

La revue de l'Ordre des ingénieurs du Québec

# PLAN

Mai-juin 2017

[www.oiq.qc.ca](http://www.oiq.qc.ca)

## DOSSIER GÉNIE AGROALIMENTAIRE

Du champ à l'assiette, p. 28

### PORTRAIT

Glen P. Carlin, ing.  
UN PONT ENTRE LES GENS  
p. 32



RI  
CELI  
REEE  
COMPTÉ  
NON  
ENREGISTRÉ  
REER  
FERR  
FRV

# VOTRE PARTENAIRE EN GESTION DE PATRIMOINE

Bénéficiez de conseils objectifs et d'un accompagnement personnalisé à chaque étape de votre vie. Investissez dans des fonds communs de placement conçus pour une diversification optimale de vos placements, dont les frais de gestion sont parmi les plus bas de l'industrie. Plus encore : ne payez aucuns frais additionnels\*.

**Découvrez la différence FÉRIQUE  
et faites un pas de plus vers votre indépendance financière.**



[ferique.com](http://ferique.com)

\* Les ratios de frais de gestion des Fonds FÉRIQUE sont parmi les plus bas si on les compare à leur univers de référence au Canada selon Fundata. Vous ne payez aucuns frais additionnels si vous effectuez vos opérations par l'entremise de Services d'investissement FÉRIQUE.

FÉRIQUE est une marque enregistrée de Gestion FÉRIQUE et est utilisée sous licence par sa filiale, Services d'investissement FÉRIQUE. Gestion FÉRIQUE est un gestionnaire de fonds d'investissement et assume la gestion des Fonds FÉRIQUE. Services d'investissement FÉRIQUE est un courtier en épargne collective et un cabinet de planification financière, ainsi que le placeur principal des Fonds FÉRIQUE. Veuillez noter qu'à des fins commerciales, Services d'investissement FÉRIQUE est aussi identifié en langue anglaise sous le nom de FÉRIQUE Investment Services. Un placement dans un organisme de placement collectif peut donner lieu à des frais de courtage, des commissions de suivi, des frais de gestion et d'autres frais. Les ratios de frais de gestion varient d'une année à l'autre. Veuillez lire le prospectus avant d'effectuer un placement. Les organismes de placement collectif ne sont pas garantis, leur valeur fluctue souvent et leur rendement passé n'est pas indicatif de leur rendement futur. Les Fonds FÉRIQUE payent des frais de gestion à Gestion FÉRIQUE lui permettant d'assumer les frais de gestionnaires de portefeuille, de mise en marché et de distribution des Fonds FÉRIQUE ainsi que les frais d'administration du gestionnaire des Fonds FÉRIQUE. Chaque Fonds FÉRIQUE assume ses propres charges opérationnelles. Les Fonds FÉRIQUE sont sans commission lorsqu'un porteur de parts souscrit par l'entremise de Services d'investissement FÉRIQUE; certains frais de courtage pourraient toutefois être exigibles si la souscription se fait par l'entremise d'un courtier autre que le placeur principal. Les Fonds FÉRIQUE sont offerts aux ingénieurs et aux diplômés en génie, à leurs familles et à leurs entreprises. Veuillez consulter le Prospectus pour connaître les conditions d'admissibilité.



## TROUVEZ LA SOLUTION À TOUS VOS DÉFIS ET CASSE-TÊTES D'AFFAIRES. RAM PROMASTER<sup>MC</sup> ET PROMASTER CITY<sup>MC</sup>.

Cherchez le mot « modulaire » dans le dictionnaire et vous y verrez la photo du Ram ProMaster 2017. Du fourgon utilitaire au fourgon vitré, en passant par le châssis-cabine et le fourgon tronqué, le Ram ProMaster offre jusqu'à 13 configurations différentes. C'est également le seul fourgon à offrir la traction avant, ce qui améliore la conduite, la tenue de route et élimine la bosse d'une transmission, maximisant ainsi l'espace de chargement. Il rehausse également les standards grâce au plancher de chargement le plus bas de la catégorie (533 mm ou 21 po).

Peu importe sous quel angle vous le regardez, le Ram ProMaster aide votre entreprise à faire d'excellentes affaires.

TRANSMISSION  
AUTOMATIQUE  
**9 VITESSES**  
EXCLUSIVE  
À LA CATÉGORIE

MEILLEURE  
CHARGE UTILE  
DE LA CATÉGORIE<sup>1</sup>  
JUSQU'À 862 KG  
(1 900 LB)

MEILLEURE CAPACITÉ DE  
CHARGEMENT  
DE LA CATÉGORIE<sup>1</sup>  
ALLANT JUSQU'À 3 729 L  
(131,7 P<sup>3</sup>)

MEILLEURE CAPACITÉ DE  
CHARGEMENT  
DE SÉRIE DE LA CATÉGORIE\*  
ALLANT JUSQU'À 13 110 L  
(463 P<sup>3</sup>)

MEILLEUR RAYON DE  
BRAQUAGE  
DE LA CATÉGORIE  
AUSSI COURT QUE 11,1 M\*  
(36,3 P<sup>1</sup>)

MEILLEURE HAUTEUR DE  
PLAFOND INTÉRIEUR  
DE SÉRIE DE LA CATÉGORIE\*  
1 651 MM  
(65 PO)



**FCA**  
FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES

SERVICE DES PARCS DU CANADA

fleet.fcacanada.ca/fr

1 800 463-3600



<sup>1</sup> Selon les plus récentes données comparatives publiées pour les fourgons utilitaires commercialisés en tant que mini-fourgonnettes du segment des petites fourgonnettes (Chevrolet City Express, Ford Transit Connect et Nissan NV200) de *WardsAuto*.

\* Selon le segment des grands fourgons de *WardsAuto*.

L'Ordre des ingénieurs du Québec (fondé en 1920) a comme mission d'assurer la protection et l'intérêt du public en agissant afin que les ingénieurs servent la société avec professionnalisme, conformité et intégrité.

**Comité exécutif  
2016-2017**

**Présidente**  
Kathy Baig, ing., FIC

**Première vice-présidente**  
Anne Baril, ing.

**Vice-président**  
Roger Dufresne, ing.

**Vice-président**  
Michel Noël, ing.

**Administrateur nommé**  
Robert Blanchette, ing.

**Conseil d'administration  
2016-2017**

Kathy Baig, ing., FIC

**Montréal**  
Charles Bombardier, ing.  
Jean-Michaël Breton, ing.  
Louis Champagne, ing.  
Mathieu Cléroux, ing.  
Luc Couture, ing.  
Roger Dufresne, ing.  
Sandra Gwozdz, ing., FIC  
Pascale Lapointe, ing.  
Sophie Larivière-Mantha, ing.  
Alexandre Marcoux, ing.  
Christelle Proulx, ing.

**Québec**  
Anne Baril, ing.  
Gaston Plante, ing.  
Michel Paradis, ing.

**Estrie**  
Michel Noël, ing.

**Outaouais**  
Claude Laferrrière, ing.

**Abitibi-Témiscamingue**  
Eric Bordeleau, ing.

**Saguenay-Lac-Saint-Jean**  
Françoise Lange, ing.

**Mauricie-Bois-Francis-Centre-du-Québec**  
Paul Greth, ing.

**Est-du-Québec**  
Robert Fournier, ing., FIC

**(4 administrateurs nommés  
par l'Office des professions  
du Québec)**  
Lise Casgrain  
Robert Blanchette  
Richard Talbot  
Richard Gagnon

**Direction générale**  
Kathy Baig, ing., FIC,  
(par intérim)

Envoi de Poste-publications  
n° 40069191

Directeur du développement  
de la profession et  
des communications

**Luc Vagneux, CRA**

Chef des communications  
**Geneviève Terreault**

**RÉDACTION**

Coordonnatrice aux contenus  
multiplateformes

**Sandra Etchenda**

Infographiste

**Michel Dubé**

Révision

**Rédaction Scriptoria**

Correction

**Dominique Vallerand**

Collaboration

**Jocelyne Hébert**

**Valérie Levée**

**M<sup>e</sup> Martine Gervais**

**PUBLICITÉ**

Isabelle Bérard

Jean Thibault

CPS Média Inc.

450 227-8414, poste 300

PLAN est publié par la Direction  
du développement de la profession  
et des communications de l'Ordre  
des ingénieurs du Québec.

PLAN vise à informer les membres  
sur les conditions de pratique de  
la profession d'ingénieur et sur les  
services de l'Ordre. PLAN vise aussi  
à contribuer à l'avancement de la  
profession et à une protection accrue  
du public. Les opinions exprimées  
dans PLAN ne sont pas nécessaire-  
ment celles de l'Ordre. La teneur des  
textes n'engage que les auteurs.

Les produits, méthodes et services  
annoncés sous forme publicitaire  
dans PLAN ne sont en aucune façon  
approuvés, recommandés, ni garantis  
par l'Ordre.

Le statut des personnes dont il est fait  
mention dans PLAN était exact au  
moment de l'entrevue.

Dépôt légal

**Bibliothèque nationale du Québec**  
**Bibliothèque nationale du Canada**  
ISSN 0032-0536

Droits de reproduction,  
totale ou partielle, réservés  
© Licencié de la marque PLAN,  
propriété de l'Ordre des ingénieurs  
du Québec

**Gare Windsor, bureau 350**  
**1100, avenue des Canadiens-de-Montréal**  
**Montréal (Québec) H3B 2S2**  
**Téléphone: 514 845-6141**  
**1 800 461-6141**  
**Télécopieur: 514 845-1833**

[www.oiq.qc.ca](http://www.oiq.qc.ca)

Dans le présent document, le masculin  
est utilisé sans aucune discrimination  
et uniquement pour alléger le texte.

Photo : Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée



32

**Glen P. Carlin, ing.  
UN PONT ENTRE  
LES GENS**

Glen P. Carlin dirige la société PJCCI. Au cours de sa carrière, il a mené de nombreux projets innovants, dont la mise en lumière du pont Jacques-Cartier pour le 375<sup>e</sup> anniversaire de Montréal.

**35 Illumination du pont Jacques-Cartier**

**ENTREVUE**



**22 Réal Giroux, ing.  
LE NOUVEAU SYNDIC  
EN ACTION**

Depuis mars dernier, Réal Giroux est le syndic de l'Ordre. Son premier objectif : réduire les délais d'enquêtes du Bureau du syndic conformément au Plan ING2020. PLAN l'a rencontré pour savoir comment il compte s'y prendre.

**PROTECTION DU PUBLIC**

**26 Votre usine est-elle bien  
protégée contre les  
malveillances ?**  
Ces dernières années, les entreprises des secteurs biotechnologique et agroalimentaire ont été la cible d'espionnage, de sabotage et de vol de la propriété intellectuelle. Comment les protéger contre ces assauts ?



**DOSSIER GÉNIE AGROALIMENTAIRE**



**28 Du champ à l'assiette**  
Entre génie agroenvironnemental et génie alimentaire, la frontière est poreuse. Les chercheurs et ingénieurs de ces domaines à l'Université Laval présentent quelques-uns des projets sur lesquels ils planchent.

- 29 Irrigation de précision pour les canneberges**
- 30 Du maïs soufflé pour lutter contre le doryphore de la pomme de terre**
- 31 De la cire pour faire de la « margarine »**
- 31 Stérilisation par électrochimie**

## PORTRAITS

### 36 PARCOURS DE FEMMES Andrée-Anne Verreault, ing. jr G pour génie et gestion

Andrée-Anne Verreault fait partie de ces personnes qui ne veulent se fermer aucune porte. Pour cette raison, elle a mené de front études et travail pour s'en ouvrir de nouvelles.



## PROGRESSER

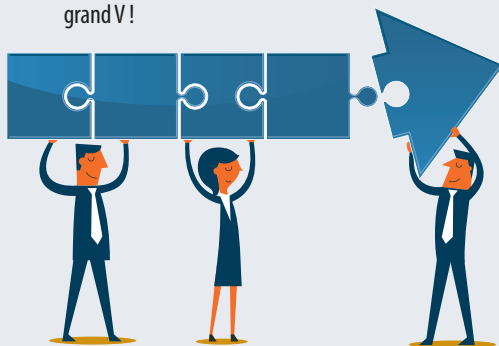
### 50 Microencapsulation de bactéries probiotiques

Le marché des aliments fonctionnels est en plein essor dans le monde entier. Les consommateurs s'orientent de plus en plus vers des aliments alliant goût et bénéfice santé.



### 52 Ingénieur et leader : un défi exigeant

Être leader aujourd'hui exige une capacité d'adaptation très grande pour évoluer plus aisément dans un environnement complexe, incertain et parfois ambigu. Chaque jour, les organisations et leurs leaders sont en transformation, et la plupart du temps à la vitesse grand V !



## PARCOURS D'ENTREPRISE



### 40 OPA, l'intelligence géospatiale pour éviter les bouchons

En ville, les travaux paralysent la circulation et soulèvent l'ire des automobilistes qui tentent de se frayer un chemin parmi les cônes orange. La solution : l'intelligence géospatiale.

## S'INFORMER

### 44 **ACELP** LA VOIE D'OR

Voici l'histoire plutôt méconnue d'un immense succès international réalisé par des ingénieurs de l'Université de Sherbrooke et leurs collègues.

- 46 Une démonstration inoubliable
- 48 La grande force d'être petit !
- 49 Comment optimiser le résultat ?

