

CONTACT+PLUS



10 à 19

**DOSSIER SPÉCIAL
INGÉNIEUR MUNICIPAL**

5

**CHRONIQUE JURIDIQUE
LE PROCESSUS
D'EXPROPRIATION AU QUÉBEC**

8

**ENTREVUE
MARIO LAJEUNESSE, ing.**

20

**SÉMINAIRE DE FORMATION
DE L'AIMQ 2014
LE SÉMINAIRE EN PHOTOS**

**NOUVEAU
PRODUIT!**



FILCOTEN[®] INFRA

RENOUVELER LA FAÇON DE CONCEVOIR LE DRAINAGE

LA GAMME DE CANIVEAUX

certifiés à la norme EN 1433 qui résiste aux cycles de gel et de dégel, de même qu'aux sels de déglacage jusqu'à - 40 °C!



SOLENO
La maîtrise de l'eau pluviale

soleno.com
1.800.363.1471



4	MOT DU PRÉSIDENT	
5	CHRONIQUE JURIDIQUE	Le processus d'expropriation au Québec
8	ENTREVUE	MARIO LAJEUNESSE : un homme pragmatique et adepte du « KISS »!
10 à 19	DOSSIER SPÉCIAL	Ingénieur municipal
20	SÉMINAIRE DE FORMATION DE L'AIMQ 2014	Le Séminaire en photos
25	BOURSE ALAIN-LAMOUREUX	Empirical Modeling of Pavement Condition for the Road Network in Montreal City
30	NOUVELLES BRÈVES	



PHOTO COUVERTURE
Dossier spécial Ingénieur municipal

CONTACT PLUS

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

TIRAGE : 1 700 copies **RÉDACTION EN CHEF** : Marie-Josée Huot, Passeport environnement ECI inc. | info@passeportenvironnement.com **COMITÉ DE RÉDACTION** : Mathieu Richard, Steve Ponton, ing., urb., Yves Beaulieu, ing., Ian Blanchet, ing. et Simon Brisebois, ing. **ÉDITEUR PRINCIPAL, PRÉSIDENT DU COMITÉ DE RÉDACTION ET PUBLICITÉ** : Mathieu Richard, directeur général de l'AIMQ | dg@aimq.net **ÉDITEURS ADJOINTS** | **CONTENU** : Steve Ponton, ing., urb. | steve.ponton@sympatico.ca **COMPTES CLIENTS** : Yves Beaulieu, ing. | beaulieu.y@videotron.ca | tél. : 450 773-6155 | téléc. : 450 773-3373 **DIFFUSION** : Ian Blanchet, ing. **GRILLE GRAPHIQUE** : rouleupaquin.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, 2014 | © AIMQ, 2014

CONSEIL D'ADMINISTRATION AIMQ (2013-2014) | **PRÉSIDENT** : Mario Lajeunesse, ing. (Ville de Mirabel) **VICE-PRÉSIDENT** : Jean-Paul Landry, ing. (Ville de Dorval) **SECRÉTAIRE** : Jean Daniel, ing. (Ville de Baie-Saint-Paul) **TRÉSORIER** : Sylvain Marcoux, ing. (Ville de Montréal) **ADMINISTRATEURS** : Stéphane Larivée, ing. (Ville de Terrebonne) | Danny Genois, ing. (Ville de Québec) | Benoît Plante, ing. (Ville de Trois-Rivières) | Éric Boivin, ing. (Ville de Sainte-Thérèse) | Léonard Castagner, ing. (Ville de North Hatley) | Mathieu Richard, ing. **PRÉSIDENT SORTANT** : Louis Loisel, ing. (Ville de La Tuque) **REPRÉSENTANT DES GOUVERNEURS** : Denis Latouche, ing.

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



Par **Mario Lajeunesse**, ingénieur, président de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ)

De la nécessité de l'ingénieur municipal

Le 20 octobre dernier, j'ai eu le privilège et l'honneur de présenter le mémoire de notre association, déposé le 17 juin dernier dans le cadre de la Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics.



La position de l'AIMQ a été obtenue de façon consensuelle suite à une rencontre de travail où les représentants des divers chapitres du Québec se sont exprimés. Le mémoire de l'Association présente notre position en quatre points :

1. *octroyer les contrats aux entrepreneurs proposant la soumission la plus basse : oui, mais avec de bons plans et devis*
2. *la prépondérance du prix dans le choix du génie-conseil : des impacts directs sur la qualité des plans et devis*
3. *la reconnaissance de la tâche et du champ de pratique de l'ingénieur municipal : une action indispensable pour contrer la corruption*
4. *la nécessité de l'ingénieur municipal*

C'est tout de même surprenant, au point de vue idéologique, que le responsable de la planification, de l'évaluation de l'état des infrastructures et de la planification du plan d'intervention d'une municipalité n'existe pas aux yeux de la loi et ne soit pas associé à un ordre professionnel. J'insiste : je dis bien « au point de vue idéologique ». Au nom du conseil d'administration, je vous confirme que nous allons travailler sur le dossier de la reconnaissance de la profession d'ingénieur municipal durant la prochaine année.

Un petit retour sur le congrès

Bruno Gilbert - qui ne connaît pas Bruno, ingénieur de la Ville de Ste-Marie et président du dernier séminaire au Centre de congrès et d'expositions de Lévis - a fait un travail extraordinaire avec toute l'équipe du comité organisateur pour présenter un magnifique congrès.

Merci à toute l'équipe du chapitre de Québec pour la qualité du congrès, le partenariat avec les exposants et fournisseurs, les conférences techniques et les activités offertes. Grâce à vous, les membres de l'Association et les divers partenaires ont encore une fois bénéficié d'un congrès inoubliable !

De joyeuses fêtes à toutes et à tous

Je vous souhaite à toutes et à tous une bonne fin de budget, une période des fêtes agréable et une excellente année 2015 avec beaucoup de projets satisfaisants.

Pour terminer, j'adresse un sincère merci au comité de la revue pour le travail de qualité accompli. ■

Conseil d'administration 2014-2015 de l'AIMQ

Comité exécutif :

- > M. Mario Lajeunesse, Ville de Mirabel, président
- > M. Jean-Paul Landry, Cité de Dorval, vice-président
- > M. Jean Daniel, Ville de Baie-Saint-Paul, secrétaire
- > M. Sylvain Marcoux, Ville de Montréal, trésorier
- > M. Louis Loisel, Ville de La Tuque, président sortant

Administrateurs :

- > M. Stéphane Larivée, Ville de Terrebonne
- > M. Danny Genois, Ville de Québec
- > M. Benoît Plante, Ville de Trois-Rivières
- > M. Éric Boivin, Ville de Sainte-Thérèse et gouverneur
- > M. Léonard Castagner, Ville de North Hatley et gouverneur
- > M. Denis Latouche, représentant des gouverneurs
- > M. Mathieu Richard, directeur général

Par M^e Alexandre Auger, avocat de l'étude Deveau, Bourgeois, Gagné, Hébert et Associés

Le processus d'expropriation au Québec

À la fois mythique et méconnue, la procédure d'expropriation est depuis plusieurs années largement encadrée et balisée par les tribunaux québécois. Le présent texte se penchera donc sur le cheminement d'une procédure d'expropriation et les différentes étapes afin d'établir une juste indemnité à verser au propriétaire et, le cas échéant, au locataire concernés.

Les principales lois de référence

Au départ, il est utile de se rappeler la protection accordée au droit de propriété en vertu de l'article 6 de la Charte québécoise des droits et libertés de la personne, RLRQ, c. C-12.

6. Toute personne a droit à la jouissance paisible et à la libre disposition de ses biens, sauf dans la mesure prévue par la loi.

Le « sauf dans la mesure prévue par la loi » donne cependant l'ouverture à l'exercice du pouvoir pour l'autorité publique de se porter acquéreur des immeubles qui peuvent être requis pour des fins d'intérêt public, notamment par l'expropriation.

À cet égard, l'expropriation met en opposition deux concepts fondamentaux à la base même de notre société : d'une part le droit de propriété privée intimement lié à l'individu et d'autre part, l'utilité publique liée aux besoins et au bien-être collectif. L'article 952 du Code civil du Québec énonce les principes applicables.

952. Le propriétaire ne peut être contraint de céder sa propriété, si ce n'est par voie d'expropriation faite suivant la loi pour une cause d'utilité publique et moyennant une juste et préalable indemnité.

On retrouve dans diverses lois les pouvoirs d'expropriation, comme c'est le cas des articles 570 et suivants de la Loi sur les cités et villes, RLRQ, c. C-19, qui attribuent la compétence aux villes en cette matière.



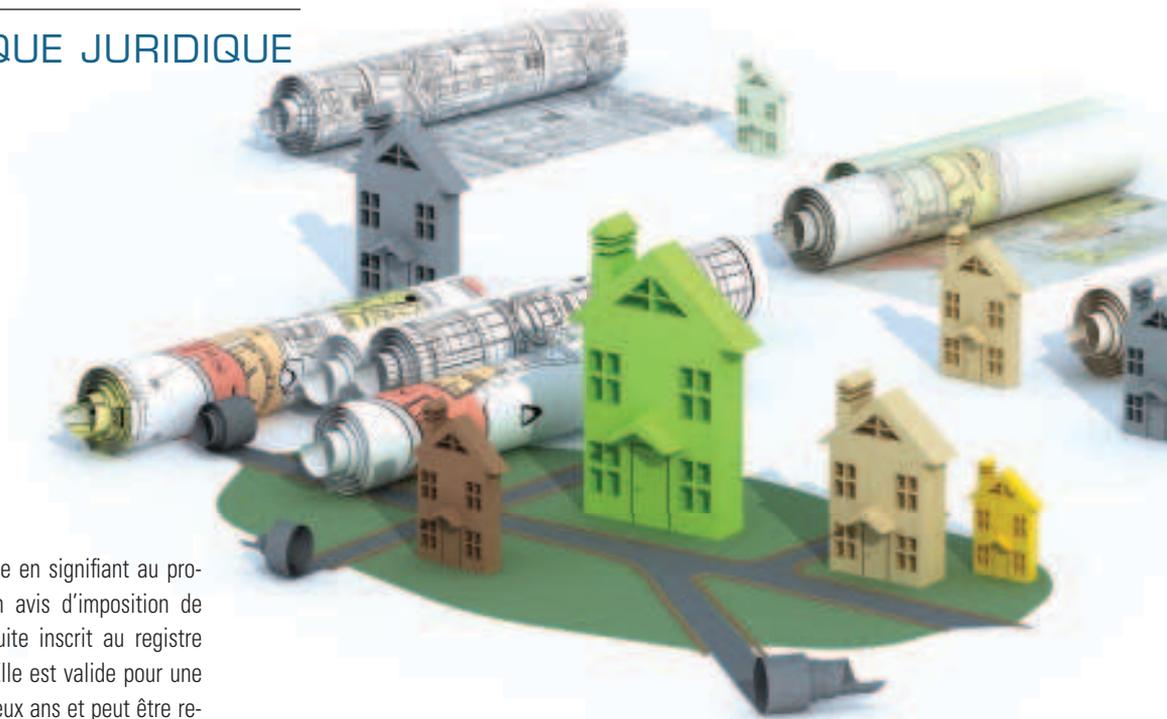
Concrètement, les causes d'utilité publique qui donnent généralement lieu à des expropriations peuvent être liées à l'aménagement ou l'élargissement de rues, l'établissement de parcs et d'équipements collectifs, la construction de services municipaux tels des égouts et l'aqueduc voués à desservir un secteur mais également, de manière plus générale, l'établissement de réserves foncières pour permettre une planification adéquate de certains secteurs d'une municipalité.

