unites/bureau-de-la-transition-ecologique-et-de-la-resilience>.

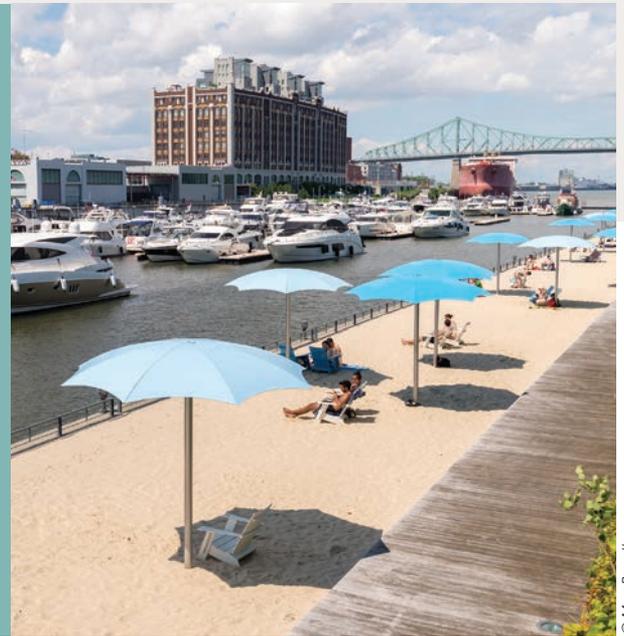
## Comment développer la capacité de résilience d'une ville ?

Cela dit, une grande question demeure et à laquelle la Ville de Montréal n'a qu'un début de réponse : qu'est-ce qui rend une ville résiliente ? De nombreuses autres villes du monde se posent la même question et les réponses, pour l'instant, sont multiples et complexes à l'image des défis urbains auxquels elles sont confrontées. D'abord parce que les villes sont à la fois le problème et la solution. Les grandes métropoles sont un condensé de populations, d'infrastructures et d'organisations qui favorisent le développement économique, la densification des quartiers et l'émergence de solutions novatrices. En contrepartie, les villes sont de grandes consommatrices d'énergie, elles tendent à exacerber les inégalités et à concentrer les risques industriels et technologiques. Dans ce contexte, la première étape de développement d'une stratégie de résilience urbaine est de s'assurer de bien identifier les défis auxquels fait face notre ville. Quels sont ses principaux stress qui, au quotidien, grugent son tissu social, économique et/ou environnemental et qui pourraient avoir un impact sur la capacité d'agir de la Ville et de ses citoyens en situations de choc ?

Une analyse des programmes, politiques et initiatives en cours représente une autre étape importante. La Ville doit s'assurer de bâtir sur l'existant car même si le mot « résilience » n'est pas toujours utilisé, de nombreuses actions favorisent déjà directement ou indirectement le développement de cette capacité. Par exemple, à la Ville de Montréal plusieurs programmes et politiques publiques étaient déjà en place en 2016 ou en développement :

- Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal
- Stratégie montréalaise de l'eau 2011-2020
- Programme des ruelles vertes
- Plan d'action montréalais en itinérance

À partir de l'analyse d'initiatives telles que celles-ci et en synergie avec les défis urbains identifiés, il s'agit ensuite de cibler les « angles morts », c'est-à-dire les enjeux qui sont peu ou mal couverts, mais qui pourraient avoir un impact en termes de prévention ou d'adaptation aux risques. En préconisant une approche tous risques et des mesures qui reposent sur le développement des capacités des communautés et