## CHRONIQUES

- 7 **ÉDITORIAL**
- 8 **MOSAÏQUE**
  - 8 Examen professionnel
  - 9 Liste des permis
  - 10 Avis de décès
- 10 **AVIS**
- 14 **ENCADREMENT PROFESSIONNEL**  
Assurance responsabilité professionnelle – Des constats éloquentes !
- 16 **ENCADREMENT PROFESSIONNEL**  
La formation continue en PME – Un accord gagnant-gagnant
- 18 **ÉTHIQUE ET DÉONTOLOGIE**  
Responsable, du début jusqu'à la fin
- 20 **LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE**  
Perte d'ouvrages immobiliers – Dans quels cas l'ingénieur peut-il être exonéré de sa responsabilité ?
- 54 **SOIRÉE RECONNAISSANCE DE L'ORDRE**  
Bienvenue aux 1 850 nouveaux ingénieurs !
- 58 **À LIRE**

## + DANS LE WEB



Rejoignez-vous à la communauté LinkedIn de l'Ordre et devenez membre du groupe de discussion.  
[bit.ly/LinkedInOIQ](http://bit.ly/LinkedInOIQ)



Échangez sur divers sujets d'ingénierie.  
[www.facebook.com/oiq.qc.ca](http://www.facebook.com/oiq.qc.ca)



Restez branchés sur l'actualité.  
<https://twitter.com/OIQ>



Visitez le site Web de l'Ordre.  
[www.oiq.qc.ca](http://www.oiq.qc.ca)



Faites-nous part de vos commentaires et de vos suggestions.  
[plan@oiq.qc.ca](mailto:plan@oiq.qc.ca)



**BANQUE  
NATIONALE**

Réalisons vos idées<sup>MC</sup>

# Forfait exclusif pour les ingénieurs et les diplômés en génie

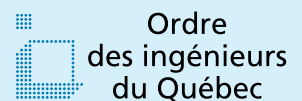
---



Économisez jusqu'à **2 000 \$\*** annuellement

[bnc.ca/ingenieur](http://bnc.ca/ingenieur)

Fière partenaire



Ordre  
des ingénieurs  
du Québec

\* Certaines conditions s'appliquent. Calculé sur une économie annuelle d'une valeur de 299 \$ sur les transactions au comptoir et électroniques incluses dans le forfait Virtuose<sup>MD</sup>; un rabais annuel de 810 \$ calculé sur une réduction pouvant atteindre jusqu'à 6,0 % pour une marge de crédit personnelle moyenne de 13 500 \$ (taux pouvant varier selon le dossier de crédit); un rabais annuel de 1 125 \$ calculé sur une réduction pouvant atteindre jusqu'à 0,75 % pour une marge de crédit Tout-En-Un Banque Nationale<sup>MD</sup> volume moyen de 150 000 \$ dans le forfait Ingénieurs et diplômés en génie. Vous devez être détenteur de la carte de crédit Platine, World ou World Elite Mastercard<sup>MD</sup> pour être éligible au forfait pour les ingénieurs et les diplômés en génie. Il se peut que l'économie potentielle ne représente pas l'économie nette que vous obtiendrez, elle varie selon votre situation financière. <sup>MD</sup> Virtuose et Tout-En-Un Banque Nationale sont des marques déposées de la Banque Nationale du Canada. Mastercard est une marque déposée de Mastercard International inc., utilisée sous licence. © 2017 BANQUE NATIONALE DU CANADA. Tous droits réservés. <sup>MC</sup> RÉALISONS VOS IDÉES est une marque de commerce de la Banque Nationale du Canada.

## Le Plan ING2020 : c'est parti !

Le 1<sup>er</sup> avril dernier marquait le début de notre nouvelle année financière et de la mise en œuvre du Plan ING2020. L'élaboration et l'adoption unanime de ce plan stratégique ont certainement marqué l'année 2016-2017. L'Ordre a maintenant une feuille de route claire pour les prochaines années.

Avec l'apport de mes collègues du Conseil d'administration, j'effectue depuis quelques mois une tournée des régions du Québec pour aller à la rencontre des membres de la profession et discuter de ces orientations. Merci aux membres qui participent à ces rencontres !

Cet exercice de planification stratégique a été mené de front avec des actions concrètes pour d'ores et déjà renforcer nos mécanismes de protection du public, valoriser l'excellence, travailler en collaboration avec nos partenaires et communiquer davantage.

### Des changements déjà en cours

L'inspection professionnelle est un bon exemple d'un volet de nos activités qui évolue déjà de manière significative. Avec l'adoption en décembre dernier d'une nouvelle Politique de l'inspection professionnelle, l'Ordre s'est doté d'un nouveau modèle d'inspection qui permet à la fois de mieux protéger le public et de soutenir les ingénieurs dans l'amélioration de leur pratique.

Le Bureau du syndic évolue lui aussi. Le temps moyen de traitement des enquêtes disciplinaires était de 36 mois au moment de notre réflexion stratégique et il a déjà baissé à 31 mois. Nous sommes encore loin de l'objectif visé (12 mois), mais la situation devrait continuer de s'améliorer en 2017-2018. Ce numéro vous propose d'ailleurs de faire connaissance avec le nouveau syndic de l'Ordre, M. Réal Giroux, ing., et avec sa vision du mandat important qui lui est confié (à lire page 22).

### AGA et élections 2017 : deux moments clés

Nous préparons présentement un bilan complet de l'année 2016-2017, qui sera présenté aux membres lors de l'Assemblée générale annuel (AGA) du 15 juin prochain. Comme à chaque année, c'est à ce moment que notre Rapport annuel sera rendu public.

J'attire également votre attention sur le scrutin qui se déroule du 5 au 26 mai en vue de pourvoir cinq postes d'administrateur de l'Ordre dans les régions électorales de Montréal, Québec et Mauricie-Bois-Francs-Centre-du-Québec. Les membres concernés peuvent faire un choix éclairé en prenant connaissance de toute l'information pertinente sur le site des élections 2017 ([www.electionsoiq.ca](http://www.electionsoiq.ca)).

L'AGA et les élections sont importantes pour la vie démocratique de l'Ordre. Et c'est grâce à votre participation à ces moments clés que l'Ordre pourra concrétiser sa vision : être une référence en matière de professionnalisme et d'excellence en génie tout en étant un organisme rassembleur.



Pour faire part de vos commentaires : [bulletin@oiq.qc.ca](mailto:bulletin@oiq.qc.ca).



**Kathy Baig, ing., FIC, MBA**  
Présidente

## ENG2020 Plan: And we're off!

April 1 marked the start of our new fiscal year and the beginning of the ENG2020 Plan's implementation. The development and unanimous adoption of this strategic plan were certainly highlights of 2016-2017. The OIQ now has a clear roadmap for the coming years.

Over the last few months, members of the Board of Directors and I have toured Quebec's regions and met with members of the profession to discuss the plan's courses of action. Thank you to all the members who attended these meetings!

The strategic planning process was accompanied by concrete actions that are already enabling us to strengthen our public protection mechanisms, promote excellence, work closely with our partners and enhance our communication.

### Changes are already underway

Professional inspection is a prime example of an area in which we have already made significant changes. With the adoption of a new Professional Inspection Policy in December, the OIQ now has a new inspection model that allows it to both protect the public and support engineers in improving their professional practice.

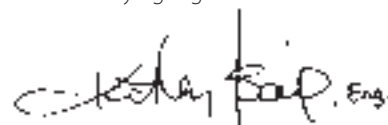
The Office of the Syndic has also seen changes. The average turnaround time for disciplinary inquiries was 36 months when we began our strategic planning process, and it has already been reduced to 31 months. We still have a ways to go to reach our target (12 months), but the situation should continue to improve in 2017-2018. This issue will introduce you to the OIQ's new syndic, Réal Giroux, Eng., and his vision for the important mandate conferred upon him (see page 22).

### AGM and 2017 elections: two key moments

We are currently preparing a comprehensive review of the 2016-2017 fiscal year, which will be presented to members at the Annual General Meeting (AGM) on June 15. As is the case every year, our Annual Report will be made public at that time.

I would also like to draw your attention to the voting period that will be held from May 5 to 26 in order to fill five OIQ directorships in the electoral regions of Montreal, Quebec City and Mauricie-Bois-Francs-Centre-du-Québec. The members concerned can make an informed decision by reading all the relevant information on the 2017 elections site ([www.electionsoiq.ca](http://www.electionsoiq.ca)).

The AGM and elections are critical to the OIQ's democratic life. Your participation at these key moments will help the OIQ fully realize its vision: to be a reference for professionalism and excellence in engineering as well as a unifying organization.



Share your comments with us: [bulletin@oiq.qc.ca](mailto:bulletin@oiq.qc.ca).

## DU NOUVEAU DANS LE RÈGLEMENT SUR L'ÉVACUATION ET LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DES RÉSIDENCES ISOLÉES (Q-2, R. 22)

Le Règlement a été modifié afin de proposer quatre solutions aux propriétaires de résidences isolées existantes qui sont contraints d'installer un système de traitement tertiaire avec déphosphatation.

Les quatre solutions proposées sont les suivantes :

- Mettre en commun un système avec déphosphatation pour deux résidences isolées existantes;
- Mettre en place une fosse de rétention à vidange totale (réservoir étanche) pour faire la rétention des eaux usées;
- Installer un cabinet à terreau (toilette à compost) avec fosse de rétention pour les eaux ménagères;
- Faciliter la mise en place de systèmes de traitement étanches qui rejettent les eaux usées dans un réseau d'égout municipal.

Pour en savoir plus, consultez le Règlement mis à jour et les différents documents relatifs à l'édiction du Règlement qui se trouvent sur le site [www.mddelcc.gouv.qc.ca](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca).



## DYNAMITAGE EN MILIEU URBAIN : UNE NORME À CONNAÎTRE

Lors de travaux de dynamitage, du monoxyde de carbone est produit et peut s'infiltrer dans les résidences. Pour assurer la protection du public et prévenir les risques d'intoxication au monoxyde de carbone, il serait pertinent d'exiger l'application de la norme **BNQ 1809-350/2012** relative aux travaux de réfection d'égouts et d'aqueducs sur les chantiers où le dynamitage est requis.

La norme **BNQ 1809-350/2012** préconise notamment :

- d'analyser le périmètre à sécuriser, à partir des trous de forage;
- de visiter tous les bâtiments et d'aviser tous les occupants se trouvant dans un périmètre de 100 m autour des travaux;
- de contacter les services incendies municipaux avant de commencer les travaux, de les informer des particularités du dynamitage et de leur transmettre le registre de visite des bâtiments, et ce, 24 heures avant le début des travaux;
- d'effectuer une excavation immédiate après le sautage.

Pour en savoir plus sur la norme BNQ 1809-350/2012, consultez le guide Les intoxications au monoxyde de carbone et les travaux de sautage – Guide de pratiques préventives

[http://gestionmonox.com/static/pdf/11-203-02F\\_dynamitage\\_guide\\_pratique\\_preventive\\_v14.pdf](http://gestionmonox.com/static/pdf/11-203-02F_dynamitage_guide_pratique_preventive_v14.pdf)

Source : Gestion Monox

## Examen professionnel AVIS À TOUS LES INGÉNIEURS STAGIAIRES ET JUNIORS

Conformément au Règlement sur les autres conditions et modalités de délivrance des permis de l'Ordre des ingénieurs du Québec, les prochaines séances d'examen auront lieu comme suit :

RÉGION	DATE	DATE LIMITE D'INSCRIPTION
Montréal	samedi 26 août 2017, 9 h	26 juin 2017
Québec	samedi 23 septembre 2017, 13 h	23 juillet 2017
Montréal (Rive-Nord)	mercredi 11 octobre 2017, 18 h 30	11 août 2017
Sherbrooke	samedi 28 octobre 2017, 13h	28 août 2017

Pour vous inscrire à l'une de ces séances, vous devez utiliser la fiche d'inscription que vous trouverez sur notre site Internet à la rubrique *Je suis – membre de l'Ordre – Juniorat*. Pour en savoir plus, vous pouvez communiquer avec la préposée à l'examen professionnel aux numéros suivants : 514 845-6141 ou 1 800 461-6141, poste 2398.

En conformité avec la Politique linguistique de l'Ordre, les candidats à l'examen professionnel peuvent, à leur choix, passer les épreuves soit en français, soit en anglais. Le document *Notes préparatoires à l'examen* est disponible uniquement en français.