Toute instance d'expropriation est régie par la Loi sur l'expropriation, RLRQ c. E-24, si elle est instituée en vertu d'une loi du Québec. Cette loi cadre se veut une loi gouvernant la procédure d'expropriation et non une loi génératrice du droit à l'expropriation à proprement parler. Parallèlement, on retrouve une loi sur l'expropriation applicable aux ouvrages et autres fins publiques fédérales, la-

quelle a généré un nombre nettement moins élevé de décisions devant les tribunaux et diffère en plusieurs points de celle adoptée par le Législateur québécois. Ceci étant dit, le présent texte se concentre plutôt sur la loi québécoise.

Une procédure facultative préalable : la réserve pour fins publiques

Avant même d'entreprendre des procédures en expropriation, quiconque est autorisé par la loi à exproprier peut imposer une réserve pour fins publiques sur un bien. Il s'agit d'une étape facultative qui permet par exemple aux municipalités de procéder à des études et analyses pour déterminer si un site a le potentiel pour une future expropriation ou encore d'accorder un délai pour finaliser la décision. >



La réserve est établie en signifiant au propriétaire du bien un avis d'imposition de réserve qui est ensuite inscrit au registre foncier du Québec. Elle est valide pour une période initiale de deux ans et peut être renouvelée pour une même durée après signification d'un avis de renouvellement.

L'imposition d'une réserve a pour effet d'interdire toute construction, amélioration ou addition sur l'immeuble qui en fait l'objet, sauf les réparations nécessaires à sa conservation. Conséquemment, si de tels ouvrages sont faits et qu'il y a expropriation par la suite, l'expropriant ne sera pas tenu de les indemniser.

L'expropriant qui impose une telle réserve et convient de ne pas exproprier l'immeuble concerné peut se voir réclamer, sur présentation d'une requête émanant du propriétaire de bonne foi, des dommages sous la forme d'une indemnité qui sera calculée d'après le préjudice réellement subi et directement causé par l'imposition de la réserve. C'est la section des affaires immobilières du Tribunal administratif du Québec qui possède, en vertu de la Loi sur la justice administrative, RLRQ, c. J-3, la compétence de déterminer l'indemnité à être versée suite à l'imposition d'une réserve ou découlant d'une procédure en expropriation.

L'instance d'expropriation

La procédure d'expropriation débute par le dépôt par l'expropriant, au greffe du Tribunal administratif du Québec, d'un avis d'ex-

propriation accompagné d'un plan et d'une description technique de l'immeuble à exproprier signés par un arpenteur-géomètre, et ce, même si les procédures visent un lot qui a fait l'objet d'une rénovation cadastrale.

Ensuite, un avis d'expropriation est signifié au propriétaire de l'immeuble, lequel mentionne notamment le numéro de lot visé et énonce les motifs donnant ouverture à l'expropriation. L'avis d'expropriation doit être inscrit au registre foncier du Québec sur l'immeuble visé dans les 20 jours de la signification de l'avis au propriétaire.

Le propriétaire ayant reçu signification d'un avis d'expropriation doit comparaître dans les 15 jours de la date de signification et déclarer le nom et l'adresse des occupants et locataires, le cas échéant. Si applicable, l'expropriant notifie aux occupants et locataires l'avis d'expropriation et les avise de comparaître, lesquels deviendront parties à l'instance.

Dans les 30 jours qui suivent la signification de l'avis d'expropriation, l'exproprié peut contester le droit à l'expropriation au moyen d'une requête à la Cour supérieure du Québec. Il s'agit d'une procédure distincte de celle sur l'indemnité ayant lieu au Tribunal administratif. Elle vise le contrôle des motifs invoqués par l'expropriant pour procéder à l'expropriation. Les raisons les plus cou-

ramment invoquées pour contester le droit d'exproprier un immeuble sont celles ayant trait aux notions de fins municipales, à l'intérêt public, ou encore à l'irrégularité dans les procédures et l'abus de droit. L'instance en Cour supérieure suspend celle au Tribunal administratif.

Après l'expiration du délai pour contester le droit à l'expropriation, l'expropriant et l'exproprié s'échangent des déclarations portant sur l'offre monétaire pour l'acquisition de l'immeuble exproprié et la réclamation de l'exproprié pour la valeur de cet immeuble. Le fardeau de preuve quant à l'indemnité immobilière incombe à l'expropriant en ce qui a trait à la valeur de l'immeuble et à l'exproprié pour toute autre indemnité qu'il désire réclamer.

À cette étape, l'exproprié demeure propriétaire et en possession de l'immeuble visé par l'avis d'expropriation. Afin que le transfert de propriété s'effectue, l'expropriant doit d'abord déposer ce qu'on appelle une indemnité provisionnelle au greffe de la Cour supérieure et ensuite publier un avis de transfert de propriété au registre foncier. L'indemnité provisionnelle est calculée à 70% du montant le plus élevé entre celui apparaissant à l'offre détaillée de l'expropriant ou celui de l'évaluation municipale. Avant de distribuer les sommes ainsi

déposées à l'exproprié, le greffier de la Cour s'assure que tous les créanciers ayant inscrit des droits sur l'immeuble sont payés.

Ce n'est seulement qu'au moment de la publication de l'avis de transfert de propriété que l'expropriant devient propriétaire de l'immeuble. Ainsi, il devient propriétaire du bien avant même que le montant de l'indemnité finale ait été fixé par le Tribunal administratif du Québec et peut théoriquement en prendre possession 15 jours après la publication de l'avis. Toutefois, il est recommandé, lorsqu'un immeuble est occupé, que les parties conviennent d'une date de prise de possession ultérieure laissant ainsi le temps nécessaire aux occupants et locataires de se relocaliser.

La Loi sur l'expropriation étant muette sur la date d'évaluation de l'immeuble, la jurisprudence établit la date d'évaluation à celle de la prise de possession, incluant celle convenue entre les parties.

La date d'évaluation est importante dans la recherche de l'indemnité principale puisque le Tribunal considérera l'état de l'immeuble et les conditions du marché à cette date bien précise. Ainsi, l'établissement de cette date peut avoir un impact significatif sur la valeur de l'indemnité finale, considérant notamment la fluctuation des marchés durant l'instance entre l'avis d'expropriation et le jugement sur l'indemnité d'expropriation.

L'indemnité d'expropriation

L'abondance des différents concepts et notions entrant dans la fixation de l'indemnité d'expropriation pourrait faire l'objet de plusieurs chroniques. Mentionnons d'abord qu'en vertu de l'article 58 de la Loi sur l'expropriation, l'indemnité est fixée selon la valeur du bien exproprié et le préjudice directement causé par l'expropriation.

Cet article génère un volume jurisprudentiel important. Généralement, les parties à une instance d'expropriation, tant l'expropriant que l'exproprié, font appel à des experts

évaluateurs agréés pour la détermination de la valeur de l'indemnité à verser. Ils produisent des rapports d'expertise sur la base desquels des discussions peuvent être tenues en vue d'un règlement hors de cour ou éclairent le Tribunal pendant l'audition sur l'indemnité à être fixée.

La valeur est calculée selon qu'on doit trouver la plus haute valeur qui puisse être attribuée à l'immeuble exproprié, considérant notamment que le propriétaire est forcé de céder sa propriété à une époque qu'il n'a pas choisie. Elle tient également compte des avantages et inconvénients que représente le fait d'être propriétaire de l'immeuble en cause pour l'exproprié. La valeur de l'indemnité d'expropriation diffère donc de la valeur marchande d'un immeuble, laquelle ne tient pas compte de conditions intrinsèquement liées au propriétaire de l'immeuble.

Quant au préjudice directement causé par l'expropriation, le fardeau appartient à l'exproprié de convaincre le Tribunal de postes de dommages additionnels, par exemple des coûts engendrés par divers aménagements sur l'immeuble suite à l'expropriation.

Un banc composé de deux juges administratifs appelés membres, dont l'un est notaire ou avocat et l'autre évaluateur agréé fixe l'indemnité finale d'expropriation. Leur jugement est sujet à appel sur permission de la Cour du Québec.

En terminant, pour un propriétaire foncier qui reçoit signification d'un avis d'expropriation, l'intérêt commun et collectif peut parfois paraître bien éloigné de ses préoccupations en raison de la mesure draconienne qu'il subit. Toutefois, le Législateur québécois a établi un processus raisonnable afin d'offrir une juste et équitable indemnité à celui qui doit sacrifier son bien pour l'ensemble de la communauté. ■

**Les informations d'ordre juridique communiquées dans le présent texte sont de portée générale et doivent être nuancées ou adaptées pour tenir compte de faits ou de contextes particuliers. Pour plus d'informations, veuillez communiquer avec votre conseiller juridique.*

DE VOTRE CHRONIQUEUR JURIDIQUE JEAN-PIERRE ST-AMOUR

Les ententes relatives aux travaux municipaux

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



Loi sur l'aménagement et l'urbanisme annotée

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



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

1 800 363-3047

www.editionsyvonblais.com

ÉDITIONS YVON BLAIS

Une société Thomson Reuters

Par **Yvon Fréchette**, journaliste

MARIO LAJEUNESSE, président de l'AIMQ, un homme pragmatique et adepte du «KISS»!

Le nouveau président de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ), M. Mario Lajeunesse, est quelqu'un de pragmatique, dont la devise pourrait être : « Pourquoi compliquer les choses quand on peut les faire de manière simple. »

En effet, le président de l'AIMQ s'inspire du regretté fondateur de Québecor, M. Pierre Péladeau, qui en entrevue racontait qu'il orientait ses décisions selon l'approche KISS, soit : « *Keep it simple stupid.* » Le principe KISS est une ligne directrice de conception qui préconise de rechercher la simplicité dans la conception et que toute complexité non nécessaire devrait être évitée. Mario Lajeunesse donne l'exemple d'un projet d'aréna où le laboratoire de sol proposait de construire sur pieux, ce qui aurait compliqué les choses et fait grimper la facture de 1 million de dollars (M\$). Des vérifications sur le terrain ont permis d'économiser ce montant.

Âgé de 55 ans, M. Lajeunesse est issu d'une famille de cinq enfants dont le père, qui était cultivateur, a vendu son exploitation agricole à quelques jours de sa naissance pour devenir entrepreneur et développeur immobilier à Saint-Jérôme. Après avoir fait des études secondaires dans un collège privé et son Cégep à Saint-Jérôme, il entend parler du système coopératif à l'Université de Sherbrooke qui permet de payer ses études grâce à des stages rémunérés; c'est lors d'un stage à la Ville de

Mont-Saint-Hilaire qu'il découvre son intérêt pour le milieu municipal en raison, notamment, de l'interaction avec les citoyens, les élus et les autres services.

M. Lajeunesse obtient son diplôme en 1982 dans une période de crise économique. Puisque les emplois étaient plutôt rares, il entreprend un MBA à l'Université McGill. Après une expérience de travail en évaluation, il obtient un poste en Algérie chez Lavalin pour participer à la construction d'un palais de la culture. Mais lorsque son père éprouve de sérieux problèmes de santé, il revient au Québec où il réalise différents projets pour une petite firme de génie-conseil, dont trois usines de filtration, et il fait la rencontre de M. Richard Lamarche, alors président de l'AIMQ.

Du privé au public

Après son expérience au privé, il obtient le poste en 1989 de directeur du service du génie de la Ville de Mirabel, fonction qu'il occupe depuis maintenant 25 ans. À ce titre, il participe au développement de la ville dont la population passe de 15 000 à plus de 46 000 habitants. Outre l'ouverture de nouvelles rues - il se construit annuellement entre 500 et 1000 maisons - M. Lajeunesse procède à l'agrandissement de nombreux bâtiments, dont l'usine d'épuration et l'hôtel de ville, un projet en trois phases sur une période de quatre ans durant laquelle les services à la population doivent se poursuivre.