© Marc Brouelle

- 9 M.-C. Therrien et al., Le capital social comme vecteur innovant de résilience urbaine, rapport détaillé, décembre 2019, École nationale d'administration publique du Québec, Cité ID Living Lab Gouvernance de la résilience urbaine (en ligne) <http://cite-id.com/publications>
- 10 Université du Québec à Montréal – Consortium Kheops, Mesures structurales et non structurales de mitigation des inondations : phase 1 – Revue de la littérature, février 2019, 57 p.
- 11 Beaulieu, J.-S. et I. Cloutier, La cybersécurité : l'affaire de tous, Colloque sur la sécurité civile 2018 (en ligne) [https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite\\_civile/colloques/2018/cybersécurité.pdf](https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/colloques/2018/cybersécurité.pdf)
- 12 Thomas, I. et L. Bradette, Sensibiliser les Montréalais à la préparation et à l'adaptation au risque d'inondations, Colloque sur la sécurité civile 2018 (en ligne) [https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite\\_civile/colloques/2018/sensibiliser\\_preparation\\_adaptation\\_risques\\_naturels.pdf](https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/fileadmin/Documents/securite_civile/colloques/2018/sensibiliser_preparation_adaptation_risques_naturels.pdf)
- 13 Laganier, R. et D. Serre, Les conditions et la mise en œuvre de la résilience urbaine dans La Ville résiliente – comment la construire?, Les Presses de l'Université de Montréal, 2017, p.71., M.-C. Therrien, J.-M. Normandin, L. Bradette, I. Cloutier, Les défis de l'intégration horizontale des mesures de résilience urbaine à Montréal, dans Le management municipal – les défis de l'intégration locale, Tome 2, Les Presses de l'Université du Québec à Montréal, 2019, p.71-98.
- 14 Université du Québec à Montréal, Consortium ÉGIDE et Sommet international Désastre et résilience 2020 (en ligne) <https://egide.uqam.ca/>, École nationale d'administration publique du Québec, Cité-ID Living Lab Gouvernance de la résilience urbaine (en ligne) <http://cite-id.com>, Architectes sans frontières – Inauguration du projet Résilience Montréal (en ligne) <https://www.asf-quebec.org/cetai-impossible-alors-nous-lavons-fait-inauguration-du-projet-resilience-montreal/>



des organisations, Montréal a mis l'accent sur des actions de prévention à long terme. Celles-ci sont complémentaires aux mesures prévues par la sécurité civile. Par exemple, depuis 2018, la Ville appuie des projets pour :

- favoriser la solidarité entre les citoyens et réduire les vulnérabilités, notamment en matière de développement du capital social dans les quartiers<sup>9</sup>;
- assurer une meilleure prise en compte des risques dans la planification du territoire et l'intégration d'infrastructures vertes et innovantes aux projets municipaux<sup>10</sup>;
- sensibiliser les organisations à la continuité des activités et à la cybersécurité pour mieux faire face aux perturbations<sup>11</sup>;
- repenser les communications du risque s'adressant aux citoyens<sup>12</sup>.

Pour agir efficacement et résoudre des défis complexes, le décloisonnement des politiques publiques et la gouvernance collaborative deviennent des éléments essentiels<sup>13</sup>. Pour Montréal, cette collaboration s'est développée à l'interne de l'administration municipale, mais aussi avec des parties prenantes externes. Plusieurs projets de recherche-action avec les milieux universitaires et communautaires ont permis de mieux comprendre et expliquer la valeur ajoutée de la résilience urbaine et de favoriser une prise de décisions de la Ville basée sur des données probantes. Certaines initiatives plus ciblées en matière de partage des connaissances et de ressources ont aussi vu le jour récemment à Montréal<sup>14</sup>.