PERMIS D'INGÉNIEURS DÉLIVRÉS PAR LE COMITÉ EXÉCUTIF DE L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC DU 9 FÉVRIER AU 12 AVRIL 2017

Abdou, Aïchatou Hélène	Carbonneau-Martel, Vincent	Éthier, Anthony	Jarry, Simon	Létourneau, Manon	Perron, Marc-André	Turcotte, Stéphane
Abou Rjeily, Noel	Caron, David	Faelli, Franck	Jimenez Reyes, Jorge	Lhomme, David	Petruzzo, Christina	Turgeon, Josua
Abou-Samra, Ghassan	Caron, Pierre-Luc	Fantous, Toufik	Eliecer	Liebrecht, Christopher	Pharand, David	Vachon, Jean-Yves
Achab, Mourad	Carrier, Julien	Faraj, Ghita	Jimenez Villa, Jorge	Loboda, Agata	Pochechueva, Olga	Vachon, Philippe-
Akkaoui, Nader	Castonguay, Mathieu	Fecteau, Marc-André	Antonio	Lord, Sabrina	Pronovost, Philippe	Olivier
Albert, Mathieu	Castonguay, Mathieu	Fillion, Eric	Jobidon, Marie-Hélène	Lorrain, Philippe	Proulx, Véronique	Vaillancourt, Marc-
Alizadeh, Reza	Caudal, Philippe	Fiset, Raphaëlle	Julien, Maxime	Luque Paredes,	Quoc, Sieu Ngi	André
Allary, Pier-Luc	Ceballos Rosado, Zaidel	Floricel, Mihai	Jutras, Alexandre	Adriana Raquel	Racine, Fabienne	Vaillancourt, Rémi
Anctil Martin, Catherine	Chabot, Audrey	Fokom Tagheu, Patrick	Kalantari, Amir	Lussier Lapointe, Nicolas	Ramirez Duque, Leon Dario	Vandal, Francis
Arenas Calderon, Jairo Alberto	Chalifour, Alanna	Forcier, Louis-Charles	Karimi, Houshang	M Bouchard, Laurence	Raynald, Jolyane	Veillette, Maxime
Auger, Patrick	Charette, Louis	Forget Dufresne, Francis	Keuroghlian, Anthony	Mader, Derrick	Rembacz, Michael	Venne, Julien
Autixier, Laurène	Chartier, Maxime	Fortin-Moreau, Olivier	Khanafer, Mohamad	Mader, Stephen	Renaud, Philippe	Verol, Arthur
Ayad, Badreddine	Chebitou, Ali	Founane, Hamza	King, John Peter	Madore, Jean-François	Ricci, Sabrina	Verville, Bruno
Ayoub, Tarik	Chigne Tataje, Nestor Daniel	Frasson-Botton, Cyril Emmanuel	Charles*	Magalhaes, Diane	Rivard, Stéfanny	Vidal, Valentin
B Dutil, Charlie Alex	Choinière, Samuel	Frenette-Lorrion, Alexis	Knystautas, Andrius	Mardegan Pini, Vânia Lúcia	Robert, Guillaume	Vong, Christophe
Bahjat, Mahmoud	Chotard, David	Gabiano, Brice	Koua, Konin	Martins, Sudarshan	Robichaud, Sarah	Whissel, Marc
Bakocevic, Bosko	Claro, Richard	Gagné, Alexandre	Ku, Maxwell	Massé, Vincent	Robino, Paul	Witzak-Krempa, Hubert
Barbeau, Samuel	Cloutier, Etienne	Gagné, Francis	Kuczera, Mateusz	Mathieu, Isabelle	Rocheffort, Gabrielle	Yan, Misa
Barrette, Guillaume	Coman, Petre-	Gagnon, Christian	Labrecque, Antony	Mathieu, Olivier	Rosan, Yann	Youadjeu Tchamakam, Martial
Bastien, Benoit	Alexandru	Gagnon, Jean-Philippe	Lachance, Jean-	Mc Murray, Jérémy	Ross, Michael	Zaghloul, Othmane
Beauchamp, Pierre-Luc	Comeau, Alexandre	Gagnon-Girard, Samuel	François	McDonald, Pier-Eric	Roy, Simon-Olivier	Zaoré-Vanié, Vincent
Beaulac, Maxime	Çömek, Ersoy	Galarneau, Etienne	Lachance, Vincent	Megatli, Mourad	Roy, Vincent	Ziccardi, Patrick
Bélanger Nzakimuena, Charles Maximilien	Concister, Andrew	Gariépy, Philippe	Lachapelle Mongrain, Patrice	Mejia-Morales, Erik	Royer, Pascal	Zirnhelt, John H
Bellay, François	Corbeil, Jean-Michel	Garon, Éric	Laflamme, Nicolas	Melançon, Alexandre	Salame, Basma	
Belley, Alexandre	Corbin, Mathieu	Gauthier, Andréanne	Lahkim Jelloul,	Merzouk, Chabane	Salameh, Marc	
Belley, Sophie	Côté, François	Gauthier, Dany	Abdelkader	Messore, Erica	Salazar Pescador, Johann Alexander	
Ben Attouch, Mohamed Walid	Côté, Mathieu	Geneau, David	Lalonde, David*	Michaud, Nicolas	Samson, Karen	
Benoit, Frédéric	Côté, Philippe	Genest, Pierre-Olivier	Lamarre, David	Michaud Morasse, Alexandre	Samson, Marie-Pier	
Bergeron, Philippe	Côté, Sébastien	Georges, Mallory	Lambert, Olivier	Miskovski, Dimko	Sarno, Anthony	
Bergeron, Philippe	Côté, Sonny	Glencross, Christopher*	Landaverde, Jeffred	Moiraghi, Laura	Savard, Hugo	
Bernard, Sébastien	Coulombe, Sara	Godbout, Emilie	Langlois, Yan	Moise, David	Savoie, Geneviève Monastesse	
Binette, Jean-	Crofton, Anthony	Gomez, Anerood	Lanner Alvarado, Erick	Moledina, Zishaan Abbas	Sayegh, Li-Anne	
Christophe	Cummings, David	Gonzalez, Anthony	Lanouette, Anne-Marie	Moraine, Olivier	Sejean, Philippe	
Boileau, Stéphane	Cyr, Marc-Antoine	Gorton, Alexandre	Laplante-Lavoie, Frédéric	Morin, Bruno	Senneville-Gazaille, Samuel	
Boily, Alexandre	Cyr, Véronique	Gosselin, Benoit	Lara Cardenas, Roberto	Morin, Hugo	Serrano, Osvaldo	
Boily, Gabriel	Daoust, Yvon	Goudreault, Olivier	Larochelle, Alex	Mpoyi Kanda, Cédric	Sidthiphol, Steven	
Bois, Stéphanie	Davila, Fernando	Gouin, Jonathan	Larouche, Martin	Mulic, Mirza	Simard, Cédric	
Boisvert, Olivier	De Cesaris, Pietro	Grandmont, Marie-	Latourrelle-Vigeant, Érika	Murray, Joëlle	Simard, Sarah	
Boivin-Dutil, Florence	Dellacherie, Stéphane	France	Launay, Samuel	Nadeau, Sébastien	Smaoui, Kacem	
Bolduc, Alexandre	Désaulniers, Jonathan	Grondin, Julie	Lavallée, Kevin	Naimi, Imed-Eddine	Sow, Oumar Balla	
Bolduc, Antoine	Desharnais, Hubert	Guo, Peng	Lavigne, Jonathan	Nandhra, Sharanpreet	Ste-Marie, Luc	
Bouchard, Sébastien	Desjardins, Danny	Haché, Dominic	Lavoie, Jonathan	Narbonne, Reno	St-Germain, Frédéric	
Bouchard, Valérie	Di Girolamo, Marianna	Haji-Zainali, Parinaz	Lavoie, Dominic	Néron, Jean-Michel	St-Pierre, Jean-Michel	
Boucher, Patrick	Diallo, Safayiou	Hamada, Noura	Lavoie, Pierre-Luc	Nobile, Emmanuel	St-Pierre, Vincent	
Boudreau-Pelland, Catherine	Dramé, Mamadou Lamine	Harau, Cédric	Lavoie, Thierry	Noël, Jérôme	Sturkenboom, Nicolas	
Boulanger, Sylvain	Drouin, Simon	Harlin, Amandine	Lazarre, Ludnie	Noël, Maxime	Sylla, Ibrahima	
Bourget, Simon	Dubé, Louis-Gabriel	Harvey, Maxime	Lebel, Jean-François	Nolet-Côté, Eliot	Sylvain, Véronique	
Bourque, Olivier	Duchastel-Légaré, Julia	Hauver, Elliott	Leblanc-Petitclerc, Dany	Oba-Bouya, Agaton	Taheri Ledari, Shamsodin	
Bouthillier, Francis	Duchesne, Cédric	Hayder, Aniss	Lebrun, Simon	O'Connor, Brian	Tellez Salinas, Luisa Fernanda	
Boutin, Keven	Duguay, Dominic	Hébert, Sylvain	Leclerc, Jérôme	Quimet, Martin	Tenzen, Richard	
Brault, Jean-Philippe	Dulong, Simon	Hidalgo Werner, Doris Adriana	Lefebvre, Nicolas	Paiement-Bastien, Anne-Pier	Tessier, Lodia	
Brewer, Timothy*	Dulude, Valérie	Houle, Marc-André	Lefebvre-Cécire, Josée	Paquin, Mathieu	Thériault, Antoine	
Brouard, Philippe	Dumouchel, Geoffroy	Huot-Drouin, Marc- Olivier	Légaré, Simon	Parent, Nicolas	Toren, Philippe	
Brunelle, Karine	Duplain, Eric	Imbeault, Alexandre	Lemay, Sébastien	Patel, Anuradha	Touzin, Michèle	
Burke, Andrew*	Dupuis, Carl	Ingham, Tim*	Lemieux, Manuel	Pelchat, Simon	Travasaru, Thaleia* Tremblay, David	
Burns, Carl	Durand, Jérémy	Ionita, Elena Alina	Lemnar, Liliana	Pellerin, Vincent	Tremblay, Ludovic	
Buss Almeida, Veronica Alexandra	Duret, Yann	Jacques, Alex	Lepage, Jean-Félix	Pelletier, Stéphane	Trépanier, David	
	Dusser, Arnaud	Jacques, Guillaume	Lépine, Jean-François	Penagos Sanchez, Diana Marcela		
	El-Aintabli, Blal		Lessard, Virginie			
	El-Koury, Mohamed					

\* Détenteur d'un permis temporaire pour un projet particulier (pour de plus amples détails, communiquez avec l'Ordre).

**AVIS DE DÉCÈS DU 11 FÉVRIER AU 19 AVRIL 2017**

(période de réception des avis)

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC OFFRE SES SINCÈRES CONDOLÉANCES AUX FAMILLES ET AUX PROCHES DES INGÉNIEURS DÉCÉDÉS SUIVANTS :

Nom	Prénom	Domicile professionnel
Arsenault	Raymond L	Mont-Royal
Beauchemin	Fernand	Brossard
Beaudouin	Robert	Blainville
Bédard	Alain	Laterrière
Bélanger	Luc	Mont-Saint-Hilaire
Béliveau	Richard	Beloeil
Bernard	Florian	Saint-Hyacinthe
Blais	Martin	Gatineau
Charest	Daniel	Brossard
Cloutier	Louis	Bromont
Dextras	Gaétan	Mont-Saint-Hilaire
El Bahar	Samir	Anjou
Fontaine	Guy	Saint-Léonard
Haggar	Robert	Laval
Hébert	Jean-François	Maskinonge
Larouche	Robin	Alma
Mainville	Yann	Blainville
Mallouk	Jean Georges	Dollard-des-Ormeaux
Martoni	Ciro Robert	Mont-Royal
Massé	Jean-Pierre	Saint-Césaire
Meunier	Gabriel	Saint-Laurent
Morin	Gérard J	Boucherville
Palmer	Joseph	Gatineau
Pelchat	Claude	Saint-Henri-de-Lévis
Pellegrino	Antonio G	Pierrefonds
Poliquin	Jean Marc	Longueuil
Porrazzo	Gennaro	Pointe-Claire
Rousseau	Gilles	Pierrefonds
Théberge	L A	Repentigny
Verreault	Rolland	Montréal
Vinet	Jean Paul	Saint-Alphonse-Rodriguez

Pour nous informer du décès d'un membre, veuillez écrire à l'adresse suivante : sac@oiq.qc.ca

**Informez-nous !**

**VOUS DÉMÉNAGEZ OU VOUS CHANGEZ D'EMPLOI ?**

Selon l'article 60 du Code des professions, tout membre de l'Ordre doit aviser le Secrétaire de tout changement relatif à son statut (incluant notamment chômage ou retour aux études), à son domicile et aux lieux où il exerce sa profession, dans les trente jours de ce changement.

**Décision judiciaire**

Tout professionnel doit, en vertu de l'article 59.3 du Code des professions, informer le Secrétaire de l'Ordre dont il est membre qu'il fait ou a fait l'objet d'une décision judiciaire ou disciplinaire visée à l'article 55.1 et 55.2, dans les dix jours à compter de celui où il en est lui-même informé.

**AVIS**

**AVIS DE RADIATION**

Conformément à l'article 182.9 du Code des professions (RLRQ, c. C-26), avis est donné par la présente que, le 15 mars 2017, le Comité exécutif de l'Ordre des ingénieurs du Québec a prononcé la radiation des membres dont le nom apparaît ci-dessous, pour avoir fait défaut de se conformer aux obligations de la formation continue obligatoire conformément à l'article 19 du Règlement sur la formation continue obligatoire des ingénieurs.

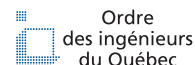
Cette décision est en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> avril 2017.

Prénom	Nom	Domicile professionnel
Michel	Arès	Québec
Kevin Wayne	Arthurs	Saint-Laurent
Jérémie	Beauchemin	Saint-Laurent
Patrick	Bégin	Vaudreuil-sur-le-Lac
Eric	Bernard	Pierrefonds
Pierre	Bernard	Sainte-Foy
Donald	Blanchet	La Corne
Pascal	Charbonneau	Terrebonne
Claude	Côté	Montréal
Fernanda	Custodio Pereira Do Carmo	Montréal
Dibaya	Dibaya	Québec
Eric	Dumas	Québec
Louis	Gagné	Québec
Mohamed gadallah	Ghoneim	Montréal-Est
Josée	Grandbois	Chambly
Rola	Harmouche	Boston
Christian	Jacques	Laval
Michel	Jalbert	Sainte-Agnès-de-Dundee
Pier-Olivier	Lavergne	Rouyn-Noranda
Mohamed	Mekallach	Anjou
Said	Morjani	Montréal
Joé	Nadeau	Saint-Joseph-de-Beauce
Mokrane	Ouakli	Saint-Jean-sur-Richelieu
Marc-André	Pelletier	Saint-Laurent
Karim	Rachedi	Outremont
Daniel	Rouillard	Saint-Thomas
Jacques	Richard	Jonquière
Papa Ibra	Sembene	Gatineau
Nicolas	Stein	Sept-Îles
Vasilios	Triantafilopoulos	Mobile
Yves	Vermette	Montréal
Morty	Wiseberg	Côte Saint-luc
Wei sheng	Xu	Coquitlam

Veuillez communiquer avec le Service à la clientèle, de Montréal : 514 845-6141 ; de l'extérieur : 1 800 461-6141 ou par courriel : sac@oiq.qc.ca pour vérifier si ces personnes ont régularisé leur situation depuis le 1<sup>er</sup> avril 2017.