La réflexion du système de réfrigération de l'aréna municipal a représenté tout un exercice de planification : après avoir appris en octobre que le projet bénéficierait d'une subvention, il a fallu accélérer le processus - choix des professionnels, préparation des plans et devis, appel d'offres, etc. - pour s'assurer que les travaux puissent se réaliser dès le printemps de manière à ne pas nuire aux utilisateurs. Pour M. Lajeunesse, ce fut un chantier difficile : « Ça a été la guerre du début à la fin (avec l'entrepreneur); on a eu 500 à 600 directives de changement (...). Puis l'entrepreneur, on l'a tenu; il a eu huit pour cent d'extra alors qu'il était habitué, pour un projet de 2,5 millions de dollars, de l'amener à 5 M\$ ».



S'ajuster... pour 100M\$

La venue des Premium Outlets de Mirabel, dont l'ouverture officielle s'est déroulée le 30 octobre dernier, a certainement constitué l'un des plus grands défis de M. Lajeunesse. Juste avant l'appel d'offres pour la construction des rues, alors que tout est prêt, le laboratoire soulève un risque quant à un impact possible des travaux sur la nappe phréatique. La solution passe par la mise en place d'un nouveau poste de pompage et il faut donner les mandats en conséquence. Malgré tout, la réalisation débute et environ neuf mois plus tard, les travaux sont terminés; l'ingénieur municipal précise: «C'était assez serré; le Premium (les promoteurs), dont l'investissement était supérieur à 100 M\$, voulait être sûr avant d'investir que la Ville suivait.»

En plus d'être efficace, M. Lajeunesse estime qu'un service du génie est rentable pour les municipalités du Québec, entre autres, par la qualité et l'expertise de son personnel.

Présidence de l'AIMQ

M. Lajeunesse est membre de l'AIMQ depuis qu'il est ingénieur municipal, sans toutefois s'impliquer au conseil d'administration ou dans un comité. C'est lors du conventum de juin 2013, en écoutant ceux qui sont à l'origine de l'Association, qu'il s'est senti interpellé: «J'ai été bien surpris de constater que l'ingénieur municipal n'est pas reconnu dans la loi au même titre qu'un greffier ou un trésorier.» Cet état de fait l'étonne, d'autant plus qu'il considère que l'expertise de l'ingénieur municipal est essentielle à la réalisation à juste coût de projets municipaux de qualité.

Il entend d'ailleurs profiter de son mandat pour faire valoir l'importance de cette reconnaissance juridique pour la gestion des contrats et la réalisation des plans d'intervention. M. Lajeunesse aura donc, à dessein, du pain... sur la planche! ■



Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction

Résumé du mémoire déposé par l'AIMQ

En juin dernier, l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ) a déposé un mémoire à la Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction. Le document, rédigé suite à de nombreuses rencontres, échanges et discussions entre les membres, a permis à l'Association de partager ses réflexions afin de participer aux pistes de solutions qui seront examinées par la Commission. En tant qu'organisation regroupant depuis maintenant 50 ans des employés de municipalités et de villes et représentant actuellement plus de 275 ingénieurs municipaux au service de près de 90% de la population québécoise, l'AIMQ est directement interpellée par les enjeux discutés à la Commission.

De nombreux ingénieurs représentant plusieurs villes ont pu participer et nourrir la réflexion. Une rencontre finale a été organisée le 24 octobre 2013 à Drummondville en présence de membres représentant différentes régions du Québec. Lors de cette rencontre, un consensus a été obtenu quant aux recommandations émises dans le document. Ces recommandations reflètent la réalité des ingénieurs municipaux et l'expertise de ces derniers dans leur milieu.

Quatre recommandations ont été proposées
En résumé :

Octroyer les contrats aux entrepreneurs proposant la soumission la plus basse : OUI, mais avec de bons plans et devis

Certains intervenants ont manifesté que la méthode d'octroi de contrats aux entrepreneurs devrait être repensée. Actuellement, l'entrepreneur est choisi en fonction de la soumission la plus basse, tel qu'il est stipulé dans la Loi sur les cités et villes. L'AIMQ, pour sa part, considère que cette méthode est tout à fait adéquate. Effectivement, il a été conclu qu'une meilleure attention à la qualité des plans et devis dans une optique de pérennité peut soutenir la méthode d'octroi selon le plus bas soumissionnaire. Afin que les entrepreneurs puissent être évalués

selon des barèmes clairs et des coûts estimés plus près de la réalité, il est primordial d'accorder plus d'importance à la création de plans et devis de haute qualité. De cette façon, il est possible de choisir l'entrepreneur en fonction de la soumission la plus basse puisque les demandes aux entrepreneurs sont de meilleure qualité.

La prépondérance du prix dans le choix du génie-conseil : des impacts directs sur la qualité des plans et devis

Actuellement, l'adjudication d'un contrat relatif à une fourniture de services professionnels tels que le génie-conseil par une municipalité est soumis à la Loi sur les cités et les villes qui présente une méthode favorisant le prix comme élément prépondérant dans l'évaluation des offres. Afin que les organismes municipaux puissent faire des choix éclairés et de qualité lors d'appels d'offres auprès des firmes de génie-conseil, l'AIMQ considère qu'une deuxième méthode d'octroi de contrats basée sur une démonstration de qualité devrait être mise à la disposition des donneurs d'ouvrages dans le cas de projets plus spécifiques et complexes. De plus, une modification du poids de l'aspect qualitatif dans la formule établie dans le règlement actuel doit être considérée afin de diminuer la prépondérance du prix dans l'évaluation des offres.

La reconnaissance de la tâche et du champ de pratique de l'ingénieur municipal : une action indispensable pour contrer la corruption

Le législateur et la société en général auraient avantage à accorder une reconnaissance formelle au poste d'ingénieur municipal. L'AIMQ est d'avis que cette reconnaissance bien appliquée, encadrée et soutenue, sera un élément majeur pour diminuer les risques de formation de systèmes de collusion et corruption. L'ingénieur municipal doit être doté de moyens lui permettant d'exercer son travail de manière éthique et conforme aux règles de l'art, il doit avoir les moyens de se soustraire de toute influence extérieure. La mise en place de procédures et méthodes de travail uniformisées pourraient, entre autres, protéger autant l'ingénieur que la municipalité en imposant légitimité et imputabilité à l'ingénieur municipal.

La nécessité de l'ingénieur municipal

Actuellement, certaines municipalités, principalement des petites, ne disposent pas d'un ingénieur municipal. Le travail lui étant dévolu normalement est donc effectué par des firmes privées en génie-conseil. L'AIMQ croit que chaque ville ou regroupement de municipalités du Québec devrait avoir accès



à un minimum d'un ingénieur municipal. Cette présence assurerait une expertise interne dans la gestion et la réalisation des travaux et diminuerait la fréquence des appels d'offres externes, ayant ainsi un effet sur la possible collusion. Pour les plus petites municipalités, qui n'ont pas nécessairement les moyens, de même que le besoin, d'engager un ingénieur à temps complet, cette responsabilité pourrait être transférée à des regroupements de villes ou MRC afin qu'un ingénieur municipal soit disponible.

Ces recommandations présentent un lieu commun: la qualité. La qualité des plans et devis pour des travaux exemplaires ainsi que la qualité des ingénieurs municipaux en poste dans les municipalités. Les infrastructures municipales dont l'ingénieur est responsable sont là pour longtemps. L'expertise de l'ingénieur municipal combinée à des méthodes de travail adéquates contribue à favoriser la pérennité de ces infrastructures. ■

Pour lire la version complète du mémoire déposé, tous sont invités à consulter le site de l'AIMQ, www.aimq.net



Pour vous aider à exploiter la plus précieuse ressource naturelle

Hanson Tuyaux et Préfabriqués :

Fabricant de tuyaux, regards et conduites rectangulaires en béton armé ainsi que de ponts et ponceaux **CONSPAN** et produits de gestion des eaux pluviales **StormTrap™** et **Hydroworks**.

Hanson Conduites Sous Pression :

Le plus important fabricant de tuyaux en béton-acier, avec le service d'assistance 24/24.

Hanson est soutenu techniquement d'une équipe de design et d'ingénierie expérimentée dans l'industrie.

Votre gage de réussite de tous vos projets avec les produits en béton Hanson.

Hanson Tuyaux et Préfabriqués

Tel. : 1 877 474 6189
hansonpipeandprecast.com

Hanson Conduites Sous Pression

Tel. : 1 888 497 7371
hansonpressurepipe.com

Hanson
 HEIDELBERGCEMENT Group
 Hanson Building Products



Par Marie-Josée Huot, journaliste

Qu'est-ce qu'un bon ingénieur municipal ?

Qu'est-ce qu'un bon ingénieur municipal ? La question est posée. L'Association des ingénieurs municipaux du Québec a demandé à quatre ingénieurs municipaux de répondre à quelques questions sur leur profession. Avec beaucoup d'expérience ou avec un regard neuf, de la grande région métropolitaine ou des régions, du Québec ou même de la France... ils ont répondu avec franchise et enthousiasme au sujet de la profession qu'ils exercent.



Les solutions intelligentes...
du transport urbain d'aujourd'hui


electromega



Circulation



Stationnement



Sécurité routière



Éclairage
et affichage DEL



Système de transport
intelligent (STI)

www.electromega.com

info@electromega.com



Michel Tardif ing.

Poste actuel
**Directeur
Ingénierie et Travaux publics,
Ville de Sept-Îles**

Expérience
comme ingénieur municipal
23 ans

Pourquoi êtes-vous devenu ingénieur municipal ?

J'avais une très grande attirance pour les sciences et j'aimais les mathématiques et la physique. Je me suis inscrit en génie civil à l'Université de Sherbrooke à cause du système coopératif. Avec ce système, j'allais voir assez rapidement si ce type de travail m'intéressait. Je ne fus pas déçu! Voulant revenir dans ma région après mes études universitaires, j'étais content qu'un poste d'ingénieur de projets soit disponible chez moi, à Sept-Îles, sur la Côte-Nord.

Quelles sont les qualités requises pour exercer cette profession ?

Pour exercer dans ce domaine, il faut être honnête, fonceur, dynamique; être responsable, consciencieux et rigoureux dans son travail; avoir de l'initiative, un bon esprit d'analyse pour pouvoir trouver des solutions et surtout détenir des habiletés de gestion, autant administratives que politiques.

Quels sont les principaux défis de la profession ?

En région, un défi de taille est de trouver du personnel qualifié et expérimenté dans le domaine du génie municipal. Personnellement, je trouve important qu'une municipalité possède son propre service du génie apte à faire du design : développer de nouveaux projets, construire de nouvelles infrastructures, que ce soit des rues et/ou des bâtiments municipaux.

Racontez-nous une anecdote, un défi, un moment spécial de votre carrière ?

Ayant plus de 20 ans d'expérience municipale, j'ai participé à plusieurs projets d'envergure tous aussi enrichissants les uns que les autres. Il y a eu toutefois un projet qui a été un défi de taille.

La Ville de Sept-Îles est propriétaire de plusieurs terrains. Nous réalisons le design de nos rues à l'interne et en avons construit plusieurs entre 1990 et 2010. Nous n'avons aucun promoteur ici à Sept-Îles. En 2011, nous avons été frappés par un problème majeur d'affaissement des sols dans un secteur que nous avons préalablement développé, construit et [dont nous avons] vendu les terrains à des citoyens. Nous avons pris nos responsabilités. Nous avons développé un nouveau secteur de la ville dans un temps record et, en collaboration avec la direction générale, nous avons relocalisé massivement plus de 30 résidences entre 2011 et 2012. Ce dossier fut de loin le plus complexe que j'ai eu à planifier et à gérer à ce jour.

Avez-vous un conseil pour les jeunes qui pensent joindre la profession ou qui débutent dans la profession ?

Pour être ingénieur municipal, la polyvalence devient rapidement un atout. Je conseillerais également aux jeunes de suivre des cours de droit, surtout pour ceux que la gestion de projets intéresse.