Pour la fin de l'année 2020, la Ville de Montréal prévoit faire un bilan de mi-mandat de la Stratégie montréalaise pour une ville résiliente et développer des indicateurs de performance pour assurer un suivi des mesures. Des actions plus ciblées seront aussi annoncées ce printemps dans le cadre du Plan climat. Cependant, la résilience d'une ville demeure une cible ambitieuse à atteindre et difficilement mesurable. Dans le cas de Montréal, cette cible est maintenant fortement rattachée à la volonté de la Ville d'agir en matière de transition écologique au cours des prochaines années. La nouvelle structure administrative du BTER permettra donc une convergence des efforts pour propulser la transition écologique à Montréal et en faire une démarche qui soit à la fois équitable et résiliente. ■

### Pour plus d'informations :

- Bureau de la transition écologique et de la résilience, Ville de Montréal
- Stratégie montréalaise pour une ville résiliente
- Évaluation préliminaire de la résilience
- Page Facebook @RésilientMontréal

## VOS BORNES D'INCENDIE SONT-ELLES CONFORMES?

Très chers clients,

Nous avons appris qu'une entreprise fabrique des pièces de rechange après-vente pour deux de nos gammes de poteaux d'incendie, la McAvity et la Concord. Veuillez noter que les pièces fabriquées par un tiers n'ont pas à satisfaire les exigences strictes des normes de spécifications AWWA, UL, ULC, FM et NSF/ANSI 61 pour l'eau potable de faible teneur en plomb. Ces pièces ne seront peut-être pas composées des métaux appropriés ayant les propriétés métallurgiques requises et du caoutchouc possédant la composition chimique requise. De plus, ces pièces n'ont pas été testées afin de répondre aux exigences en matière de pression, de température, de couple et d'eau potable qui figurent dans les spécifications BNQ et dans vos spécifications municipales. Par conséquent, l'installation de ces pièces pourrait mettre en danger la sécurité de votre collectivité.

Clow Canada offre une garantie de 12 ans pour toutes ses poteaux d'incendie. Toutefois, l'utilisation de pièce de rechange après-vente sur ces dernières met fin à cette garantie.

Pour toutes questions, veuillez communiquer avec votre représentant local.

**Alain Charron**

alain.charron@clowcanada.com

**Clow**  
CLOW CANADA





Texte tiré du site Web de la FCM

# Programme Municipalités pour l'innovation climatique

La Fédération canadienne des municipalités (FCM) a mis en place le programme de financement Municipalités pour l'innovation climatique. Ce programme vise la mise en place de services durables et fiables dans vos collectivités tout en vous attaquant aux changements climatiques et à leurs effets. En plus du financement, le programme offre également de la formation et des ressources qui peuvent aider les municipalités.

Le programme de 75 millions de dollars sur cinq ans aidera plus de 600 municipalités canadiennes à mettre à jour leurs infrastructures et à lutter contre les changements climatiques. Les subventions se concentrent sur les thèmes suivants : l'adaptation aux

changements climatiques, la réduction des gaz à effet de serre (GES) et la gestion des changements climatiques et des actifs.

Dans le cadre de ce programme, la FCM met à la disposition des municipalités deux outils de mesures fort intéressants. Le premier outil est une échelle de maturité visant l'adaptation aux changements climatiques. Le deuxième outil est une échelle de maturité visant la réduction des GES.

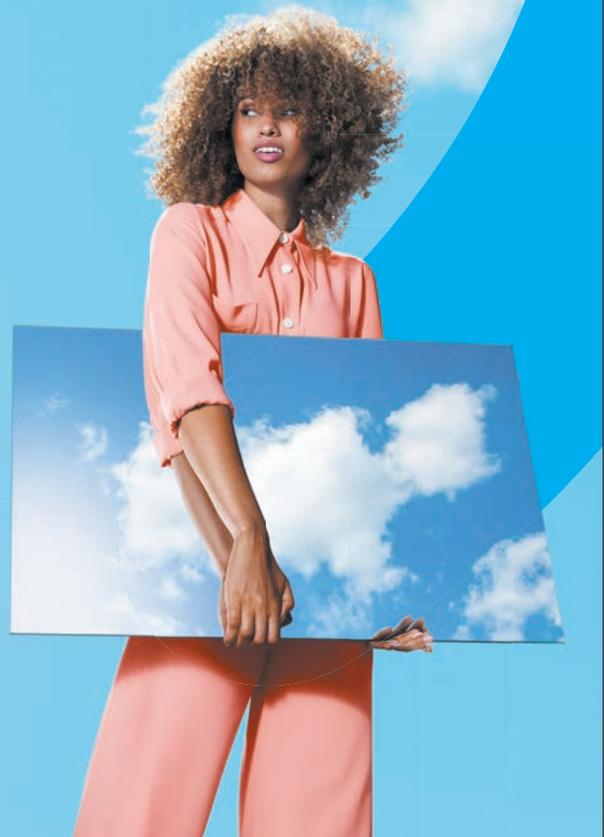
Pour en savoir plus sur le programme Municipalités pour l'innovation climatique de la FCM, consultez le site : <https://fcm.ca/fr/programmes/programme-municipalites-innovation-climatique> ■