Montréal, ce 3 avril 2017

**M<sup>e</sup> Emmanuelle Duquette, avocate**  
Secrétaire adjointe de l'Ordre



# INNOVEZ DANS LA TRANSPARENCE

Lorsque vous inscrivez vos projets de construction au BSDQ, vous vous assurez de recevoir un plus grand nombre de soumissions, dûment remplies. Grâce aux 6000 entrepreneurs utilisateurs de nos services et notre babillard électronique, vous encouragez une saine concurrence, tout en profitant de prix compétitifs. En tant qu'ingénieur(e), vous pouvez favoriser la transparence de toute une industrie.

[bsdq.org](http://bsdq.org)

 **BSDQ**

Bureau des soumissions déposées du Québec

On respecte votre plan.

## AVIS DE RADIATION

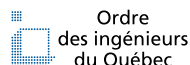
Avis est donné par la présente que, le 24 février 2017, en vertu du second paragraphe de l'article 85.3 du Code des professions (RLRQ, c. C-26), le Comité exécutif de l'Ordre des ingénieurs du Québec a radié du tableau de l'Ordre le membre dont le nom apparaît ci-dessous, pour avoir fait défaut d'adhérer au régime collectif d'assurance complémentaire dans les délais fixés conformément au Règlement sur l'assurance responsabilité professionnelle des membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec :

Nom	Prénom	Domicile professionnel
<b>Pettigrew</b>	<b>Philippe</b>	<b>Québec (Québec)</b>

Le présent avis est donné en conformité à l'article 182.9 du Code des professions.

Montréal, ce 3 mars 2017

**M<sup>e</sup> Emmanuelle Duquette, avocate**  
Secrétaire adjointe de l'Ordre



## AVIS DE RADIATION

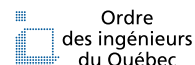
Avis est donné par la présente que, le 24 février 2017, en vertu du second paragraphe de l'article 85.3 du Code des professions (RLRQ, c. C-26), le Comité exécutif de l'Ordre des ingénieurs du Québec a radié du tableau de l'Ordre le membre dont le nom apparaît ci-dessous, pour avoir fait défaut d'adhérer au régime collectif d'assurance complémentaire dans les délais fixés conformément au Règlement sur l'assurance responsabilité professionnelle des membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec :

Nom	Prénom	Domicile professionnel
<b>Larocque</b>	<b>Cindy</b>	<b>Québec (Québec)</b>

Le présent avis est donné en conformité à l'article 182.9 du Code des professions.

Montréal, ce 3 mars 2017

**M<sup>e</sup> Emmanuelle Duquette, avocate**  
Secrétaire adjointe de l'Ordre



## AVIS DE LIMITATION DU DROIT D'EXERCICE

Conformément à l'article 182.9 du Code des professions (RLRQ, c. C-26), avis est donné par la présente que, le 16 mars 2017, **M. Gilles Bellefeuille, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Rivière-Rouge, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité exécutif de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

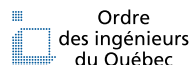
### Traitement des eaux usées

« DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Gilles Bellefeuille** dans le domaine du traitement des eaux usées pour des résidences isolées. »

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur Gilles Bellefeuille est en vigueur depuis le 16 mars 2017.

Montréal, ce 22 mars 2017

**M<sup>e</sup> Emmanuelle Duquette, avocate**  
Secrétaire adjointe de l'Ordre



## AVIS DE RADIATION

Conformément aux articles 156 et 180 du Code des professions (RLRQ, c. C-26), avis est donné par la présente que, le 14 mars 2017, le Conseil de discipline de l'Ordre des ingénieurs du Québec a déclaré coupable **M. Yves Themens**, dont le domicile professionnel est situé à Montréal, province de Québec, des infractions suivantes :

- À Montréal, le ou vers le 6 avril 2016, dans le dossier 500-01-096459-133 de la Cour du Québec, chambre criminelle, **l'ingénieur Yves Themens** a été déclaré coupable, après avoir enregistré un plaidoyer de culpabilité, de l'infraction criminelle suivante ayant un lien avec l'exercice de la profession d'ingénieur, à savoir :  
« Le ou vers le 14 novembre 2012, à Montréal, district de Montréal, ayant fait une affirmation solennelle devant la Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction, [**l'ingénieur Yves Themens**] a fait, avec l'intention de tromper, une fausse déclaration, à savoir : qu'il n'avait pas reçu d'autres types de cadeaux d'entrepreneurs (autres que des parties de golf, des repas, de l'alcool, des paniers de Noël et des billets de hockey) dans une déclaration solennelle devant une personne autorisée par la loi à permettre que cette déclaration fût faite devant elle, en sachant que sa déclaration était fausse. »

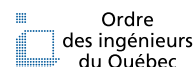
Se rendant ainsi passible des sanctions prévues à l'article 156 du Code des professions, conformément à l'article 149.1 du Code des professions;

- À Montréal, entre les années 2000 et 2009, **l'ingénieur Yves Themens**, alors qu'il était à l'emploi de la Ville de Montréal, a accepté directement ou indirectement, au cours des années, des avantages indus de la part d'entrepreneurs faisant affaire avec son employeur, contrevenant ainsi à l'article 3.05.03 du Code de déontologie des ingénieurs.

Le Conseil de discipline a imposé à **M. Yves Themens**, au regard de ces infractions, deux (2) périodes de radiation de cinq (5) mois à purger de façon concurrente. **M. Yves Themens**, ayant renoncé à son droit d'appel, est donc radié du tableau de l'Ordre pour une période de cinq (5) mois à compter de la date où il a reçu signification de la décision, soit du 15 mars 2017 au 15 août 2017 inclusivement.

Montréal, ce 17 mars 2017

**Josée Le Tarte**  
Secrétaire du Conseil de discipline



# LE SECRET LE MIEUX GARDÉ DE L'INDUSTRIE!



Nous offrons des appareillages électriques de basse et de moyenne tension allant jusqu'à 7 200 V afin de répondre à vos besoins!

#### Faire affaire avec Hewitt pour vos appareillages, c'est :


- des produits sur mesure, faits ici même
- des délais de livraison et coûts raisonnables
- la possibilité d'avoir des produits adaptés à vos besoins
- technologies novatrices



Pour obtenir plus de détails, veuillez communiquer avec nous.

1 866-834-0565

[hewitt.ca/energie](http://hewitt.ca/energie)

Retrouvez-nous sur 

**Hewitt** 

ENE 10-17



**AQUAPERΑ**  
INDUSTRIES

**AU FOND,**  
L'IMPORTANT C'EST LA COMPÉTENCE

[AQUAPERΑ.COM](http://AQUAPERΑ.COM)

SERVICES SPÉCIALISÉS ET PROFESSIONNELS DE PLONGÉE COMMERCIALE  
INSTALLATION DE BATARDEAUX | TRAVAUX SOUS-MARINS

# ASSURANCE RESPONSABILITÉ PROFESSIONNELLE

## Des constats éloquentes !



**Que nous disent les données tirées des réclamations faites par les membres, depuis l'entrée en vigueur du Règlement sur l'assurance responsabilité professionnelle des membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec? Voici des réponses éclairantes, parfois même étonnantes.**

### 700 DOSSIERS DE RÉCLAMATIONS

Du 1<sup>er</sup> avril 2013 – année d'entrée en vigueur du règlement – au 31 mars 2017, quelque 700 sinistres liés au programme d'assurance du régime collectif complémentaire de l'Ordre ont été rapportés, un nombre beaucoup plus élevé que prévu.

Quelque 260 dossiers ont été réglés; parmi ceux-ci, 17 % ont fait l'objet d'un paiement d'indemnité à un tiers, c'est-à-dire que l'assureur, un arbitre ou même un tribunal a déterminé une part de responsabilité chez l'ingénieur faisant l'objet de la réclamation. Il faut cependant noter que ce pourcentage aura tendance à augmenter, car le traitement des réclamations plus complexes avec indemnité prend plus de temps.

Comme l'explique François Vallerand, vice-président aux Relations clients et aux Programmes, chez Lussier Dale Parizeau « plus de la moitié des réclamations, soit 59 %, sont liées à l'un des domaines de pratique suivants : génie civil, surveillance des travaux et génie mécanique. Par ailleurs, 37 % des projets visés par les réclamations sont des

copropriétés, des immeubles à logements multiples ou des résidences privées, et 25 %, des institutions municipales ou de type commercial.»

Ces données sont éclairantes pour l'Ordre ainsi que pour les membres qui cherchent à améliorer leur pratique professionnelle. Elles appuient le Plan ING2020, tout particulièrement les actions «Instaurer un nouveau programme d'inspections professionnelles» et «Se doter de nouveaux outils en lien avec la pratique professionnelle». Rappelons que d'ici 2020, l'Ordre met en œuvre ce nouveau plan d'action dans le but de mieux protéger le public et de contribuer au regain de confiance envers la profession.

### PAS DE CONTRAT DANS 40 % DES CAS

Autre fait révélateur, 40 % des réclamations concernent des travaux effectués sans contrat en bonne et due forme. «Il est certain qu'en l'absence d'un contrat détaillé, il est très difficile, sinon impossible, d'évaluer ce que le client attendait de l'ingénieur note M. Vallerand. Cela ouvre la porte à des contestations qui peuvent occasionner des frais élevés d'avocat et faire augmenter les primes d'assurance.»

Parlant de frais, les primes payées par les membres de l'Ordre sont déterminées par trois principaux facteurs, soit le domaine de pratique, l'ampleur de la pratique (le chiffre d'affaires) et les réclamations. L'assureur a consolidé un tableau de sinistralité préliminaire. Les nombreuses actions mises en œuvre dans le cadre du plan ING2020, notamment en ciblant les ingénieurs dans des domaines à risque dans

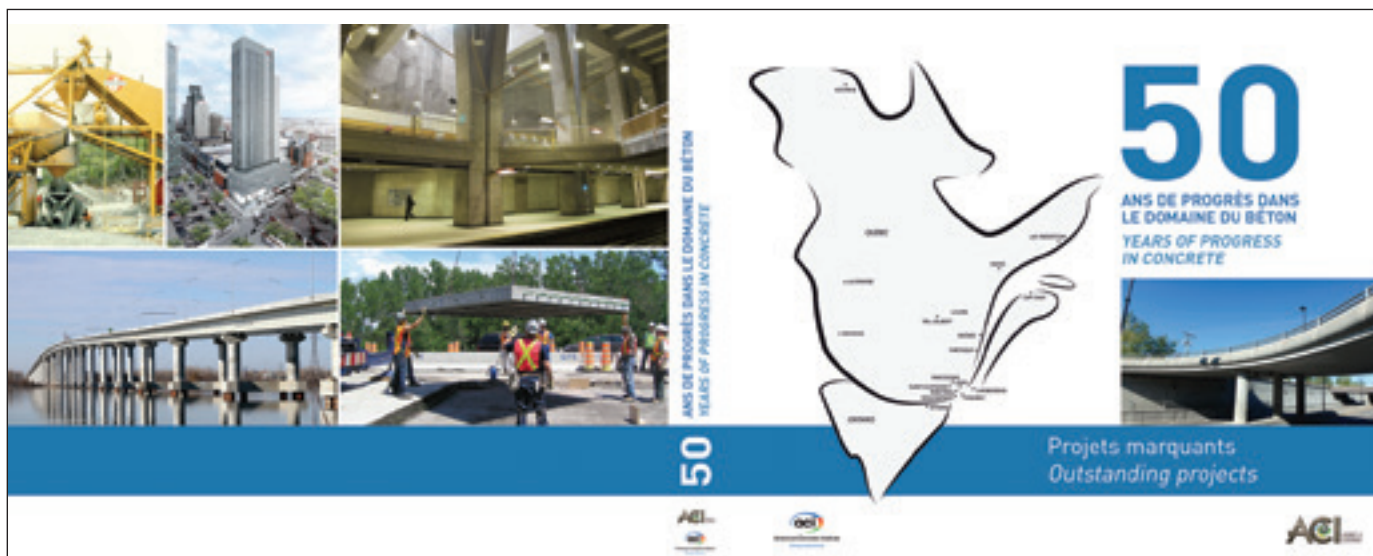
## «AUTRE FAIT RÉVÉLATEUR, 40 % DES RÉCLAMATIONS CONCERNENT DES TRAVAUX EFFECTUÉS SANS CONTRAT EN BONNE ET DUE FORME.

le cadre des inspections professionnelles et le développement d'outils en lien avec la pratique professionnelle permettront de mieux contrôler la sinistralité des membres.

### POUR UNE MEILLEURE PRÉVENTION

Soulignons que toutes ces données ont été transmises par le courtier au comité d'assurance responsabilité professionnelle que l'Ordre a créé dans la dernière année. Entre autres mandats, ce comité prend connaissance de l'information recueillie dans les dossiers de sinistres et analyse le nombre de réclamations par secteurs d'activité, de même que le taux de sinistralité pour les principales activités. Ce travail permet à l'Ordre d'améliorer sa prévention auprès des membres.

Ainsi, au cours des prochains mois et des prochaines années, l'Ordre se servira de ces données pour mieux accompagner les membres qui ont besoin d'un complément de formation professionnelle. Il pourra, par exemple, cibler les domaines les plus touchés par les réclamations pour ses inspections professionnelles et orienter ses membres vers certaines formations, notamment des formations en gestion de contrat ou en surveillance de travaux.