Qu'est-ce qu'un bon ingénieur municipal ?

Pour être un bon ingénieur, il faut être passionné par son travail. Il faut aimer innover tout en prenant des risques calculés. Il faut avoir le sentiment que nous faisons avancer les choses tout en se rappelant que c'est en équipe que l'on y parvient. Pour ce faire, il faut savoir écouter, apprendre des autres afin de bâtir sa crédibilité. >



Association
des ingénieurs municipaux
du Québec



David Beauséjour ing.

Poste actuel
Directeur - Travaux publics et service techniques, Ville de Joliette

Expérience comme ingénieur municipal
2 ans

Autres expériences professionnelles pertinentes
6 ans comme ingénieur-conseil dans le domaine municipal

Pourquoi êtes-vous devenu ingénieur municipal ?

Pour moi, l'ingénierie municipale est l'ingénierie de tous les jours. J'ai l'impression que tout ce que nous faisons a un impact direct ou à plus ou moins long terme sur la vie de l'ensemble des citoyens de nos villes respectives. C'est ce que j'aime de cette profession.

Quelles sont les qualités requises pour exercer cette profession ?

La rigueur, l'audace, la curiosité et la dévotion. Les trois premières qualités sont nécessaires. Mais je crois que c'est la dévotion qui fait la différence entre un bon et un excellent ingénieur.

Quels sont les principaux défis de la profession ?

Pour un ingénieur municipal, le principal défi est la négociation avec la classe politique pour arriver à un consensus entre ce que l'ingénieur municipal considère techniquement bien pour la ville et les enjeux politiques.

Avez-vous un conseil pour les jeunes qui pensent joindre la profession ou qui débutent dans la profession ?

Être versatile. Nous n'avons pas toujours le choix des mandats que nous avons à réaliser, mais nous devons toujours les réaliser avec la même rigueur.

Comment avez-vous vécu la conciliation travail-famille en tant qu'ingénieur municipal ? Est-ce plus difficile ?

Le choix des priorités est essentiel à cette conciliation. Il y a toujours quelque chose à faire ou à améliorer au travail, mais il faut savoir où et quand s'arrêter.

Qu'est-ce qu'un bon ingénieur municipal ?

À mon avis, c'est quelqu'un qui a à cœur le bon fonctionnement et le développement de sa ville et qui saura s'adapter aux changements technologiques et aux différentes demandes administratives et politiques.

- ◀ 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



Pascale Fortin ing. M. Ing.

Poste actuel

**Chef de service - Traitement des eaux et
Planification des infrastructures,
Direction du génie, Ville de Longueuil**

Expérience comme ingénieure municipale
21 ans

Autres expériences professionnelles pertinentes
6 mois pour un entrepreneur en construction

Pourquoi êtes-vous devenue ingénieure municipale ?

Je suis devenue ingénieure car j'avais de bons résultats scolaires et que je voulais faire quelque chose de concret. Le génie civil m'est apparu tout indiqué. Quant au domaine municipal, il est venu un peu par hasard. Ça a été la voie tracée par mon premier emploi d'été à Ville Mont-Royal comme dessinatrice pour mettre à jour les plans d'utilités publiques. J'y suis retournée les étés suivants, comme surveillante de chantier.

Quelles sont les qualités requises pour exercer cette profession ?

Pour le savoir-faire: la compétence, la polyvalence et la vision sont de bonnes qualités. Pour le savoir-être: ça prend un profil responsable, capable d'écoute, avec des habiletés de communication. La personne est dévouée, au service des autres. Elle possède un sens éthique, neutre, humble. Et finalement, la personne doit faire preuve de persévérance.

Quels sont les principaux défis de la profession ?

Le vieillissement des infrastructures, les changements climatiques, la densification du territoire et les nouvelles normes environnementales, tout ça dans un contexte de ressources limitées (humaines et financières) et de complexités administratives et juridiques accrues.

Il y a aussi la nécessité de rappeler que les infrastructures sont au cœur des services publics, qu'elles sont essentielles, qu'au-delà de la dépense elles offrent surtout un bénéfice réel! Qu'on doit bien les concevoir, mais aussi par la suite bien les entretenir et les exploiter. C'est un défi de tous les instants d'en être le gardien, de les défendre, puisqu'elles sont en concurrence avec une multitude d'autres services municipaux.

Racontez-nous une anecdote, un défi, un moment spécial de votre carrière ?

Mes débuts au service des travaux publics de la Ville de Saint-Hubert. J'étais contremaître et je supervisais une quinzaine de cols bleus attirés à l'entretien de la voirie. J'étais très nerveuse. J'avais l'impression d'avoir trois prises contre moi: j'étais jeune, j'étais scolarisée et j'étais une femme. Mais j'ai fait ma place. J'ai appris. Et j'ai aussi apporté des améliorations aux équipes de travail. Ce fut une bonne école et une très bonne porte d'entrée pour réaliser l'importance du service au citoyen. Je ne me doutais pas que cela me mènerait aussi loin.



Avez-vous un conseil pour les jeunes qui pensent joindre la profession ou qui débutent dans la profession ?

Travailler dans le monde municipal, c'est fascinant! C'est la diversité dans le changement; parce qu'une ville, c'est vivant. On peut voir l'impact de nos réalisations sur le milieu de vie. On participe à la construction des villes, on voit évoluer ce qu'on a bâti, on peut influencer l'avenir, bonifier les choix, les adapter aux besoins changeants. La profession d'ingénieur municipal répond bien à la valeur de l'engagement social.

Soyez flexibles et prêts à travailler en équipe. À l'université, on vous a appris à compter. Dans la pratique, attendez-vous à devoir développer votre capacité à vous exprimer, tant à l'oral qu'à l'écrit. Et vous devrez souvent interagir dans d'autres « langues »: le juridique, le fiscal, le politique, le médiatique.

Comment avez-vous vécu la conciliation travail-famille en tant qu'ingénieure municipale ? Est-ce plus difficile ?

Je crois que la profession est exigeante. Cependant, le fait d'être un cadre permet une certaine souplesse dans les horaires, qui peut être facilitée par la technologie. Le télétravail permet de travailler des dossiers plus urgents de la maison, une fois les obligations familiales accomplies. Je constate aussi que la conciliation travail-famille est désormais un enjeu qui touche autant les hommes que les femmes. Et ça, c'est un plus dans le niveau de souplesse et d'acceptabilité qu'une organisation développe face aux enjeux de la famille.

Qu'est-ce qu'un bon ingénieur municipal ?

C'est un professionnel polyvalent et engagé. Il est à l'écoute des besoins des citoyens et capable de bien communiquer les enjeux. Il a une vision globale et une démarche intégrée. Il travaille dans quatre axes complémentaires: la planification, la réalisation, l'entretien et l'exploitation. Il fait primer le bien collectif sur les intérêts personnels. Il est le gardien du patrimoine municipal et l'agent de liaison avec les besoins des citoyens. >



Jacques Bertot

Poste actuel

**Retraité, était Ingénieur territorial principal,
Ville de Saintes en Charente Maritime, France**

Expérience comme ingénieur territorial

10 ans

Expérience dans la fonction publique municipale

39 ans

Pourquoi êtes-vous devenu ingénieur municipal ?

En France, la fonction d'ingénieur municipal est appelée ingénieur territorial. Lorsque je suis entré dans la fonction publique en 1973, ma formation initiale était Technicien supérieur en construction mécanique et ne laissait pas présager la carrière définie ci-dessus. J'ai organisé ma vie professionnelle en passant les concours au moment opportun pour rester dans cette région qui m'est très chère. Dans ces conditions, il m'a fallu un peu plus de temps pour aboutir au grade d'ingénieur, mais peu importe, les 10 dernières années de ma carrière ont été complètement abouties, très intenses, très riches en expériences et vraiment très motivantes.

Quelles sont les qualités requises pour exercer cette profession ?

La profession d'ingénieur territorial est multiple. Elle dépend de l'importance de la collectivité dans laquelle on évolue. Toutefois, les qualités requises sont à mon sens au-delà de toutes technicités affirmées :

- une grande faculté d'organisation
- une réelle capacité à l'encadrement
- un sens évident du management tant sur le plan organisationnel que relationnel
- une connaissance forte du fonctionnement des collectivités
- une faculté d'adaptation au changement
- une grande et nécessaire disponibilité
- savoir être à l'écoute et gérer toutes situations y compris l'urgence
- avoir une capacité de synthèse affirmée

- savoir exposer de façon simple et claire des sujets ou projets complexes à un auditoire non professionnel
- disposer d'une expression écrite et verbale indispensable pour la prise de parole en public
- s'impliquer complètement dans l'aboutissement du projet municipal quel que soit le rôle qui nous est confié.

Quels sont les principaux défis de la profession ?

- se sentir légitime dans son rôle
- avoir la totale confiance de l'équipe municipale, sans laquelle rien n'est possible
- être reconnu pour l'ensemble de ses compétences
- avoir un projet d'évolution personnelle constant

Racontez-nous une anecdote, un défi, un moment spécial de votre carrière ?

Le moment spécial de ma carrière est sans doute une mission que le maire m'a confiée deux ans avant de partir en retraite et qui a consisté à conforter un ouvrage de captage d'eau potable. L'ouvrage existant était vieux, en très mauvais état et l'alimentation en eau de la ville pouvait être mise en péril dans un avenir proche. Le défi était complexe.

Au travers de cette opération à risque avec un niveau de vigilance extrême, j'ai eu l'entière confiance à la fois des élus et de mes supérieurs hiérarchiques. Je suis fier d'avoir été le chef de projet de cette opération couronnée de succès.



Avez-vous un conseil pour les jeunes qui pensent joindre la profession ou qui débutent dans la profession ?

Je n'ai pas de conseil particulier, il m'apparaît simplement important de bien comprendre dans quelle structure ce métier se pratique. Il s'agit d'une commune avec le maire et son conseil municipal élus pour une durée déterminée et dont le programme doit être exécuté. On ne peut évoluer dans ce type de structure sans avoir la fibre « service public, service rendu à l'usager » et sans se dire tous les jours que l'action que je gère sous le contrôle de l'équipe municipale permet l'amélioration des conditions de vie au quotidien de l'ensemble des administrés. Il faut bien comprendre également tout le dispositif administratif qui va nous accompagner!

Qu'est-ce qu'un bon ingénieur municipal ?

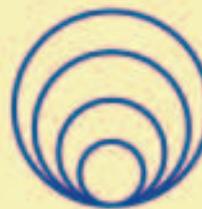
Ce jugement ne m'appartient pas. Toutefois, je n' imagine pas qu'un ingénieur municipal n'ait pas la majorité des qualités requises énumérées à la question précédente sur le sujet.

Au-delà de toutes ces considérations, il est primordial que l'ingénieur municipal fonctionne en parfaite harmonie avec la direction générale des services d'une part et [d'autre part] qu'il ait la faculté impérative

de prouver et de démontrer au maire et à l'ensemble de l'équipe municipale qu'il saura toujours mettre tout en œuvre et en toute objectivité son savoir, son expérience, sa conscience professionnelle pour que leur projet aboutisse. Seule, la parfaite confiance entre élus et fonctionnaires permet l'accomplissement des missions de service public encore plus sereines.

Une profession satisfaisante et stimulante

Peu importe l'expérience, la ville ou même le pays où ils exercent, les ingénieurs municipaux interrogés aiment visiblement leur profession. Leurs témoignages sont éloquentes. La profession d'ingénieur municipal est stimulante et apporte de grandes satisfactions: celles de servir adéquatement les citoyens et citoyennes. ■



TUBÉCON

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES
FABRICANTS DE TUYAUX DE BÉTON

AU SERVICE DES
CONCEPTEURS

FIABILITÉ DES PRODUITS INDUSTRIE DE CONFIANCE

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

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

Par Charles Allain, journaliste

Comment sont perçus les ingénieurs municipaux par les élus et les gestionnaires de municipalités au Québec ?