## Le préchauffage solaire, une idée lumineuse.

Saviez-vous qu'il est possible de préchauffer l'air d'un bâtiment municipal ? En installant des murs solaires, les municipalités peuvent réduire leur consommation énergétique et leurs émissions de gaz à effet de serre.

Innovier en matière de chauffage, c'est penser l'énergie autrement.



**energir**

le nouveau  
Gaz  
Métro

Par **Marie-Pierre Paquette**, chargée de projet à la direction générale, Ville de Plessisville  
 & **Alain Desjardins**, directeur général, Ville de Plessisville

# Devenir un leader en gestion des actifs municipaux : l'exemple de Plessisville

«**Pourquoi n'avons-nous pas vu venir cela ?**», telle a été la question que s'est posée le directeur général de la Ville de Plessisville lorsqu'il a été mis au fait, quelque part en 2015, que la Ville devait procéder au remplacement urgent d'un équipement coûteux, qui était pourtant arrivé à la fin de sa vie utile depuis un bon moment. Cette situation se produit chaque année dans nombre de municipalités aux prises avec des équipements désuets dont le maintien et le remplacement n'ont pas été adéquatement prévus, faute d'une planification à long terme. Pour Plessisville, cette anecdote a été le déclencheur d'un projet de grande envergure, qui se poursuit encore aujourd'hui.

## Partir du bon pied

Historiquement, le domaine de la gestion des actifs a longtemps été l'affaire de l'industrie manufacturière et ce n'est que depuis quelques décennies que le monde municipal s'y attarde sérieusement. En 2016, peu nombreux étaient les leaders dans le domaine, raison pour laquelle la Ville de Plessisville a choisi d'adhérer, avec cinq autres municipalités canadiennes, à la cohorte francophone du Programme de leadership en gestion des actifs (PLGA), un projet pilote subventionné par la Fédération canadienne des municipalités (FCM). Après avoir réalisé l'autodiagnostic de son niveau de maturité en gestion des actifs, Plessisville a pu profiter des ressources du PLGA pour bâtir le cadre de gouvernance de sa démarche, soit sa politique et sa stratégie de gestion des actifs.

En parallèle, la Ville s'est dotée d'un logiciel de gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) spécialisé dans la gestion des actifs, de manière à inventorier l'ensemble de son parc d'actifs. Enfin, en 2018, Plessisville a obtenu une subvention du Programme de gestion des actifs municipaux (PGAM) dans le but d'embaucher une ressource consacrée exclusivement à l'avancement de sa stratégie de gestion des actifs, plus particulièrement sur les plans de la collecte et de l'analyse des données. >



La Maison Cormier à Plessisville, classé immeuble patrimonial par le Ministère de la Culture et des Communications  
 © Wikimedia Commons, Jeff



*Comme de nombreuses autres municipalités québécoises, la Ville de Plessisville doit relever le défi de gérer stratégiquement ses actifs de sorte qu'ils soutiennent les niveaux de service établis pour les citoyens d'aujourd'hui et de demain.*