# La formation continue en PME

## UN ACCORD GAGNANT-GAGNANT

**Dans ce dernier article d'une série de deux, nous parlons de formation continue dans les PME. Deux ingénieurs expliquent comment ils parviennent, malgré un contexte budgétaire parfois serré, à progresser et à faire progresser leur entreprise grâce au développement professionnel.**

### LA CONVICTION QUI RAPPORTE

Houssem Sfaxi, ing., directeur général chez NCL Envirotek, l'affirme d'emblée : il croit fermement en la formation professionnelle. Après avoir travaillé 11 ans dans une grande entreprise, il dirige aujourd'hui une PME d'environ 20 personnes.

« C'est parce que j'ai toujours fait de la formation continue que je peux occuper ce poste aujourd'hui, explique l'ingénieur. Il faut évoluer, se tenir au courant. Même si certains domaines ne changent pas beaucoup, comme la

géotechnologie, il y a souvent de nouveaux programmes, produits ou outils à découvrir. »

« Il faut prendre soin d'établir ses besoins, poursuit-il. Pour ma part, la formation continue me permet de rester au fait des nouveautés et de consolider mes connaissances. Cela me rassure de me voir confirmer que ce que je fais est toujours pertinent. J'acquiers aussi de nouveaux outils qui améliorent mon jugement, un atout précieux, par exemple, pour superviser des ingénieurs juniors. »

« Autre bénéfice, dit-il, les cours et les ateliers me fournissent des occasions de réseautage qui se transforment parfois en occasions d'affaires ! »

À titre de gestionnaire, M. Sfaxi est tout aussi convaincu, car « l'amélioration d'une entreprise passe par l'amélioration du personnel ». Lorsqu'il est entré en poste chez NCL Envirotek au début de 2015, il a mis sur pied une formation technique, puis l'a donnée à l'ensemble du personnel pour

uniformiser les façons de faire des deux bureaux de l'entreprise.

«En PME, il faut se débrouiller avec les moyens du bord. Pour favoriser la formation continue, j'ai diffusé une politique et un guide de l'employé. J'ai aussi restructuré le personnel, ce qui m'a permis d'établir un budget annuel. Nous parvenons à payer tous les frais des formations prévues dans le cadre du travail et la moitié des frais des formations volontaires.»

«Les employés, et parmi eux les ingénieurs et les géologues, apprécient cette nouvelle orientation, soutient l'ingénieur gestionnaire. En moins de deux ans, tous les retards de formation ont été comblés et la qualité du travail s'est améliorée, ce qui nous distingue davantage. L'entreprise connaît maintenant une forte croissance et j'espère pouvoir bientôt payer tous les frais de formation continue!»

### **UNE MOTIVATION ET DES OBJECTIFS CLAIRS**

Pour Zayan El Khaled, ing. jr, administrateur du réseau et de l'infrastructure sans fil chez DIGICOM Technologies, la formation continue représente une nécessité absolue. «Les technologies de l'information connaissent une évolution très rapide, indique-t-il. Toutes les semaines, tous les mois, des nouveautés se présentent. J'ai donc l'obligation de suivre les actualités au quotidien, principalement sur des sites de nouvelles scientifiques et sur les sites des fournisseurs.»

En tant que responsable du développement professionnel du comité régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'ingénieur junior organise des formations pour ses confrères et assiste à plusieurs d'entre elles, sans compter les cours qu'il suit de son propre chef à l'université.

M. El Khaled trouve aussi un encouragement à la formation chez son employeur, une PME d'une quinzaine de personnes. «À mon entrée chez DIGICOM, j'ai reçu une formation interne sur les technologies utilisées, puis une formation d'une semaine à Montréal.»

«Je peux aussi proposer mes propres formations, ajoute-t-il, mais le fait que nous soyons une petite équipe impose une analyse au cas par cas. Quand mon employeur est d'accord, il faut voir si le budget est disponible et trouver une façon de répartir ma charge de travail pendant mon absence.»

## **« LES COURS ET LES ATELIERS ME FOURNISSENT DES OCCASIONS DE RÉSEAUTAGE QUI SE TRANSFORMENT PARFOIS EN OCCASIONS D'AFFAIRES! »**

Par ailleurs, les fournisseurs proposent des ateliers de discussion qui sont riches d'apprentissages. «L'objectif n'est pas de vendre ou d'acheter des produits, car les présentations de vente ne sont pas admissibles dans le cadre du Règlement sur la formation continue, précise M. El Khaled. Ces rencontres visent plutôt à mieux comprendre les nouvelles technologies que nous utilisons. Nous discutons des problèmes techniques que nous pouvons connaître en milieu de travail, nous cherchons des solutions adaptées à nos besoins et nous échangeons avec des experts. Pour les fournisseurs comme pour nous, c'est une formule avantageuse!»

Zayan El Khaled trouve dans le développement professionnel une réelle façon de progresser. Grâce aux diverses formations qu'il a reçues, il participe actuellement à l'ingénierie de nouveaux développements pour fournir l'internet sans fil à haute vitesse aux régions rurales, ainsi qu'aux activités de gestion et de planification de la compagnie.

«M. El Khaled souligne toutefois que «l'ingénieur en PME doit avoir une motivation personnelle, car il doit trouver lui-même ses formations. Je conseille d'ailleurs aux jeunes ingénieurs de se fixer des objectifs de carrière à court, moyen et long terme, puis de choisir leurs formations en conséquence. Ils devront être motivés, déterminés et patients, ils devront aussi acquérir sans cesse des connaissances par la formation continue...»

Ainsi, tout comme dans les grandes entreprises, la formation continue joue un rôle déterminant en PME. Toutefois, l'ingénieur doit plus souvent faire preuve de détermination, notamment pour négocier le budget et le temps requis. En professionnel qu'il est, il doit être convaincu et se montrer convainquant, la formation pouvant représenter une valeur ajoutée tant pour lui que pour son organisation!



# Responsable, du début jusqu'à la fin

## « DE TOUTE FAÇON, LES PLANS N'ONT MÊME PAS SERVI! »

Des plans non utilisés libèrent-ils l'ingénieur de sa responsabilité professionnelle? Voici une affaire<sup>1</sup> où le Tribunal des professions a maintenu la décision du Conseil de discipline de l'Ordre et, par conséquent, rejeté l'appel du professionnel.

### LES FAITS

Cet ingénieur accepte le mandat de concevoir des plans et devis d'installations mécaniques et électriques pour

la construction d'un immeuble en copropriété, et confie entièrement la tâche de concevoir les plans à un technicien d'expérience. Une fois prêts, les plans sont livrés au client et déposés à la Ville pour la délivrance d'un permis de construction, mais ils ne sont pas utilisés pour la réalisation du projet, puisqu'un autre concept est retenu.

En s'appuyant sur la preuve présentée, le Conseil de discipline de l'Ordre conclut que le professionnel ne s'est pas acquitté de ses obligations de direction et de surveillance immédiates, qu'il ne connaît pas les spécifications du

## LE DEVOIR D'INFORMATION EST À LA BASE MÊME DU LIEN DE CONFIANCE QUE L'INGÉNIEUR DOIT ÉTABLIR AVEC SON CLIENT.

projet et qu'en signant et scellant ces plans, il a encouragé la pratique illégale de la profession.

Le professionnel interjette appel de la décision devant le Tribunal des professions. Son argument : comme les plans n'ont finalement pas servi à la construction de l'immeuble, la sécurité du public n'a pas été réellement menacée et il doit donc être acquitté.

### LE JUGEMENT

Le Tribunal des professions estime que la signature de plans et devis constitue l'expression d'un avis d'ingénierie et que tout avis doit être basé sur des connaissances suffisantes et d'honnêtes convictions, que les plans servent ou non à la construction. Il déclare donc l'ingénieur coupable d'avoir produit un avis qui n'est pas basé sur des connaissances suffisantes et d'honnêtes convictions.

Selon le Tribunal, la preuve démontre que l'ingénieur a permis à un technicien de concevoir le plan d'installations électriques sans assurer la direction et la surveillance immédiates de ce travail. Le Tribunal conclut que, ce faisant, l'ingénieur a encouragé la pratique illégale de la profession et commis un acte dérogatoire.

Le Tribunal maintient les amendes imposées par le Conseil de discipline, soit une sanction globale de 4 000 \$, plus le paiement des débours de 2 860 \$.

### « MON PARTENAIRE SAIT CE QU'IL FAIT! »

Cet ingénieur<sup>2</sup> travaille en collaboration avec un biologiste qui réalise des mandats pour des résidences isolées. Ce biologiste rencontre les clients, visite les lieux, fait des tests et prépare les rapports et les plans pour l'installation de fosses septiques.

Bien que l'ingénieur vérifie les rapports et les plans avant de les signer et de les sceller, la preuve démontre qu'il ne visite jamais les lieux. L'ingénieur reconnaît également son manque de connaissances dans ce domaine, ce qui

explique l'imprécision des rapports soumis, notamment quant à la pente des terrains, à la perméabilité des sols et à la localisation des dispositifs.

Le Conseil de discipline souligne la gravité intrinsèque de la conduite professionnelle de l'ingénieur, qu'il qualifie de négligente, mais se réjouit du fait que les clients n'aient pas subi de préjudice.

L'ingénieur est donc déclaré coupable et le Conseil lui impose une sanction globale de 5 000 \$, une réprimande ainsi que le paiement des débours, de 725 \$.

### « MON CLIENT AURAIT DÛ LE SAVOIR! »

Le syndic de l'Ordre reproche à un ingénieur<sup>3</sup> d'avoir omis d'expliquer à au moins deux clients les étapes nécessaires à son mandat, l'ampleur de la surveillance des travaux et le coût approximatif de ses services. Surpris des sommes réclamées, les clients refusent de payer la totalité des honoraires et l'ingénieur les poursuit devant la Cour des petites créances.

Le Conseil de discipline souligne que le devoir d'information est à la base même du lien de confiance que l'ingénieur doit établir avec son client. Ainsi, l'ingénieur doit informer son client non seulement des étapes à suivre, mais aussi de son taux horaire. Par la suite, s'il se rend compte que l'ampleur du mandat dépasse ses estimations, il doit immédiatement en aviser son client. Omettre d'informer son client constitue, selon le Conseil, un manquement au devoir d'intégrité.

Le Conseil de discipline déclare l'intimé coupable et impose une sanction globale de 2 500 \$, plus le paiement des débours de 495 \$.

1. Tribunal des professions 700-07000047-159, 8 novembre 2016.  
2. Conseil de discipline 22-15-0473, 30 septembre 2016.  
3. Conseil de discipline 22-16-0499, 17 novembre 2016.

## À RETENIR

- La signature de plans et devis constitue l'expression d'un avis d'ingénierie
- Le devoir d'information est à la base même du lien de confiance que l'ingénieur doit établir avec son client.



## PERTE D'OUVRAGES IMMOBILIERS

# Dans quels cas l'ingénieur peut-il être exonéré de sa responsabilité ?

Dans un récent article (édition de *PLAN* janvier-février 2017), nous faisons état de la présomption par laquelle la responsabilité civile de l'ingénieur peut être engagée en certains cas de perte de l'ouvrage (article 2118 du Code civil du Québec). Comme cet article le suggère par ailleurs, il existe des cas où l'ingénieur peut être exonéré de sa responsabilité; l'article 2121 Code civil du Québec en donne un exemple :

Article 2121. «L'architecte et l'ingénieur qui ne dirigent pas ou ne surveillent pas les travaux, ne sont responsables que de la perte qui résulte d'un défaut

ou d'une erreur dans les plans ou les expertises qu'ils ont fournis.»

Ainsi, l'on comprend bien que l'ingénieur qui fournit une expertise demeure responsable de l'ensemble de ce qu'il fournit, s'il y a perte de l'ouvrage.

### **LA RESPONSABILITÉ DE L'INGÉNIEUR SE LIMITE-T-ELLE À L'OUVRAGE LUI-MÊME ?**

Une réponse négative s'impose. D'abord, le Code de déontologie des ingénieurs impose un devoir beaucoup plus large à l'ingénieur, soit de respecter ses obligations envers l'homme et de tenir compte des conséquences de

**L'INGÉNIEUR QUI PRÉPARE UNE  
EXPERTISE POUR AUTRUI DOIT  
VEILLER À CE QUE L'EXÉCUTION  
DE SES TRAVAUX NE CRÉE PAS DE  
PROBLÈMES DE VOISINAGE, PAR  
EXEMPLE ÉBRANLER GRAVEMENT  
UN BÂTIMENT VOISIN.**

l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la propriété de toute personne (article 2.01 Code de déontologie des ingénieurs).

Les dispositions du Code civil au regard de certaines règles particulières à la propriété immobilière (articles 976 et suivants) donnent des exemples de situations auxquelles l'ingénieur devrait porter attention.

Par exemple, l'article 976 édicte un devoir général par lequel les voisins sont tenus d'accepter les inconvénients normaux du voisinage. Le corollaire, évidemment, est qu'une personne doit s'abstenir de faire subir à ses voisins des inconvénients qui excèdent les limites de la tolérance que les voisins se doivent. L'ingénieur qui prépare une expertise pour autrui doit veiller à ce que l'exécution de ses travaux ne crée pas de problèmes de voisinage, par exemple ébranler gravement un bâtiment voisin.

### **ÊTRE DE BONNE FOI**

De façon similaire, et conformément aux devoirs déontologiques qui lui incombent, l'ingénieur devrait s'assurer que les ouvrages qu'il conçoit ne causent pas la modification, la pollution ou l'épuisement de l'eau d'un lac, d'une nappe d'eau, d'une rivière souterraine, ou d'une eau courante (article 982 du Code civil).

Ces deux exemples ne sont que des illustrations parmi tant d'autres qui rejoignent pour l'essentiel une des idées maîtresses du droit civil québécois, soit que toute personne est tenue d'exercer ses droits civils selon les exigences de la bonne foi (article 6), et sans intention de nuire ou d'une manière excessive ou déraisonnable (article 7).