Dans le grand public, les audiences de la commission Charbonneau n'ont certes pas contribué à rehausser la réputation de la profession d'ingénieur. Mais qu'en est-il de la manière dont les élus et les membres des administrations municipales perçoivent les ingénieurs municipaux ?



Martine Vallières, présidente de l'Association des directeurs généraux des municipalités du Québec (ADGMQ)



Suzanne Roy, présidente de l'Union des municipalités du Québec (UMQ)



Richard Lehoux, président de la Fédération québécoise des municipalités (FQM)

L'importance de l'expertise interne

«Les ingénieurs municipaux sont des acteurs clés au sein de l'administration municipale, déclare d'entrée de jeu Mme Martine Vallières, directrice générale de la Ville de Beloeil et présidente de l'Association des directeurs généraux des municipalités du Québec (ADGMQ). Ils doivent assumer un leadership auprès de l'ensemble des services municipaux en raison de leurs connaissances techniques et de leur compréhension des enjeux municipaux.»

Beloeil, une municipalité de près de 22 000 habitants, possède un service du génie depuis les années 80. Formé de deux ingénieurs et de deux techniciens en génie civil, le service appuie le service des travaux publics, mais n'en fait pas partie. Beloeil a choisi ce mode de fonctionnement pour des raisons de gestion et de clarté : le génie peut se concentrer sur la planification des infrastructures et leur entretien, alors que les

travaux publics assurent la gestion courante des travaux à réaliser.

«Nos ingénieurs à l'interne doivent avoir une capacité de vision et de mobilisation de l'appareil municipal en fonction des orientations décidées par les élus, poursuit Martine Vallières. Ils doivent aussi pouvoir transmettre leurs connaissances et leur point de vue avec clarté, car des décisions importantes sont prises à partir de leurs recommandations.»

Cette opinion est partagée par Mme Suzanne Roy, mairesse de Sainte-Julie et présidente de l'Union des municipalités du Québec (UMQ) : «Il se dépense environ 4,5 milliards\$ en travaux d'infrastructures municipales chaque année au Québec, explique-t-elle. Il est capital de pouvoir disposer d'une bonne expertise à l'interne afin de renseigner adéquatement les élus pour qu'ils fassent les meilleurs choix. Les ingénieurs de la municipalité sont nos yeux et nos oreilles sur le terrain. Leurs avis nous permettent de suivre

les dossiers de près et d'être transparents vis-à-vis de nos concitoyens.»

Sainte-Julie est une municipalité de plus de 30 000 habitants située en Montérégie, tout près de grandes agglomérations comme Longueuil et Montréal. Sa direction des services en infrastructures comprend deux ingénieurs qui assurent la qualité et contrôlent les coûts des interventions municipales sur le territoire julieillois.

Mais qu'en est-il des plus petites municipalités ? Richard Lehoux, maire de Saint-Elzéar et président de la Fédération québécoise des municipalités (FQM), reconnaît qu'une grande partie des membres de la FQM n'ont pas les moyens d'avoir un ingénieur municipal au sein de l'administration : «Environ 750 municipalités de la Fédération comptent moins de 5000 habitants, avance-t-il. Il est impensable qu'elles puissent se doter d'un ingénieur à temps plein. Toutefois, elles ont aussi des besoins qu'elles doivent combler auprès de firmes privées. Cette façon de



faire entraîne elle aussi des coûts parfois difficiles à assumer.»

Selon M. Lehoux, la solution se trouve du côté des municipalités régionales de comté (MRC). Depuis quelques années, plusieurs d'entre elles ont embauché des ingénieurs qui peuvent répartir leur temps et leur expertise entre les diverses municipalités de la région. « Bien sûr, cela exige de l'ingénieur souplesse et ouverture, car il doit faire consensus entre les divers maires au sein de la MRC. Mais les avantages sont importants pour les petites municipalités de 2000 à 5000 habitants. »

Les qualités d'un bon ingénieur municipal

« Un bon ingénieur municipal doit avoir d'excellentes connaissances techniques et être en mesure de les partager et de les vulgariser auprès des élus et des autres services, déclare Suzanne Roy. Cette capacité à bien communiquer facilite la prise de décision chez les gens sans formation technique et sécurise les élus, qui proviennent souvent d'horizons très différents. Une autre qualité importante est celle de pouvoir assurer un bon suivi des dossiers et des travaux, question de pouvoir toujours donner l'heure juste. »

Tout au long de son expérience au niveau municipal, Richard Lehoux reconnaît avoir été impressionné par des ingénieurs dont la première formation était en techniques de

génie civil: « Leur proximité avec le terrain m'a toujours semblé un gage de compétence et de faisabilité », avoue-t-il.

La mairesse de Sainte-Julie ajoute que l'impact du travail des ingénieurs municipaux auprès des élus est particulièrement positif: « Les recommandations des spécialistes en génie contribuent à dépolitiser les débats et les décisions dans certains dossiers qui polarisent les opinions. L'objectivité aide à prioriser les actions à prendre en fonction des orientations préétablies et rend la gestion municipale plus transparente. »

« Un ingénieur municipal doit faire preuve de rigueur, car c'est ce que les élus attendent de lui, ajoute Martine Vallières. Il doit aussi être capable de vision, notamment grâce à sa sensibilisation aux enjeux municipaux. Bien sûr, les connaissances techniques sont indispensables, mais les ingénieurs municipaux doivent aussi être conscients des valeurs et des tendances qui se manifestent au sein du public et de la municipalité. »

Enfin, la présence de l'expertise à l'interne assure une meilleure gestion des services qui sont confiés à des firmes externes. « Malgré notre bonne volonté, il nous serait impossible de tout faire à l'interne à Beloeil, explique Martine Vallières. Nos ingénieurs sont en mesure de transmettre de façon précise nos orientations et nos objectifs aux professionnels qui œuvrent en entreprise. » ■

FORMATION SUR MESURE EN CONDUITE D'ENGINS DE CHANTIER



LA FORMATION, C'EST NOTRE MÉTIER!

Profitez de notre expertise pour :

- Évaluer les compétences de vos opérateurs
- Concevoir une formation adaptée à vos besoins

Prévenez les bris et les accidents qui occasionnent des coûts et des pertes de productivité qui peuvent être considérables.

Contactez-nous dès maintenant :

514 477-7020, poste 5222

sae@cstros-lacs.qc.ca

Visitez-nous à :

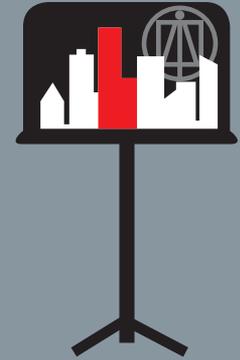
sae.cstros-lacs.qc.ca





Lévis, du 14 au 17 septembre 2014

L'ingénieur municipal Chef d'orchestre des projets d'aujourd'hui et de demain



AIMQ LÉVIS 2014

Dans le cadre de la 51^e édition du séminaire de l'AIMQ, le comité organisateur, sous la présidence de M. Bruno Gilbert, ing., a osé avec des conférences hors de l'ordinaire axées sur le savoir-être plutôt que sur le savoir-faire.

En effet, des conférences orientées davantage sur les connaissances et compétences personnelles au niveau du savoir-être ont été proposées aux séminaristes. Les contenus de ces conférences vont permettre à l'ingénieur municipal d'être mieux outillé pour réaliser pleinement et efficacement son travail tout en permettant de mieux évoluer dans la société en général.



Le comité organisateur

Une équipe exceptionnelle, formée de personnes dévouées, professionnelles et enjouées a travaillé avec acharnement pendant près de 18 mois à la préparation de ce séminaire.

Le comité organisateur, du chapitre de la région de Québec, était formé des membres suivants :

- M. Bruno Gilbert, ing., Ville de Sainte-Marie, président*
- M. Dany Lachance, ing., Ville de Lévis, secrétaire, volet enregistrement et imprimerie et volet protocole*
- M. Alexandre Meilleur, ing., Ville de Thetford Mines, trésorier*
- M. Sébastien Bédard, ing., Ville de Lévis, volet enregistrement et imprimerie et volet programme technique*
- M. Régis Cormier, ing., Ville de Québec, volet exposants et partenariat*
- M. Christian Boily, ing., Ville de Québec, volet programme technique*
- M. Louis Audet, ing., Ville de Lévis, volet hôtellerie*
- M. Pierre Hotte, ing., Ville de Québec, volet hôtellerie*
- M. Louis Dodier, ing., Ville de Lévis, volet programme social*
- M. Dany Genois, ing., Ville de Québec, volet programme social*
- M. Stéphane Bergeron, ing., MRC Lotbinière, représentant au CA de l'AIMQ et volet protocole*
- M. Mathieu Richard, directeur général, AIMQ*

▲ Rangée du haut, de gauche à droite : M. Louis Dodier, ing., Ville de Lévis, volet programme social, M. Stéphane Bergeron, ing., MRC Lotbinière, Représentant au CA de l'AIMQ et volet protocole, M. Mathieu Richard, Directeur général, AIMQ, M. Louis Audet, ing., Ville de Lévis, volet hôtellerie, M. Pierre Hotte, ing., Ville de Québec, volet hôtellerie, M. Régis Cormier, ing., Ville de Québec, volet exposants et partenariat, M. Sébastien Bédard, ing., Ville de Lévis, volet enregistrement et imprimerie et volet programme technique

Rangée du bas, de gauche à droite : M. Alexandre Meilleur, ing., Ville de Thetford Mines, Trésorier, M. Dany Lachance, ing., Ville de Lévis, Secrétaire, volet enregistrement et imprimerie et volet protocole, M. Bruno Gilbert, ing., Ville de Sainte-Marie, Président

M. Christian Boily, ing., Ville de Québec, volet programme technique

Absent sur la photo : M. Dany Genois, ing., Ville de Québec, volet programme social





Salon des exposants

Un total de 49 kiosques étaient situés à l'intérieur du centre de congrès et d'expositions de Lévis. Une excellente coopération entre les exposants, le personnel du centre, les différentes compagnies de sonorisation et finalement une coordination exemplaire du responsable au comité organisateur a permis la réussite du salon des exposants.

Afin de favoriser au maximum les échanges entre les séminaristes et les exposants, tous les déjeuners et les dîners ont été servis au salon des exposants. Cette initiative a été grandement appréciée par les exposants.

De plus, les exposants ont été invités à participer aux conférences de façon à s'intégrer davantage au groupe.



Formation

Le séminaire de formation 2014 avait pour thème « L'ingénieur municipal, chef d'orchestre des projets d'aujourd'hui et de demain ». Ce thème a été choisi par les membres du comité organisateur après de mûres réflexions.

L'ingénieur municipal d'aujourd'hui doit continuellement planifier, développer, coordonner et gérer ses projets professionnels nécessitant de plus en plus une expertise multidisciplinaire et un savoir-faire exemplaire. Mais qu'en est-il de son savoir-être ?

À l'occasion du séminaire, le comité organisateur a convié des experts du domaine qui ont démontré combien le savoir-être est primordial, notamment pour affronter les nouveaux défis dans le domaine du génie municipal.

Ainsi, quatre conférenciers sont venus à tour de rôle discuter de l'intelligence émotionnelle, de l'influence auprès des individus et du succès des projets. Finalement, pour conclure, nous avons eu droit à la recette magique pour vivre en santé jusqu'à 100 ans! Le quatuor de conférenciers était formé de :

- > M. Claude-Michel Gagnon, psychologue, maître d'enseignement à l'ENAP et chargé de cours à l'Université du Québec à Chicoutimi ;
- > M. Dominique Morneau, psychologue organisationnel, chargé de cours à l'ENAP ;
- > M. André de Carufel, Ph.D., chargé de cours à l'ENAP ;
- > M. Dominique Mascolo, Ph.D., ing.