### Le bilan après quatre ans

Après avoir défini son cadre de gouvernance de la gestion des actifs en phase I du PLGA, Plessisville a consacré beaucoup d'efforts à répertorier la totalité de ses actifs dans son logiciel de GMAO de sorte qu'aujourd'hui, plus de 90 % de l'inventaire est complété. La Ville a également formé une équipe « championne » qui utilise le logiciel au quotidien pour consigner l'ensemble de ses routines d'entretien, soit la division de l'hygiène du milieu. Cette initiative pilote a porté ses fruits et favorisé la mobilisation des autres équipes municipales : depuis 2019, les employés des parcs, du garage municipal et de l'aréna ont eux aussi recours au logiciel pour tenir à jour leur inventaire d'actifs et répertorier leurs routines de travail.

Jusqu'à présent, le programme de gestion des actifs de la Ville de Plessisville présente de nombreuses retombées positives, par-

ticulièrement sur le plan de la planification et de la stratégie d'investissement de l'organisation municipale. Par exemple, la mise en œuvre du programme a stimulé la mise en place de fonds de prévoyance pour mieux planifier les besoins financiers à court, moyen et long termes, notamment du côté du matériel roulant et de la gestion des boues usées. Toujours d'un point de vue financier, des paramètres ont été ajoutés au formulaire que doivent remplir les cadres lors de la préparation du plan triennal d'investissement, de sorte que ces derniers doivent maintenant tenir compte des coûts sur le cycle de vie des actifs lorsque vient le temps de démarrer un nouveau projet.

L'élimination graduelle des silos représente un autre avantage notable du programme de gestion des actifs de Plessisville. Le comité de gestion des actifs de la Ville est multidisciplinaire et réunit de façon bimensuelle un élu, la chargée de projet responsable du dos-

sier de la gestion des actifs, l'agent de projet en gestion des actifs, la directrice du Service du développement durable, la greffière et le trésorier; ces trois derniers membres sont responsables de s'assurer de la cohérence de leurs projets respectifs avec les orientations mises de l'avant en matière de gestion des actifs. Par ailleurs, deux membres de l'organisation municipale veillent désormais au quotidien à l'intégration des principes de gestion des actifs dans l'ensemble des activités mises en œuvre par la Ville, soit la chargée de projet à la direction générale et l'agent de projet en gestion des actifs, dont le poste créé dans le cadre du PGAM est désormais permanent. De cette manière, Plessisville s'assure de faire de la gestion des actifs une compétence transversale qui touche l'ensemble des services municipaux.



## Relever les défis, un pas à la fois...

Implanter un programme de gestion des actifs municipaux est loin d'être un long fleuve tranquille: il s'agit au contraire d'un projet d'une ampleur quasi titanesque, qu'on doit envisager comme une démarche continue qui progresse plus souvent à petits pas qu'à vitesse grand V. À Plessisville, on constate que la clé du succès réside dans une communication soutenue avec l'ensemble des parties prenantes au projet, car la résistance au changement est le principal obstacle au succès de l'initiative. Il est primordial de sensibiliser et de mobiliser tous les membres du personnel aux objectifs et aux bénéfices d'un tel projet, de la direction aux cols bleus en passant bien entendu par les élus. Développer le réflexe « gestion des actifs » chez les employés est un travail de longue haleine, mais nous comptons y arriver en réalisant à intervalles fréquents des ateliers de formation et des exercices de concertation réunissant des représentants de tous les services, et en intégrant la gestion des actifs au sein de nos outils de communication interne (réunions mensuelles des cadres, babillards des employés, etc.).