**ETS**  
**FORMATION**

*Pour rester en tête!*

FORMATIONS  
À L'ÉCOUTE DES  
BESOINS DES  
INGÉNIEURS

**NOUVEAU**

FORMATIONS AVEC  
ACCREDITATIONS EN

**SÉCURITÉ  
INFORMATIQUE,  
ANTICORRUPTION  
ET QUALITÉ,  
TEL QUE CISSP,  
MEHARI  
ET ISO 27001**

GRÂCE À UN PARTENARIAT  
EXCLUSIF AVEC PECB.

**+ DE 300 FORMATIONS**  
POUR PROFESSIONNELS ET GESTIONNAIRES


Montréal, Québec, Brossard (DIX30),  
Abitibi, en entreprise

INSCRIVEZ-VOUS AU  
[ETSFORMATION.CA](http://ETSFORMATION.CA)

ÉCOLE DE  
TECHNOLOGIE  
SUPÉRIEURE  
Université du Québec

**ÉTS**  
Le génie pour l'industrie

ACCENTUER NOS ACTIONS DE PROTECTION DU PUBLIC

A portrait of Réal Giroux, a middle-aged man with short grey hair, wearing a dark suit, white shirt, and a patterned tie. He is smiling slightly. Behind him is a dark background with the logo of the Ordre des ingénieurs du Québec, which consists of a grid of small circles forming a stylized 'O' shape. The text 'Ordre des ingénieurs du Québec' is written in a light, sans-serif font over the logo.

Ordre  
des ingénieurs  
du Québec

Réal Giroux, ing.

## Le nouveau syndic en action

Depuis mars dernier, Réal Giroux est le syndic de l'Ordre. Ce passionné de littérature scientifique et de cyclisme voit son nouveau rôle comme une course à étapes. Première étape : réduire les délais d'enquêtes du Bureau du syndic, conformément au Plan ING2020. *PLAN* l'a rencontré pour savoir comment il compte s'y prendre.

## **PLAN : Depuis quand travaillez-vous à l'Ordre ?**

**Réal Giroux :** Je suis arrivé à l'Ordre en 2012 en tant que syndic adjoint puis coordonnateur de l'unité 3C (collusion, corruption et contributions politiques illégales). C'est une deuxième carrière, très différente de ce que j'ai pu faire auparavant dans les télécommunications. Pour un ingénieur d'expérience qui veut apprendre de nouvelles choses, travailler au Bureau du syndic est probablement une des plus belles occasions qui soient pour parfaire son profil professionnel. Dès la première journée, j'étais très enthousiaste par les défis qui m'étaient proposés et cinq ans plus tard, cet enthousiasme est toujours présent.

## **P : Pourquoi avez-vous décidé d'en être le syndic ?**

**R.G. :** Mon intérêt pour le poste de syndic de l'Ordre était très grand, car j'ai envie de redorer le blason de la profession. Mais encore fallait-il que les astres soient alignés sur le plan tant personnel que professionnel. Ça a été le cas. Au cours des dernières années, j'ai pu analyser la situation et voir l'ampleur des choses qui devaient être faites pour parvenir à redorer ce blason. Avec les membres de mon équipe, nous avons à cœur de nous mobiliser pour améliorer les choses, notamment en ce qui a trait à la prévention, à l'éducation quant aux saines pratiques d'affaires et aux enquêtes d'ordre déontologique.

## **P : Quels sont vos atouts pour réussir ?**

**R.G. :** Ma capacité à prendre des décisions – Autour de moi, de nombreuses personnes m'ont incité à me présenter parce qu'elles sont d'avis que je sais rallier divers points de vue et trancher clairement le moment venu. Dans le passé, j'ai souvent pris des décisions difficiles qu'il fallait expliquer à mes employés, à mes collègues ainsi qu'aux membres de la haute direction de l'entreprise. Je l'ai fait parce qu'il fallait avancer, innover dans nos façons de faire, livrer une chaude lutte à nos concurrents et, surtout, optimiser l'engagement des employés.

*« On peut passer d'un délai actuel de 31 mois à 18, puis à 12 mois sur une période de 2 ans. »*

Mon intégrité – Mon père était un ouvrier qui valorisait beaucoup le travail et l'honnêteté. Lorsque j'étais jeune, je l'ai souvent entendu dire aux clients pour lesquels il travaillait qu'il avait été « suffisamment payé ». Il n'a jamais cherché à les duper ou à profiter d'eux, et ce, même s'il devait faire vivre une famille de huit enfants. C'est une belle valeur que j'ai faite mienne, partout où j'ai travaillé. L'intégrité est un héritage parental auquel je tiens, et je l'ai toujours défendu avec force et conviction.

Faire savoir ce que l'on fait – Je considère aussi comme un atout le fait de parler davantage de ce que l'on fait au Bureau du syndic et à l'Ordre en général. C'est une des choses que je compte faire pour relever ce défi. Dans nos milieux, au sein de nos familles, à nos proches, nos amis et nos collègues ingénieurs, il est important d'expliquer ce que nous faisons, de faire comprendre nos obligations en vertu de notre code de déontologie.

## **P : Quelles actions du Plan ING2020 comptez-vous mettre en œuvre en priorité au cours des deux prochaines années pour réduire les délais d'enquêtes ?**

**R.G. :** Pour atteindre cet objectif, je compte optimiser notre chaîne de valeur. Au Bureau du syndic, nous recevons plusieurs demandes d'enquête. Aussi nous enclenchons des enquêtes à la suite de soupçons ou d'indices. Cela se traduit par des dossiers qui sont : fermés sans que des plaintes soient déposées; fermés après le dépôt de plaintes qui suivent leurs cours devant le Conseil de discipline; ou transférés à d'autres services de l'Ordre (par exemple l'inspection professionnelle, la surveillance de la pratique illégale). Cette chaîne de valeur peut être optimisée en plusieurs points pour réduire les délais d'enquêtes. Avec les changements et les efforts nécessaires, on peut passer d'un délai

*« Je vais mettre toute mon énergie pour que la profession soit davantage respectée et reconnue afin qu'on l'associe désormais avec l'idée de renouveau et d'intégrité. »*

d'enquête actuel de 31 mois à 18, puis à 12 mois, sur une période d'environ 2 ans.

À titre d'exemple, dans les dossiers 3C, nous avons déjà commencé à optimiser nos processus. Avec une micro-équipe, nous avons entrepris une enquête qui concernait une quinzaine d'intimés à la mi-mars 2016. Moins d'un an plus tard, en janvier 2017, toutes les enquêtes étaient terminées, et en mars 2017, nous étions déjà rendus au processus du dépôt de plaintes. L'enquête, l'analyse, les interrogatoires et le dépôt de plaintes ont donc été bouclés en 12 ou 13 mois. Les employés du Bureau du syndic sont très mobilisés et déterminés à cet égard.

**P : Le Plan ING2020 prévoit l'embauche de ressources supplémentaires ; quand seront-elles recrutées ?**

**R.G. :** D'ici les deux prochaines années, je compte recruter cinq à six professionnels qu'il faudra former et accompagner. Avant qu'un syndic adjoint soit pleinement autonome, il peut s'écouler de 12 à 18 mois. Or, nous mettons en place une structure au Bureau du syndic, laquelle va notamment permettre de réduire le temps de formation d'un nouveau syndic adjoint. Nous allons prioritairement recruter des syndics adjoints, mais aussi des enquêteurs, car la synergie entre ces deux types de ressources permet de réduire considérablement les délais d'enquêtes. Le processus d'embauche a déjà débuté.

**P : Comment comptez-vous soutenir les membres et le public avec la ligne 1 877-ÉTHIQUE ?**

**R.G. :** La ligne ÉTHIQUE est importante, car

c'est avant tout une ligne d'information pour les personnes qui nous appellent, souvent des ingénieurs. Elle nous aide à faire de la prévention et à orienter les ingénieurs vers des articles du Code de déontologie et du Code des professions qu'ils doivent comprendre. Avec cette ligne, le Bureau du syndic fait surtout de l'information, de l'éducation et de la prévention auprès des membres, des donneurs d'ouvrage, des firmes de génie, des organismes publics, des facultés de génie, etc. D'avril 2016 à mars 2017, nous avons répondu à 709 demandes de renseignements qui ont nécessité de notre part un travail de recherche important pour donner aux membres des références adéquates. Il arrive aussi que l'on reçoive des appels d'ingénieurs et du public pour dénoncer une situation. Ces dénonciations se font aussi par l'entremise du site Internet de l'Ordre, par courriel ou par lettre. Je compte m'atteler à faciliter davantage tout ce processus, s'il y a lieu.

**P : Que peut-on souhaiter au nouveau syndic de l'Ordre ?**

**R.G. :** Je suis un optimiste qui commence ce mandat en voulant contribuer au rayonnement de la profession en m'assurant que l'intégrité est au cœur des pratiques des ingénieurs. Ce que je me souhaite – c'est également mon vœu pour la profession –, c'est que nous y parvenions ! Je vais mettre toute mon énergie pour que la profession soit davantage respectée et reconnue afin que l'on associe désormais la profession d'ingénieur avec l'idée de renouveau et d'intégrité. Que le mandat confié à un ingénieur le soit autant pour ses compétences techniques ou de gestion que pour son intégrité et, à mon avis, c'est ce que souhaitent le grand public, les donneurs d'ouvrage et les ingénieurs.

Ultimement, je souhaiterais que tous les ingénieurs s'approprient la citation de l'auteur irlandais C. S. Lewis : « L'intégrité, c'est faire la bonne chose même quand personne ne regarde. » ◀

PLAN ING2020



RÉDUIRE LES DÉLAIS  
D'ENQUÊTES DU  
BUREAU DU SYNDIC

Pour visionner la vidéo :  
[bit.ly/ING2020syndic](http://bit.ly/ING2020syndic)

« Vous ne me  
trouverez pas  
sur un site  
de rencontre »

FAITES LE PREMIER PAS

INTERMEZZO  
*unit les cœurs*

514.312.7150 | [intermezzo.ca](http://intermezzo.ca)  
L'agence de rencontre pour professionnels



## PLANIFIER UN DON, C'EST INVESTIR DANS LES FUTURS INGÉNIEURS

Votre soutien aide la Fondation de l'Ordre des ingénieurs du Québec à offrir des bourses d'études qui peuvent changer la vie d'étudiants qui, sans aide financière, ne seraient pas en mesure de poursuivre leur formation en génie.

Misez sur une stratégie de don adaptée à vos objectifs philanthropiques et financiers qui n'affectent en rien votre vie aujourd'hui, tout en bénéficiant d'avantages fiscaux pour vous-même et votre famille.

- Don testamentaire
- Don d'assurance-vie
- Don de titres et valeurs mobilières
- Don d'un REER ou d'un FEER

Pour plus d'information : [unheritage.org](http://unheritage.org)



**FO**  
**IQ** FONDATION  
de l'Ordre des ingénieurs  
du Québec

514 845-6141  
poste 3121

[foiq.qc.ca](http://foiq.qc.ca)

[fondation@foiq.qc.ca](mailto:fondation@foiq.qc.ca)

## SÛRETÉ INDUSTRIELLE DANS LES SECTEURS BIOTECHNOLOGIQUE ET AGROALIMENTAIRE

# Votre usine est-elle bien protégée contre les malveillances ?



Ces dernières années, les entreprises des secteurs biotechnologique et agroalimentaire ont été la cible, plus que celles de tout autre domaine, d'espionnage, de vols de la propriété intellectuelle et de sabotage. Le but de ces malveillances est, entre autres, d'acquérir des avantages concurrentiels pour créer des produits contrefaits ou d'enregistrer une demande de brevet basée sur les travaux de R-D d'une entreprise rivale.

## MENACES PHYSIQUES DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

Comment se défendre contre ces malveillances? Comment préserver la sûreté des installations industrielles? Contre quoi se protège-t-on? Tout d'abord, il existe les menaces physiques caractérisées par l'intrusion non autorisée d'un individu ou d'un groupe dont les intentions sont de nuire ou de voler la propriété intellectuelle. Les informations confidentielles sont obtenues par le vol ou par la prise de photographies de documents physiques (dossiers, support informatique, plans, prototypes, etc.). Ce type de menaces est né en même temps que la première révolution industrielle et, au fil des années, plusieurs mesures efficaces ont été mises en place pour les contrer. Pensons aux systèmes intégrés de sécurité (SIS); ces plateformes logicielles regroupent les fonctions de détection d'intrusions, de contrôle d'accès, de vidéosurveillance et de reconnaissance de plaques d'immatriculation. Toute l'information recueillie est dirigée vers un centre des opérations de sécurité (COS), ce qui permet une surveillance efficace des lieux. L'évolution des capacités des caméras de surveillance est spectaculaire depuis quelques années. Elles sont maintenant dotées d'un dispositif « intelligent » qui analyse les flux vidéo et avise le COS de toute anomalie.

## CYBERMENACES

Une autre menace, relativement nouvelle, a pris son essor avec le déploiement des réseaux (Internet, réseaux d'entreprise, etc.) et s'est exacerbée avec l'utilisation grandissante d'applications mobiles. Cette menace indirecte ou cybermenace ne nécessite pas la présence physique d'individus sur place : elle peut s'exercer à distance, parfois sur plusieurs cibles à la fois. Dans le cas des cybermenaces, les renseignements confidentiels sont obtenus par le vol de fichiers numériques. Des actes de sabotage ou de perturbation des processus sont également possibles. Ceux-ci peuvent conduire à une dégradation physique des

équipements ou à une modification des paramètres de fabrication d'un produit pouvant mettre en danger les consommateurs.

Quels sont les moyens de défense possibles contre les cybermenaces? L'implantation de la sauvegarde des données dans le « nuage » (*cloud*) apporte une nouvelle ressource. L'économie est indéniable, mais les mesures de sécurité, telles que les gardes-barrières pour les données, doivent être bien analysées et configurées correctement. Souvent, cet aspect est négligé et augmente les risques de vol de données.