Claude-Michel Gagnon



Dominique Morneau



André de Carufel



Dominique Mascolo



Différents outils en lien avec les conférences ont été remis aux séminaristes. De même, l'auditoire pouvait répondre à des questions des formateurs grâce à un système de vote électronique, ce qui rendait le tout dynamique et très convivial. >



Lévis, du 14 au 17 septembre 2014



Présentation des prix «25 ans»

Le séminaire annuel a permis à l'AIMQ de souligner l'engagement des membres qui font partie de l'Association depuis 25 ans. Cette année, quatre membres ont reçu cette distinction:

- > Mme France Bernard, ing., Ville de Montréal;
- > M. Michel Cyr, ing., membre affilié chez Hatch;
- > M. Bruno Gilbert, ing., Ville de Sainte-Marie-de-Beauce;
- > M. Normand Harbec, ing., retraité de la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu.

Prix Génie Méritas

Le prix Génie Méritas vient souligner le caractère exemplaire d'une réalisation municipale à laquelle un ingénieur membre de l'Association a étroitement participé.

Exceptionnellement cette année, le prix génie Méritas 2013-2014 a été remis à un groupe d'ingénieurs formé de membres de Lac-Mégantic, Saint-Georges-de-Beauce, Sainte-Marie-de-Beauce et Lévis, en lien avec les malheureux événements survenus le 6 juillet 2013 à Lac-Mégantic.

Les prises d'eau des villes s'approvisionnant dans la rivière Chaudière ont dû être fermées rapidement pour éviter une contamination potentielle aux hydrocarbures. Les ingénieurs municipaux ont dû alors faire face à un défi énorme: alimenter les usines de traitement à partir d'autres sources d'approvisionnement en eau.

Les récipiendaires sont:

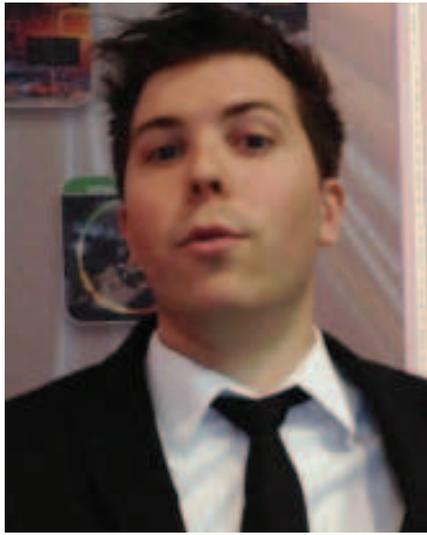
- > M. Conrad Lebrun, ing., Lac-Mégantic;
- > M. Alain Roy, ing., Saint-Georges-de-Beauce;
- > M. Bruno Gilbert, ing., Sainte-Marie-de-Beauce;
- > M. Louis Audet, ing., Lévis;
- > M. Louis Dodier, ing., Lévis;
- > M. Dany Lachance, ing., Lévis;
- > M. Sébastien Bédard, ing., Lévis

De gauche à droite: M. Léonard Castagner, ing., Ville de North-Hatley, représentant des gouverneurs, M. Sébastien Bédard, ing., Lévis, M. Alain Roy, ing., Saint-Georges-de-Beauce, M. Conrad Lebrun, ing., Lac-Mégantic, M. Louis Audet, ing., Lévis, M. Louis Dodier, ing., Lévis, M. Dany Lachance, ing., Lévis, M. Bruno Gilbert, ing., Sainte-Marie-de-Beauce et M. Louis Loiselle, ing., La Tuque, Président de l'AIMQ

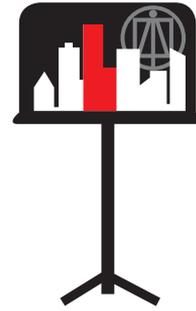




Pascale Girard



Philippe Fortin



AIMQ LÉVIS 2014

Mention spéciale

L'Association a tenu à souligner le départ à la retraite d'un membre très impliqué en son sein, M. Richard Lamarche.

Bourses Alain-Lamoureux et Hervé Aubin

La Fondation des ingénieurs municipaux du Québec a été créée en 1993 par l'AIMQ pour promouvoir la recherche universitaire au niveau de la maîtrise ou du doctorat dans le domaine du génie municipal. Cette année, deux bourses ont été remises à des étudiants.

La bourse Hervé-Aubin a pour objectif d'encourager la recherche dans les domaines de l'eau, de l'air, du sol, de la voirie ou des services municipaux. M. Michel Bordeleau, président de la Fondation des ingénieurs municipaux du Québec a remis la bourse à Mme Pascale Girard pour son projet d'évaluation de la performance des mesures d'atténuation de l'îlot de chaleur urbain.

La bourse Alain-Lamoureux vise à encourager la recherche dans les domaines de l'eau, de l'air, du sol, de la voirie ou des services municipaux avec une emphase sur les transports. M. Pascal Lamoureux, président-directeur général chez Électroméga a remis la bourse à M. Philippe Fortin pour son projet de développement d'un service de cartographie en ligne multimodal.



Prix Reconnaissance 2014

Le prix Reconnaissance de l'AIMQ est accordé à un membre de l'Association qui s'est distingué par ses réalisations dans son milieu de travail, par sa contribution à la société, par son apport à la valorisation de la profession et par sa participation à l'avancement de l'Association.

Le prix Reconnaissance 2014 a été remis à M. Louis Audet, ingénieur à la Ville de Lévis.



◀ De gauche à droite : Denis Latouche, ing., Gouverneur, M. Louis Loiselle, ing., La Tuque, Président de l'AIMQ, M. Louis Audet, ing., Lévis, Mme Marie-Lise Côté, directrice générale adjointe – développement durable, Ville de Lévis et M. Gilles Lehouillier, maire de la ville de Lévis



Lévis, du 14 au 17 septembre 2014

Assemblée générale annuelle

Plusieurs membres ont assisté à l'assemblée générale annuelle de l'Association le mardi après-midi. Lors de cette séance, le président, M. Louis Loiselle, a présenté les accomplissements du conseil d'administration et de l'Association dans son ensemble au cours de la dernière année. Le bilan financier de la dernière année de l'AIMQ a

été présenté. Finalement, l'assemblée a procédé au renouvellement de certains postes vacants au sein du conseil d'administration et le nouveau président élu, M. Mario Lajeunesse, ingénieur à la ville de Mirabel, a remercié les membres pour ce vote de confiance. Il en a profité pour leur faire part de ses priorités pour la prochaine année.

Remerciements des partenaires

En plus des exposants, partenaires essentiels dans le succès du séminaire 2014, l'Association souhaite souligner l'apport exceptionnel des partenaires suivants :



Association
des ingénieurs municipaux
du Québec

PARTENAIRE PLATINE



IPEX

PARTENAIRES OR

redécouvrir
LE BÉTON



TUVICO

PARTENAIRE ARGENT



SOLENO
La maîtrise de l'eau pluviale

AUTRE PARTENAIRE



armtec
VISION | BÂTIR



BOURSE ALAIN-LAMOUREUX

La **bourse Alain-Lamoureux** est remise annuellement par La Fondation des ingénieurs municipaux du Québec (FIMQ). La bourse Alain-Lamoureux a pour objectif d'encourager la recherche en génie municipal notamment dans le domaine de l'eau, de l'air, du sol, de la voirie ou des réseaux. Il est à noter que le concours favorise les candidatures dans le domaine des transports. Cette bourse s'adresse aux étudiants inscrits au programme de maîtrise ou de doctorat.

Note aux lecteurs

Le texte suivant est publié en anglais. Il s'agit d'un condensé du projet de mémoire présenté par M. Shohel Reza Amin à l'Université Concordia. Il est le récipiendaire 2012 de la bourse Alain-Lamoureux de la Fondation des ingénieurs municipaux du Québec. Étant donné que la traduction de textes techniques est coûteuse et manque parfois de justesse, et que les membres de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ) de par leur profession d'ingénieur sont habitués de lire dans la langue de Shakespeare, le conseil d'administration de l'AIMQ a décidé d'éditer ce texte dans sa version originale anglaise. Bonne lecture !

Par **Md. Shohel Reza Amin**, Research Assistant, Dept. of Building, Civil & Environmental Engineering, Concordia University

Empirical Modeling of Pavement Condition for the Road Network in Montreal City

Abstract

This study applies the Backpropagation Artificial Neural Network (BPN) method to develop the pavement condition model for the road network of Montreal City. Collector and arterial roads of both flexible and rigid pavements in Montreal City are taken as a case study. This study identifies that difference of pavement condition index (PCI) for the year 2009 and 2010 has predominantly influenced the PCI of 2010 for all types of pavements. The average annual daily traffic and equivalent single axle loads have considerable importance to estimate the PCI values. The structural characteristics of pavement do not have significant influence in determining the PCI values.

Introduction

The physical condition of road infrastructure in Canada is not at satisfactory level, and in many areas, roads are critically aged. The Canadian Infrastructure Report Card (2012) reported that only 47.5 percent roads are in good or very good condition, while 32 percent, 16.9 percent and 3.7 percent roads are in fair, poor and very poor conditions, respectively. The report also identified that one in four Canadian roads is operating above capacity, highlighting a real challenge to moving goods and people within the communities in short and medium term (The Canadian Infrastructure Report Card 2012). The Institute



for Research on Public Policy think-tank reissued a three-year-old study on August 2011 and warned that the infrastructure issues are eating away at Canadian economy (The Canadian Press 2011). The road condition of the Montreal City is not so different comparing to national scenario. Most of the arterial roads of Montreal city were constructed in 1950's and are at an advanced state of deterioration. The commonly cited factors of this advanced state of deterioration are improper maintenance, low priority on the pavement management system (PMS), inadequate maintenance and rehabilitation (M&R) fun-

ding, too little inspection, and the use of poor materials in the original construction. In addition, pavement engineers usually focus on improving the patching technology and its execution. The problem with the patches is that it does not sustain more than two to five years. The degradation of road surface, in many places, goes well beyond a "pothole" problem. A large number of roads are partially damaged, full of cracks, patches and holes of all kinds, to the point that only a complete redo of the asphalt is the solution. >



The City of Montreal struggles to catch up the road infrastructure needs, however, these needs continue to grow as older road infrastructure exceeds its service life and a growing population requires new road infrastructure. The City of Montreal requires a comprehensive PMS to guide and recommend the best practices for its appropriate application and communication. The PMS is an approach that incorporates the economic assessment of trade-offs between competing M&R alternatives and provides an organized methodology to assist decision makers with strategies derived through clearly established rational procedures (Ouertani et al. 2008, Hudson et al. 1979).

The appropriate and effective pavement performance modeling is the fundamental

component of PMS; and ensure the accuracy of pavement M&R operations (Attoh-Okine 1999). The performance models calculate the future conditions of pavement based on which PMS optimizes several M&R treatments, and estimates the consequences of M&R operations on the future pavement condition during the life-span of pavement (George et al. 1989, Li et al. 1997). Early PMSs did not have performance curves rather they evaluated only the current pavement condition. Later, the simplified performance curves were introduced based on the engineering opinions on the expected design life of different M&R actions (Kulkarni and Miller 2002). Only predictive variable of these performance curves was the pavement's age. Development of performance

curve is explicitly complicated as the pavement condition is subjected to a large number of parameters.