*Mario Fortin (maire) et Alain Desjardins (directeur général), fiers que la Ville de Plessisville soit la première municipalité récipiendaire du prix Gestion des actifs de l'AIMQ.*

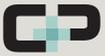
## L'avenir

Le programme de gestion des actifs de la Ville de Plessisville franchira un jalon important ce printemps, alors que sera déposé le premier bilan d'état des actifs de la municipalité. Ce « bulletin de santé » des actifs municipaux permettra à l'organisation de prioriser ses interventions et de commencer à construire des plans de gestion pour les familles d'actifs les plus névralgiques. La définition des niveaux de risque et de service, la documentation de nos processus afin de préserver la mémoire corporative et la communication des résultats actuels

de notre démarche auprès des citoyens comptent également parmi les priorités au menu pour 2020. Le but ultime de cette grande aventure? Mettre de l'intelligence dans nos données sur les actifs municipaux, de sorte que notre programme de gestion des actifs devienne un outil d'aide à la décision incontournable pour nos cadres et pour nos élus et, par le fait même, que nos décisions d'investissement soient prises dans un souci d'équité intergénérationnelle. Un objectif aussi ambitieux que fondamental pour faire de Plessisville une ville intelligente et ouverte, à la hauteur des défis d'aujourd'hui et de demain! ■