*Une approche fondée sur l'évaluation des risques permet d'évaluer et de prendre en compte les vulnérabilités des installations.*

## DES SOLUTIONS EXISTENT

Afin de sécuriser les opérations d'une usine, par exemple, les systèmes industriels ont maintenant la possibilité d'utiliser des barrières unidirectionnelles mises au point par la firme Waterfall Security. Ce procédé consiste à installer une réplique du système d'opération de l'usine dans le nuage, ou dans un bureau distant de l'usine, de transférer les données d'opération recueillies dans l'usine, de les encrypter et de les transmettre au système. Aucune donnée ne peut être transmise de l'extérieur vers l'usine en production, ce qui par le fait même empêche toute possibilité de sabotage. Les mises à niveau du système d'opération se font localement et demandent un accès physique aux installations.

En résumé, on peut préserver la sûreté des installations des secteurs biotechnologique et agroalimentaire par une approche fondée sur l'évaluation des risques afin de repérer, d'évaluer et de prendre en compte les vulnérabilités. Par la suite, ces vulnérabilités sont supprimées ou réduites par l'implantation de moyens de défense appropriés. ◀



# Du champ à l'assiette

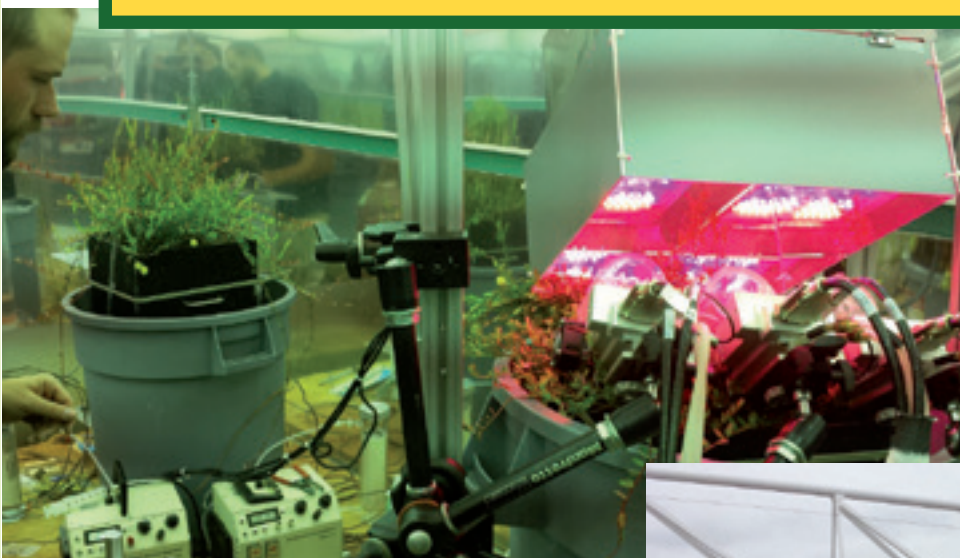
**Entre le génie agroenvironnemental (GAE) et le génie alimentaire (GAL), la frontière est poreuse.**

**Le premier est au service de la production agricole, tandis que le deuxième s'intéresse à la transformation des produits agricoles en aliments, ce qui comprend le conditionnement et l'emballage.**

**É**tant donné cette étroite parenté, il n'est pas étonnant que les deux programmes soient réunis au Département des sols et de génie agroalimentaire de l'Université Laval. Ces deux programmes comptent environ 140 étudiants et étudiantes et, fait notable, les femmes sont très bien représentées. « Avec 60 % de filles, le programme de génie alimentaire enregistre vraisemblablement le plus haut pourcentage d'inscriptions féminines parmi tous les programmes de génie du Québec », constate Damien De Halleux, ingé-

nier alimentaire et directeur du programme de GAL. Le bac en GAE n'est pas en reste : 33 % des personnes inscrites sont des femmes. Les diplômés se placent facilement dans l'industrie agroalimentaire et aussi dans le secteur pharmaceutique. Ils peuvent également poursuivre leurs études en s'inscrivant au programme de maîtrise en génie agroalimentaire et se joindre à une équipe de recherche du Département. Voici un aperçu de quelques projets de recherche en cours où le GAL et le GAE côtoient d'autres branches du génie.

# Irrigation de précision pour les canneberges



Jacques Gallichand est professeur titulaire en irrigation et ingénieur agroenvironnemental. Il travaille avec Silvio Gumiere, professeur agrégé en modélisation environnementale, sur l'optimisation de l'irrigation de la canneberge. Les plants de canneberges sont sensibles aux conditions hydriques. Ils craignent la sécheresse autant que l'excès d'eau. Les producteurs doivent donc surveiller de près l'irrigation des champs ; traditionnellement, les champs sont arrosés par des gicleurs. L'idée de Jacques Gallichand et Silvio Gumiere est d'optimiser le drainage en contrôlant le niveau de la nappe phréatique sous les plants de canneberges. Des tensiomètres installés dans le sol mesurent en temps réel la disponibilité en eau pour les plantes. Parallèlement, les données météorologiques indiquent les éventuelles précipitations à venir. En conjuguant les deux sources d'information dans une modélisation informatique, il est possible de savoir si les plantes ont besoin d'eau et donc d'ouvrir ou de fermer les vannes des canaux d'irrigation qui alimentent la nappe phréatique sous les cultures. Une vingtaine de personnes, notamment des ingénieurs en génie géologique et en informatique, travaillent sur ce système depuis 2011. Les



*Irrigation des champs de canneberges*

***Des tensiomètres installés dans le sol mesurent en temps réel la disponibilité en eau pour les plantes. Parallèlement, les données météorologiques indiquent les éventuelles précipitations à venir.***

résultats sont excellents, en ce qui concerne tant le rendement que l'économie d'eau. Les producteurs n'irriguent par aspersion que deux fois pendant la saison de production, alors qu'ils arrosaient auparavant tous les deux jours. Quant aux rendements, ils ont augmenté de 40 % et le Québec, qui était 4<sup>e</sup> producteur mondial de canneberges en 2011, s'est hissé au deuxième rang en 2015.

## Du maïs soufflé pour lutter contre le doryphore de la pomme de terre



Mohamed Khelifi

**M**ohamed Khelifi est ingénieur agro-environnemental et membre de Professional Engineers Ontario (PEO). Il s'intéresse à la mécanisation de la lutte biologique, c'est-à-dire à la conception de machines visant à faciliter l'utilisation de prédateurs naturels à grande échelle pour éliminer les insectes ravageurs dans les cultures. Par exemple, des punaises sont utilisées pour combattre le doryphore de la pomme de terre. Avec son équipe, il a fabriqué une machine pour distribuer les punaises prédatrices dans les champs. Sur la machine qui est attelée à un tracteur, une chaîne munie de godets contenant les punaises tourne et les godets s'ouvrent à intervalles réguliers, laissant tomber les punaises sur

les plants de pommes de terre ou au sol au pied des plants. Le système semble simple, mais il y avait un problème : les punaises restaient attachées à la paroi des godets et ne tombaient pas. La solution a été de mettre dans

les godets les punaises et du maïs soufflé. Les punaises se logent dans les cavités du maïs au lieu de s'accrocher aux parois du godet. À l'ouverture, le maïs tombe sur les plants ou au sol et les punaises, en quête de doryphores, quittent le maïs pour monter sur les plants. Des essais au champ ont révélé que la distribution mécanique des punaises est aussi efficace que la distribution manuelle ou les insecticides chimiques pour contrôler le doryphore.

### D'AUTRES PROCÉDÉS SONT À L'ESSAI

Cela n'empêche pas Mohamed Khelifi de travailler sur d'autres procédés. Ainsi, il est en train de concevoir une machine équipée d'un ventilateur pour décrocher les doryphores des plants de pommes de terre tandis que



des roues écrasent les ravageurs tombés au sol. Il s'attaque en outre à la pyrale du maïs, dont l'ennemi naturel est une petite guêpe du nom de trichogramme. Il est déjà possible de lutter contre la pyrale en installant dans les champs des cartes encollées avec des œufs de trichogrammes (trichocartes). Mohamed Khelifi, avec des étudiants en génie chimique et mécanique et en collaboration avec l'entreprise Anatis Bioprotection inc., a mis au point un système de pulvérisation qui envoie et colle sur les feuilles de maïs une solution aqueuse contenant les pupes de trichogramme. Testée au champ, la pulvérisation des pupes a donné d'aussi bons résultats que les trichocartes.

## De la cire pour faire de la « margarine »

**C**ristina Ratti est ingénieure chimiste, membre de Professional Engineers Ontario (PEO). Alors qu'elle travaillait sur un procédé d'accélération de la déshydratation osmotique des petits fruits par cryogénie, c'est-à-dire en les plongeant dans l'azote liquide avant la déshydratation, elle s'est aperçue que la couche de cire se décollait des fruits et se retrouvait au fond du récipient d'azote. Autrement dit, l'immersion dans des fluides cryogéniques permettait d'extraire la cire superficielle. Elle a ensuite appliqué le procédé de cryo-extraction des cires à des grains tels que le blé, le sorgho et le riz brun afin d'extraire des policosanols (composés bioactifs pour prévenir des maladies cardiovasculaires), ainsi qu'à des sous-produits agricoles comme la paille de blé ou de lin dans le but de valoriser la cire. Celle-ci peut en effet agir comme un organogel pour solidifier l'huile de canola et en faire une « margarine », un procédé plus simple que l'hydrogénation pour structurer les huiles.

## Stérilisation par électrochimie

**M**ohammed Aïder, ing., est professeur agrégé en génie alimentaire à l'Université Laval. Il a découvert qu'une solution de sel organique, comme du lactate de calcium, dans laquelle circule un courant électrique acquiert des propriétés stérilisantes. La solution électro-activée par le passage du courant devient en effet acide, riche en oxygène dissout en raison de l'électrolyse de l'eau et fortement oxydative. Ces trois propriétés

*En utilisant la solution électro-activée pour le lavage et le blanchiment, les légumes sont stérilisés et il n'est plus nécessaire de monter la température à 121 °C.*

en font un milieu hostile pour des bactéries comme *Clostridium botulinum* et différents pathogènes comme *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*. L'idée de l'ingénieur est d'utiliser cette solution pour le conditionnement des légumes en conserve. Le procédé habituel consiste à laver les légumes, à les blanchir à 95 °C, puis à les stériliser à 121 °C. Mais en utilisant la solution électro-activée pour le lavage et le blanchiment, les légumes sont déjà stérilisés et il n'est plus nécessaire de monter la température à 121 °C. Les légumes peuvent être mis en boîtes en sortant du blanchiment, à condition de respecter les normes d'hygiène appropriées. Le procédé a été testé sur des petits pois, des haricots verts et du maïs avec succès; des simulations informatiques estiment que si l'on applique ce procédé en conditions industrielles, il permettrait une économie d'énergie globale de 17 %. ◀



**GLEN P. CARLIN, ING.**

# UN PONT ENTRE LES GENS



À compter du 17 mai 2017, pour le 375<sup>e</sup> anniversaire de Montréal, tous les yeux des Montréalais se tourneront vers le pont Jacques-Cartier, qui brillera de 2 807 lumières. Dans les yeux de l'ingénieur Glen P. Carlin, c'est la fierté et le sentiment du travail accompli qui scintilleront.

À la tête de la société Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée (PJCCI) depuis plus de 20 ans, Glen P. Carlin a mené à bien nombre de projets innovants, dont celui de la mise en lumière du pont Jacques-Cartier.

Cet homme humble et discret a commencé sa carrière très loin de la lumière en 1979, à la Baie-James, en participant à l'avant-projet de l'aménagement hydroélectrique des rivières Nottaway, Broadback et Rupert, pour Hydro-Québec. « À l'époque, se souvient-il, je travaillais 10 heures par jours, 6 jours par semaine dans un camp d'exploitation, dans le bois. » Après deux ans de ce régime qu'il qualifie « d'expérience de vie très enrichissante », le jeune ingénieur se rapproche des lumières de Montréal pour y explorer ses entrailles.

### AUX ÂMES BIEN NÉES...

En 1981, Glen P. Carlin devient ingénieur de construction de l'important projet du prolongement de la ligne bleue du métro de Montréal; ce prolongement donnera naissance aux stations

Fabre, Iberville et Saint-Michel. À 25 ans seulement, le jeune homme est responsable de toute l'ingénierie de cette infrastructure de 20 millions de dollars de l'époque. Pour ce projet, il fallait relever de nombreux défis, au premier rang duquel, le travail en milieu urbain. « Pas une mince affaire pour moi qui avait toujours travaillé dans le bois », plaisante-t-il. Forer et dynamiter un tunnel en pleine ville, travailler les deux faces du métro en même temps avec un mauvais éclairage, puis construire un mur de soutènement sont quelques-uns des nombreux défis auxquels il a dû faire face. Défis relevés ! Et cela, sans l'aide d'ordinateurs ni de téléphones cellulaires, tient-il à rappeler.

De cette époque, l'ingénieur en génie civil a conservé le goût pour le travail d'équipe, « la meilleure école », et de nombreuses notes : « Je garde tout, les notes et les dessins, car ça peut servir pour l'avenir. »



## D'UN TABLIER À L'AUTRE

Son avenir, Glen P. Carlin l'a écrit au fil des nombreux ouvrages qu'il a réalisés au Canada, en travaillant notamment à la réfection des écluses du canal Welland, en Ontario, et à la sécurité de plusieurs barrages en Alberta, où il a vécu plus de quatre ans.