There are two main streams of pavement performance modeling - deterministic and stochastic approaches. The deterministic models include primary response, structural performance, function performance, and damage models (George et al. 1989). Deterministic approaches of performance model cannot explain some issues such as: (a) randomness of traffic loads and environmental conditions, (b) difficulties in quantifying the factors or parameters that substantially affect pavement deterioration, and (c) measurement errors associated with pavement condition, and the bias from subjective evaluations of pavement condition (Li et al. 1997). Stochastic models recently have received considerable attentions from pavement engineers and researchers (Wang et al. 1994, Karan 1977). Typically, a stochastic model of pavement performance curve is represented by the Markov transition process (Li et al. 1997). Knowing the 'before' condition or state of pavement, the Markov process predict the 'after' state (George et al. 1989). The main challenges for these stochastic models are: (a) Markov Decision Process (MDP) does not accommodate budget constraints, (b) pavement sections are grouped into a large number of roughly homogeneous families based on pavement characteristics (Li et al. 2006), and (c) the optimization programming of M&R strategies are calculated from the steady-state probabilities (Liebman 1985, Li et al. 2006). In reality, the pavements under a given maintenance policy usually takes many years to reach steady-state and the proportion of pavements under particular state-condition are changing year-by-year.

This study applies the Backpropagation Artificial Neural Network (BPN) method to develop the pavement condition model for the road network of Montreal City. Local (collector) and arterial roads of Montreal City are taken as a case study.

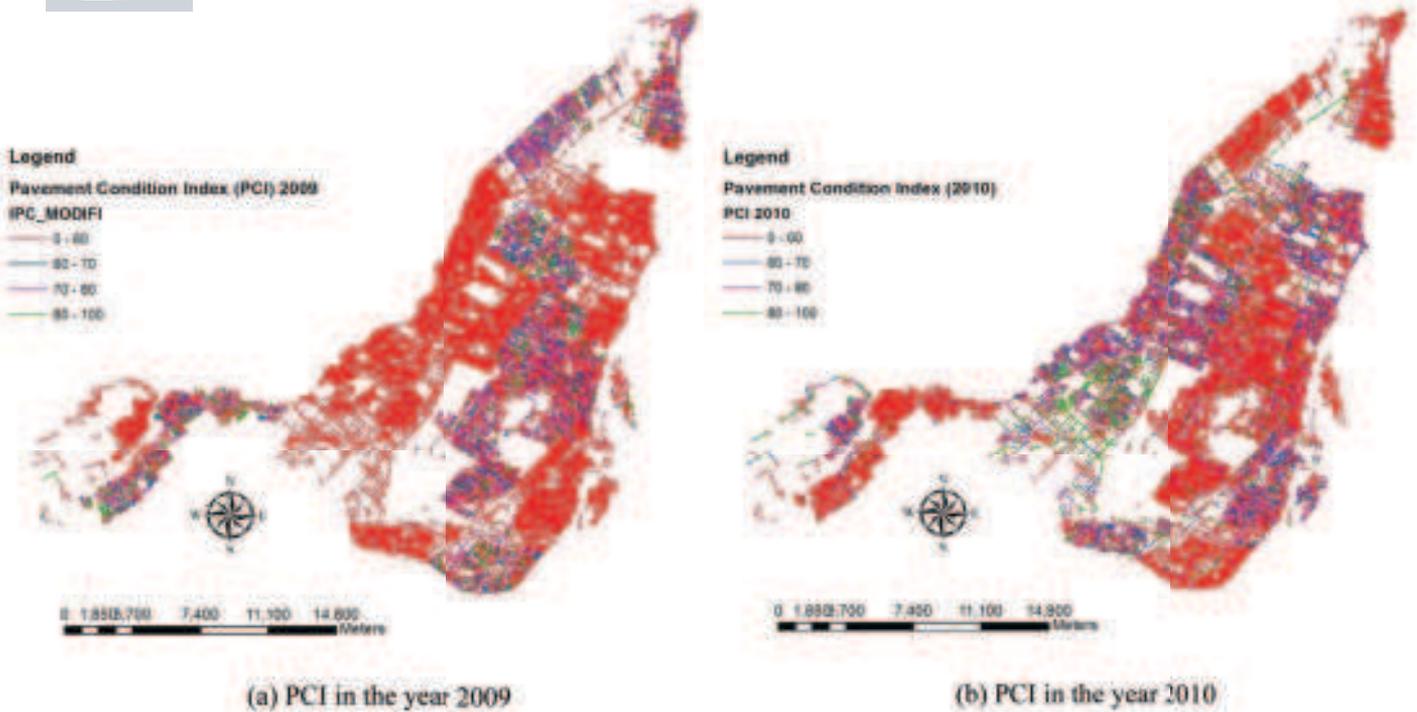


Figure 1: Pavement Condition Index (PCI) of the road network in the Montreal City

Methodology and Data Collection

Data on pavement condition, traffic volume, road characteristics and pavement age were collected from Ville de Montréal. Pavement condition data for the period of 2010 and 2009 were used in this study as the Ville de Montréal has the complete data on pavement condition only for this two periods (Figure 1).

Traffic volume is usually described as the Average Annual Daily Traffic (AADT). The AASHTO Design Guide (AASHTO 1993) terms the traffic volume as the Equivalent Single Axle Loads (ESALs) that is the total damage of road pavement caused by commercial vehicles. The ESALs on each road segment were calculated based on number, type and distribution of Average Annual Daily Truck Traffic (AADTT), road characteristics and truck growth factor in Montreal City. Data on type and distribution of trucks on the road network of Montreal City and annual truck growth rate (2%) was adopted from the report prepared by the Cement Association of Canada (Cement Association of

Canada 2012). Truck distribution and truck loads on the collector and arterial roads, adopted from the Cement Association of Canada (2012), are shown in Table 1.

Since data on the thickness of pavement's layers are not available from Ville de Montréal, thickness of different layers of Portland Cement Concrete (PCC) and Hot Mix Asphalt (HMA) pavements across Montreal City were adopted from the report prepared by the Cement Association of Canada (2012). Structural Number (SN) of the flexible pave-

ments was calculated from the thickness of pavement layers and climate condition of Montreal City. >

This study categorizes the road segments into four classes based on pavement type (flexible and rigid) and road hierarchy (arterial and collector). These are: arterial and flexible, arterial and rigid, collector and flexible, and collector and rigid. The predictive variable for all types of pavement is Pavement Condition Index (PCI). The input variables for the flexible pavements >

FHW Class	Cement Association of Canada	Collector		Arterial	
		Percent (%)	Truck Factor	Percent (%)	Truck Factor
4	Two or Three Axle Buses	2.9	0.0522	1.8	0.046044
5	Two-Axle, Six-Tire, Single Unit Trucks	56.9	13.9974	24.6	0.629268
6	Three-Axle Single Unit Trucks	10.4	0.7904	7.6	0.186808
7	Four or More Axle Single Unit Trucks	3.7	0.0185	0.5	0.01894
8	Four or Less Axle Single Trailer Trucks	9.2	0.46	5	0.1894
9	Five-Axle Single Trailer Trucks	15.3	4.7889	31.3	1.201294
10	Six or More Axle Single Trailer Trucks	0.6	0.0588	9.8	0.324184
11	Five or Less Axle Multi-Trailer Trucks	0.3	0.0024	0.8	0.030704
12	Six-Axle Multi-Trailer Trucks	0.4	0.0132	3.3	0.126654
13	Seven or More Axle Multi-Trailer Trucks	0.3	0.0459	15.3	0.587214

Table 1 Distribution and Truck Factor (TF) of commercial vehicles on the road network of Montreal city

are AADT, ESALs, SN, pavement's age (N) and difference of PCI between current and preceding year ($\Delta PCI = PCI_{2009} - PCI_{2010}$). The input variables for the rigid pavements are AADT, ESALs, pavement layers' thickness (T), N and ΔPCI . Since AADT and ESALs are log-linearly related to PCI, \log_{10} (AADT) and \log_{10} (ESALs) are taken as input variables of PCI.

The fundamental concept of BPN networks for a two-phase propagate-adapt cycle is that predictive variables are applied as a stimulus to the input layer of network units that is propagated through each upper layer until an output is generated. This estimated output can then be compared with the desired output to estimate the error for each output unit. These errors are then transferred backward from the output layer to each unit in the intermediate (hidden) layer that contributes directly to the output. Each unit in the intermediate layer receives only a portion of the total error signal, based roughly on the relative contribution the unit makes to the original output. This process repeats layer-by-layer until each node in the network receives an error representing its relative contribution to the total error. Based on the error received, connection weights are updated by each unit to cause the network to converge toward a state allowing all the training patterns to be encoded (Freeman and Skapura 1991). This study applied multilayer perceptron (MLP) network that is a function of predictors minimize the prediction error of outputs. Diagrams of BPN for flexible and rigid pavements are shown in Figure 2 and 3 respectively.

Data analysis

The BPN network performs the sensitivity analyses to compute the importance of each input variables in determining the PCI based on the combined training and testing samples. The importance of an input variable is a measure of how much the PCI value changes for different values of an input variable. The PCI values for flexible arterial roads are predominantly determi-

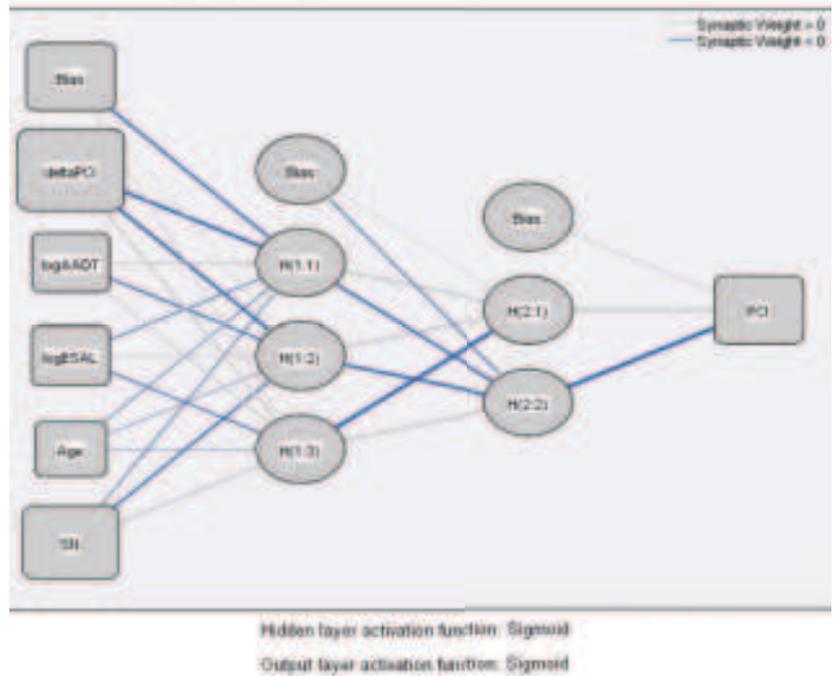


Figure 2: BPN network diagram for flexible pavement

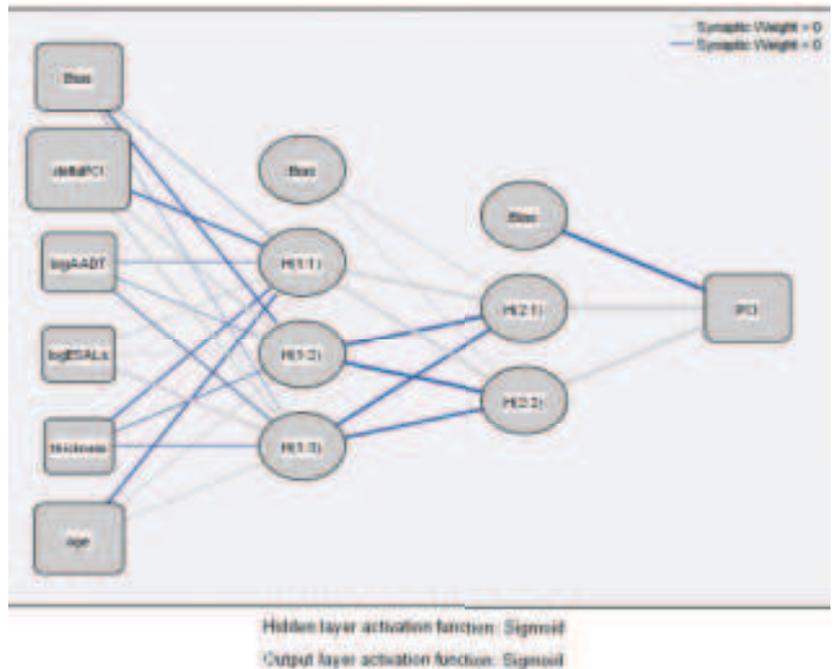


Figure 3: BPN network diagram for rigid pavement

ned by ΔPCI (36.4%) and pavement's age (36.3%) (Table 2). Other input variable such as \log_{10} (AADT), \log_{10} (ESALs) and SN have 13.8%, 12% and 1.5% contributions in determining the PCI value (Table 2). The ΔPCI also significantly influence the PCI values of arterial rigid, collector flexible and collector rigid roads by 33.1%, 33% and 32.9% respectively (Table 2). However, pavement's age does not significantly influence the PCI values of arterial rigid, collector flexible and

collector rigid roads; it has 16.2%, 12.3% and 21.1% importance for any change in PCI values respectively (Table 2).