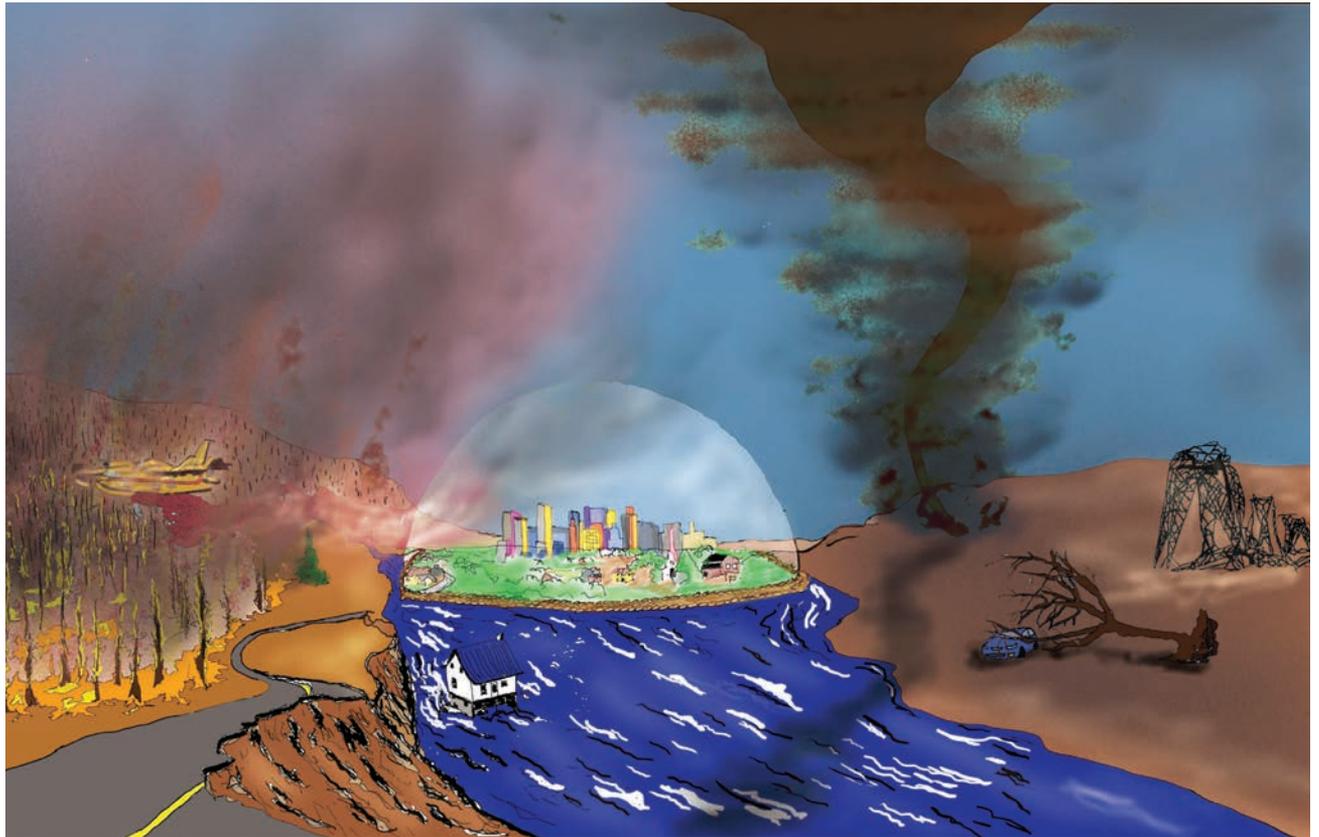


- Analyse hydraulique / Plan directeur
- Caractéristiques et localisation des composantes hydrauliques projetées (pompes, réducteurs de pression, réservoirs, etc.)
- Optimisation de la capacité des réserves d'eau pour la protection contre les risques d'incendie
- Conception de systèmes de rinçage
- Programmes 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



Par Maurice

# RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES



## PROCHAINES PUBLICATIONS DE LA REVUE CONTACT PLUS



PARUTION

THÈME

RÉSERVATION PUBLICITAIRE

Été 2020

**Écocentres**

4 mai 2020

Automne 2020

**Compteurs d'eau**

10 juillet 2020

Hiver 2020 - 2021

**Projets de promoteurs**

13 octobre 2020

**PUBLICITÉ :** Repcomm inc. | Pierre Leduc | 450-963-4339 | [repcomm@videotron.ca](mailto:repcomm@videotron.ca)

55<sup>e</sup> Congrès de l'AQTr

# LE TRANSPORT AU CŒUR DES



6-7-8 AVRIL 2020

CENTRE DES CONGRÈS DE QUÉBEC



## UN ÉVÉNEMENT INCONTOURNABLE POUR LA COMMUNAUTÉ DES TRANSPORTS !

110 CONFÉRENCES  
(mobilité, aménagement,  
infrastructures, gouvernance  
et technologies)

PLUS DE 700 PARTICIPANTS  
UNE DÉLÉGATION D'ÉTUDIANTS  
UN SALON DES TRANSPORTS,  
DES EXPOSANTS ET DES  
INNOVATIONS À DÉCOUVRIR

DE NOMBREUSES ACTIVITÉS  
DE RÉSEAUTAGE  
DES ÉVÉNEMENTS SPÉCIAUX

## L'EXTRÊME RÉSILIENCE DES INFRASTRUCTURES EN BÉTON

Les infrastructures en béton résistent, s'adaptent et se développent, même dans les conditions les plus difficiles. Les infrastructures en béton tiennent tête efficacement aux événements météorologiques extrêmes : vents, feux, inondations, glaces, mouvements des sols, etc.

Les infrastructures en béton :

- ✓ accroissent la sécurité de la population,
- ✓ atténuent les risques et les coûts,
- ✓ facilitent le rétablissement rapide des collectivités.



**Pour une meilleure  
gestion des actifs,  
les ouvrages  
construits avec  
des tuyaux et des  
éléments en béton  
préfabriqués sont  
les plus résilients.**

## DES SOLUTIONS RÉSILIENTES

- ✓ **Solutions structurales et étanches pour l'assainissement des eaux usées**  
Tuyaux, branchements latéraux, regards, puisards et chambres des vannes normalisés et certifiés
- ✓ **Solutions de gestion optimale des eaux pluviales**  
Gestion de la quantité et de la qualité des eaux pluviales
- ✓ **Solutions pour la stabilité et le contrôle de l'érosion des berges**  
Murs de rétention structuraux  
Atténuation de l'énergie des vagues  
Dissipateurs d'énergie
- ✓ **Solutions pour les ponceaux de formes et de dimensions variées**  
Circulaires, rectangulaires ou arqués  
Extrémités, parafoilles, murs de tête, mur d'ailles et accessoires