The \log_{10} (AADT) and \log_{10} (ESALs) have considerable importance to estimate the PCI values in BPN models for arterial rigid, collector flexible and collector rigid roads. For example, the \log_{10} (AADT) has 23%, 22.6% and 20.1% importance to estimate PCI values of rigid, collector flexible and collector rigid roads respectively (Table 2). The \log_{10}

(ESALs) variable contributes 19.4 %, 22.1 % and 24.8 % of PCI values for rigid, collector flexible and collector rigid roads respectively (Table 2). The structural characteristics of pavement, SN and T for flexible and rigid pavements respectively, do not have significant influence in determining the PCI values (Table 2). The reason is that the categorical values of thickness of pavement's layers for broader categories of AADT for both flexible and rigid pavements are taken from the report prepared by the Cement Association of Canada (2012). There is a strong potential that the BPN model might estimate the significant or considerable influences of SN and T on flexible and rigid pavements respectively, if the actual data on thickness of pavement's layers for each road segment can be accommodated into the BPN network. A complete historic record on the pavement condition, pavements' structural attributes, pavement age, traffic volume, and road characteristics will enable to estimate more accurate pavement performance model by applying BPN network.



Conclusion

Montreal roads, especially arterial roads, were constructed in 1950's and are at an advanced state of deterioration. The commonly cited factors of this advanced state of deterioration are improper maintenance, low priority on the pavement management system (PMS), inadequate maintenance and rehabilitation (M&R) funding, too little inspection, and the use of poor materials in the original construction. The City of Montreal requires an appropriate and effective pavement performance model to ensure the accuracy of pavement maintenance and rehabilitation operations. This study applies the

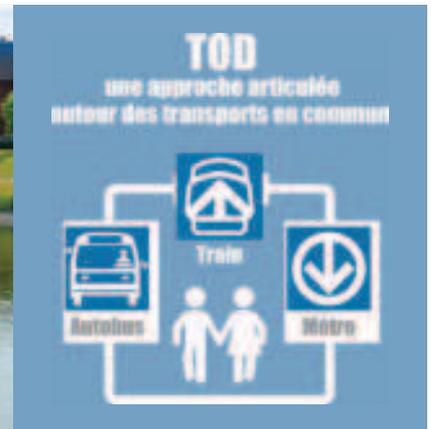
Backpropagation Artificial Neural Network (BPN) method to develop the pavement condition model for the road network of Montreal City. Local (collector) and arterial roads of both flexible and rigid pavements in Montreal City are taken as a case study. Data on pavement condition, traffic volume, road characteristics and pavement age were collected from Ville de Montréal and the report prepared by the Cement Association of Canada. This study identifies that difference of PCI for the year 2009 and 2010 is predominantly influence the pavement condition index of 2010 for all types of pavements. The average annual daily traffic and equivalent single axle loads have considerable importance to estimate the PCI values. The structural characteristics of pavement do not have significant influence in determining the PCI values as the categorical values of these characteristics are adopted from the report of the Cement Association of Canada. A complete historic record on the pavement condition, pavements' structural attributes, pavement age, traffic volume, and road characteristics will enable to estimate more accurate pavement performance model by applying BPN network. ■

Input variables	Arterial		Collector	
	Flexible	Rigid	Flexible	Rigid
Δ PCI	.364	.331	.330	.329
Log ₁₀ (AADT)	.138	.230	.226	.201
Log ₁₀ (ESALs)	.120	.194	.221	.248
Pavement's Age (N)	.363	.162	.123	.211
Structural Number (SN)	.015		.100	
Slab Thickness (mm), T		.083		.012

Table 2 Importance of input variables to estimate PCI values in BPN networks

References

- AASHTO (1993). Guide for the Design of Pavement Structures. Washington, DC: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Attoh-Okine NO (1999) Analysis of Learning Rate and Momentum Term in Backpropagation Neural network Algorithm Trained to Predict Pavement Performance. *Advances in Engineering Software* 30:291-302.
- Cement Association of Canada (2012) Methodology for the Development of Equivalent Pavement Structural Design Matrix for Municipal Roadways- Montréal and Québec City: Including Maintenance & Rehabilitation Schedules and Life Cycle Cost Analysis. Final Report. Applied Research Associates Inc., December 13, 2012.
- Freeman JA, Skapura DM (1991) *Neural Networks. Algorithms, Applications, and Programming Techniques*. Addison-Wesley, p. 56-125.
- George KP, Rajagopal AS, Lim, LK (1989) Models for Predicting Pavement Deterioration. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1215:1-7.
- Hudson, W. R., Haas, R. & Pedigo, D. R., 1979. *Pavement Management System Development*, Washington, D.C.: National Cooperative Highway Research Program.
- Karan M (1977) *Municipal Pavement Management System*. Dissertation, Department of Civil Engineering, University of Waterloo.
- Kulkarni RB, Miller RW (2002) Pavement Management Systems Past, Present, and Future. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1853:65-71.
- Liebman J (1985) Optimization Tools for Pavement Management. In: *North American Pavement Management Conference*. Ontario Ministry of Transportation and Communication, U.S. Federal Highway Administration, Washington D.C., p. 6.6-6.15.
- Li N, Haas R, Xie W-C (1997) Investigation of Relationship Between Deterministic and Probabilistic Prediction Models in Pavement Management. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1592:70-79.
- Li Y, Cheetham A, Zaghoul S et al (2006) Enhancement of Arizona Pavement Management System for Construction and Maintenance Activities. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1974:26-36.
- Quertani, M.Z., Parlikad, A.K., and McFarlane, D. (2008). Towards an approach to select an asset information management strategy. *International Journal of Computer Science and Applications*, vol. 5, no. 3b, pp 25 – 44.
- The Canadian Infrastructure Report Card, 2012. Volume 1: Municipal Roads and Water Systems, Ottawa: The Canadian Infrastructure.
- The Canadian Press, 2011. Gerald Tremblay, Montreal Mayor, Says Crumbling Infrastructure, Bad Roads, Plague Canadian Cities. *Huffington Post*, 2 August.
- Wang KCP, Zaniewski J, Way G (1994) Probabilistic Behavior of Pavements. *Journal of Transportation Engineering* 120(3):358-375.



Le plan TOD de Bois-Franc à Montréal primé par la FCM

La Fédération canadienne des municipalités (FCM) a décerné le Prix des collectivités durables 2015 à l'Arrondissement de Saint-Laurent de Montréal pour le Plan axé sur le transport en commun (TOD) de Bois-Franc.

L'Arrondissement a conçu un plan de réaménagement en vue de créer un quartier à mixité d'usage, articulé autour de la gare Bois-Franc et du futur terminal multimodal (train-métro) selon les principes des aires TOD (Transit Oriented Development). Ce projet à deux phases ajoutera au moins 6000 logements et 40 000 mètres carrés de locaux commerciaux et de bureaux pour lesquels on compte obtenir la certification

LEED® Argent. Ce nouveau quartier comportera des couloirs de transport actif, des toits verts et des îlots de plantes comestibles. Les terrains contaminés seront remis en état et l'Arrondissement favorisera l'utilisation de matériaux produits localement et le recyclage des résidus de construction.

Depuis 2000, la FCM célèbre les pratiques exemplaires en matière de développement de collectivités durables en remettant chaque année les Prix des collectivités durables. Le concours est ouvert à toutes les administrations municipales canadiennes et à leurs partenaires du secteur privé.



Lancement de la base de données québécoise d'inventaire du cycle de vie

très attendu par les entreprises et le gouvernement en matière de quantification d'empreinte environnementale. Elle facilitera les études d'analyse du cycle de vie des organisations et des produits et permettra de répondre concrètement à des questions telles que « Quels sont les impacts environnementaux de produire de l'aluminium au Québec comparativement à le produire ailleurs? » et « Comment puis-je réduire l'empreinte carbone de mes produits? ». Ses utilisateurs potentiels sont les entreprises industrielles et de services-conseils, les différents paliers de gouvernement ainsi que les organismes scientifiques.

Menée par le CIRAIG et financée par le MDDELCC pour un montant de 1,5 M \$ sur trois ans, tel qu'annoncé dans le discours sur le

budget 2010-2011, la BD-ICV québécoise a impliqué la collaboration d'une soixantaine d'entreprises québécoises dans le développement de plus de 400 jeux de données spécifiques au Québec et de plus de 500 jeux de données globaux pour 12 secteurs d'activités prioritaires de l'économie du Québec, notamment les produits du bois, les bioénergies et les métaux.

Cette importante base de données, qui a pour assise la base de données suisse ecoinvent reconnue internationalement, est la première du genre au Québec, mais également au niveau mondial en termes de base de données régionale. Elle arrive au moment où le Québec mise beaucoup sur le marché du carbone et la réduction de l'empreinte carbone de l'économie québécoise. ■

LE TRAITEMENT DE L'EAU, C'EST NOTRE AFFAIRE. UNE SEULE ENTREPRISE. DES MARQUES SÛRES. UN NOMBRE INFINI DE POSSIBILITÉS.

Traitement biologique | Clarification & Filtration
Désinfection à l'ultraviolet & Oxydation par ozone | Produits d'agitation
Xylem offre une gamme complète de solutions pour le traitement de l'eau et des eaux usées.



FLYGT



LEOPOLD



WEDECO



SANITAIRE

Le Futur de l'adduction d'eau c'est maintenant.

RÉSISTANCE, ROBUSTESSE ET FLEXIBILITÉ : DES QUALITÉS MAINTENANT OFFERTES EN TROIS GRANDS DIAMÈTRES.

Lorsqu'IPEX présenta pour la première fois en Amérique du Nord le tuyau sous pression Bionax en PVCO en 2008, ce produit établissait une nouvelle norme en matière d'adduction d'eau municipale, reléguant au rang d'antiquités tous les autres produits.

Aujourd'hui, avec l'apparition des nouveaux diamètres de 14 po, 16 po et 18 po, il est possible d'appliquer aux conduites d'adduction d'eau municipales les propriétés qui ont valu aux conduites de distribution d'eau et aux conduites d'égout sous pression Bionax de se retrouver dans une classe à part. Appelez IPEX dès aujourd'hui.

RÉDUISEZ LES COÛTS D'EXPLOITATION

RÉDUISEZ LES COÛTS D'INSTALLATION



PROTÉGEZ L'ENVIRONNEMENT

Pour en savoir plus, appelez-nous dès aujourd'hui ou
visitez notre site à l'adresse www.ipexinc.com/bionax



BIONAX[™]

Tuyaux sous pression en PVCO



1-866-473-9462

| www.ipexinc.com/bionax

Bionax[™] est une marque commerciale d'IPEX Branding Inc.