Fort de cette expérience dans le domaine du génie civil au niveau national, c'est tout

naturellement qu'il accède en 1989 au poste de Directeur – Ingénierie et Construction chez PJCCI. À ce moment, son premier mandat consiste à remplacer le tablier de la section en acier du pont Champlain par un tablier orthotropique en acier, une première au Canada. «C'était le projet le plus complexe de ma vie, raconte-t-il. Il fallait découper la dalle, puis faire une soudure à pénétration partielle (souder chaque angle pour que les soudures ne lâchent pas) et tout ça pendant la nuit, avec la pression d'ouvrir le pont à la circulation chaque matin à 6 h.»

L'ingénieur se souvient de l'harmonie qu'il y avait entre les différents corps de métier (entrepreneurs, concepteurs, ingénieurs, architectes, soudeurs, etc.). «Tout

ce que j'ai appris de la réfection du tablier du pont Champlain, je l'ai adapté lors de celle du pont Jacques-Cartier, au début des années 2000. Le tablier du pont a été reconstruit en béton.» Ce choix a permis au projet de remporter le Precast Design Award dans la catégorie Best Rehabilitated Bridge du Precast/Prestressed Concrete Institute (PCI), en octobre 2003.

## DE LA SOLUTION À L'INNOVATION

Pour le directeur général de PJCCI, poste qu'il occupe depuis 1996, la dimension humaine est essentielle pour mener à bien un projet. «Il faut être à l'écoute des ouvriers, des entrepreneurs et de la communauté lorsqu'on travaille sur des ouvrages ou quand on gère des situations imprévues et faire le pont entre les gens.» Cette ligne de conduite, Glen P. Carlin l'a appliquée à tous les travaux et aux crises majeurs qui ont jalonné sa carrière, notamment lors de la tempête de verglas de 1998 et de l'opération «superpoutre» au pont Champlain en 2013.

Pour lui, toutes les situations où le génie est en action sont des prétextes à l'innovation. «Comme ingénieur, je veux trouver les meilleures solutions aux défis auxquels je fais face. Et surtout, j'ose les mettre en œuvre.»

Oser mettre en œuvre de nouveaux projets, c'est ce que le premier dirigeant de la société PJCCI fait une fois de plus avec l'illumination du pont Jacques-Cartier, où art et ingénierie se rencontrent. Plaisir pour les yeux garanti ! ◀

### Glen P. Carlin, ing., en quelques dates

**1978 :** Il obtient son diplôme en génie civil de l'Université Carleton (Ottawa).

**1979 :** Il participe à la construction d'aménagements hydroélectriques pour Hydro-Québec – Projet de la Baie-James

**1981 :** Il est ingénieur de construction et pilote le projet de prolongement de la ligne bleue (des stations Jean-Talon à Saint-Michel).

**1989 :** Il fait son entrée à PJCCI, où il est responsable de plusieurs projets d'envergure. Il occupe des postes de direction et devient directeur général en 1996.

**2016 :** Il devient Fellow de l'Institut canadien des ingénieurs. Au cours de sa carrière, il reçoit de nombreuses distinctions (Fellow de l'Académie canadienne de génie ; lauréat du Grand Prix AICQ pour le tablier du pont Jacques-Cartier en 2003).

**2017 :** Il souligne les 150<sup>e</sup> et 375<sup>e</sup> anniversaires du Canada et de Montréal en mettant en lumière le pont Jacques-Cartier.



# ILLUMINATIONS DU PONT JACQUES-CARTIER

## En quelques chiffres

### Le budget

- **39,5 M\$**, c'est le montant alloué à ce chantier. Cette somme comprend l'ensemble des coûts associés au concept, au design, à l'achat des systèmes, à la réalisation ainsi qu'à l'opération et à l'entretien pendant 10 ans.

### Les équipes

- **200 travailleurs** ont réalisé des travaux complexes au moment de la conception du projet ainsi que de sa réalisation.
- **24 heures sur 24**, c'est la cadence des travaux effectués en permanence sur le pont, grâce à une rotation de deux quarts de travail.

### L'éclairage

- **10,4 km de câblage** sont utilisés pour le transfert des données et l'alimentation électrique.
- **2 807 luminaires** feront briller la superstructure d'acier selon l'effervescence de la métropole.
- **50 000 heures**, c'est la durée de vie estimée des appareils d'éclairage grâce à la technologie éconergétique DEL.

- **10 000 systèmes de fixation** sont destinés à sécuriser les luminaires sur les supports d'acier fixés au pont (environ 5 par luminaire).
- **42 échafaudages volants** sont installés sur la superstructure du pont pour les travaux d'installation des luminaires en hauteur.

### Le pont

- **87 ans**, c'est l'âge de cette icône de la métropole. Le pont Jacques-Cartier a été inauguré en 1930.
- **15 650 tonnes**, c'est ce que pèse le pont Jacques-Cartier, ce géant d'acier.



**MISE EN LUMIÈRE DU PONT JACQUES-CARTIER :  
TOUT UN DÉFI D'INGÉNIERIE !**

**Assistez au dîner-conférence le 8 mai à midi**

**Pour inscription : [colloque.oiq.qc.ca](http://colloque.oiq.qc.ca)**



# Andrée-Anne Verreault, ing. jr

## G POUR GÉNIE ET GESTION



## Andrée-Anne Verreault fait partie de ces personnes qui ne veulent se fermer aucune porte. Pour cette raison, elle a mené de front études et travail pour s'en ouvrir de nouvelles qui lui permettent maintenant de relever une diversité de défis.

Déjà, à la sortie du cégep, son goût pour la technique la poussait vers le génie, sans savoir vraiment quelle branche du génie embrasser. Andrée-Anne Verreault opte pour le baccalauréat en génie alimentaire de l'Université Laval, qui offre une diversité d'enseignements en génie mécanique et chimique, en microbiologie et en chimie, le tout appliqué au domaine alimentaire. Pour expliquer en quoi consiste le génie alimentaire, elle prend l'exemple du yogourt : « Le lait arrive en usine et ressort en pots, et, entre les deux, il faut concevoir tout ce qu'il faut pour réaliser cette transformation. »

Diplôme en poche, la bachelière hésite cette fois entre faire son entrée sur le marché du travail ou poursuivre ses études. Elle fera les deux : chargée de projet en ingénierie de procédés à Fruit d'Or, elle entreprend une maîtrise en administration des affaires (MBA), faisant s'éveiller en elle son côté gestionnaire. Dès lors, sa carrière va peu à peu se développer en imbriquant génie et gestion.

### UNE ESCALE EN AUSTRALIE

À ses débuts chez Fruit d'Or, une nouvelle usine de congélation et de conditionnement de petits fruits, Frigo d'Or, est en construction à Villeroy pour augmenter la capacité de transformation de la canneberge. Les équipements arrivaient, raconte Andrée-Anne Verreault, et il fallait s'assurer de les mettre en place et en fonctionnement, tout en respectant budgets

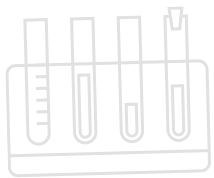
et échéanciers. La gestionnaire était à l'œuvre. Par la suite, à l'usine de Notre-Dame-de-Lourdes, elle participe aux nouveaux projets et à l'amélioration des procédés de transformation de la canneberge : séchage, emballage, efficacité énergétique... pour produire à meilleur coût sans compromettre la qualité.

Comme la jeune femme n'est pas encore prête à se fixer, elle part en Australie pour parfaire son anglais; elle espère en outre trouver un emploi dans ses cordes. Elle s'envole, confiante, en se disant : « Je trouverai bien quelque chose. » De fait, elle est embauchée par Tetra Pak comme ingénieure junior de projets et procédés au sein de la division de génie-conseil. Tout en continuant son MBA à distance, elle participe au design de lignes de production de jus. Elle reste un an en Australie et rentre au Québec, attirée par une ouverture chez Laporte Experts Conseils, où elle est recrutée en 2012 comme ingénieure junior de procédés.

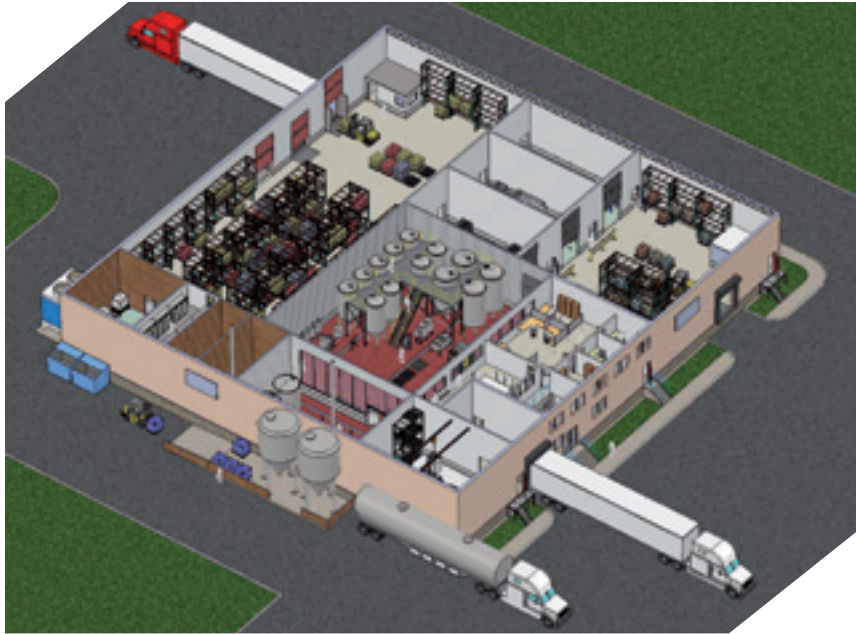
### LA GESTION DU GÉNIE

Fondée en 1999, Laporte Experts Conseils a déployé ses activités en Amérique du Nord et en France, et emploie aujourd'hui 260 personnes. Elle agit en génie alimentaire, et aussi en génie pharmaceutique et biotechnologique. Au bureau de Québec, où elle est affectée, Andrée-Anne Verreault travaille au sein d'une équipe multidisciplinaire capable d'intervenir dans le domaine de l'ingénierie du procédé ainsi que dans tout ce qui concerne le bâtiment et les infrastructures pour différents produits comme le yogourt, la bière ou encore les vaccins. Elle aime cette diversité de projets qui présentent chaque fois de nouveaux défis, de nouveaux équipements à investiguer et des procédés à concevoir.

Elle voit les projets se développer dans leur intégralité, du design préliminaire proposé au client jusqu'au design détaillé, étape où les équipements doivent être spécifiés, et elle veille à leur installation et à leur mise en



*Si elle aime le volet génie pour le côté technique et conception, elle apprécie tout autant le volet gestion pour la coordination nécessaire entre tous les intervenants.*



marche pour vérifier le bon fonctionnement de la chaîne. « La mise en marche, précise Andrée-Anne Verreault, consiste par exemple à faire passer des lots de lait au travers de la chaîne de transformation afin de tester la performance des systèmes et de garantir qu'ils sont conçus et fonctionnent conformément aux besoins et aux exigences du client. » Selon les projets, elle est chargée d'une étape seulement, par exemple l'aménagement conceptuel, ou de la gestion complète. Si elle aime le volet génie pour le côté technique et concep-

tion, elle apprécie tout autant le volet gestion pour la coordination nécessaire entre tous les intervenants. « Ce qui me motive, c'est de voir la globalité du projet avec tout le monde, l'interaction avec le client », commente-t-elle. La gestion lui permet de mettre à profit son expérience en génie et ce qu'elle a appris de son MBA. « Il faut avoir développé l'expérience du design pour faire de la gestion de projet efficace », estime-t-elle, en souhaitant aussi que son MBA l'amène encore plus loin.

Elle reste ouverte aux éventualités, mais une chose est sûre cependant : chez Laporte Experts Conseils, grâce aux pratiques de conciliation famille-travail mises en place dans l'entreprise, son cheminement professionnel est en équilibre avec les responsabilités familiales d'une jeune maman qui attend son deuxième enfant. L'entreprise est lauréate du Prix reconnaissance conciliation travail-famille 2016 du Regroupement des jeunes chambres de commerce du Québec et veille particulièrement à faciliter la vie de famille de ses employés et de ses nombreuses employées. ◀

## PLAN

### Exprimez-vous !

L'équipe de rédaction fait appel à vous afin de lui proposer des sujets d'articles, de chroniques, de rubriques, de portraits d'ingénieurs, etc.

Vous avez des idées ? Faites-les connaître en nous écrivant à :

**plan@oiq.qc.ca**

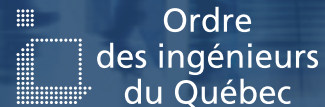
# ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE

MONTRÉAL • 15 JUIN 2017



Les membres sont invités à prendre connaissance du bilan des activités de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Pour en savoir plus et vous inscrire, rendez-vous à l'adresse suivante :  
[AGA.OIQ.QC.CA](http://AGA.OIQ.QC.CA)



Ordre  
des ingénieurs  
du Québec

RENDEZ-VOUS À MONTRÉAL LE 15 JUIN PROCHAIN À PARTIR DE 17 H 30

Palais des congrès de Montréal – Salle 710 – 1001, Place Jean-Paul-Riopelle, Montréal (Québec) H2Z 1H5



**TECHNIQUES  
DE L'INGÉNIEUR**

L'EXPERTISE TECHNIQUE  
& SCIENTIFIQUE DE RÉFÉRENCE

GAGNEZ DU TEMPS ET SÉCURISEZ  
VOS PROJETS EN UTILISANT UNE  
SOURCE ACTUALISÉE ET FIABLE

Techniques de l'Ingénieur  
est le partenaire de référence  
des bureaux d'études, de la R&D  
et de l'innovation.



[www.techniques-ingenieur.fr](http://www.techniques-ingenieur.fr)

Informations commerciales et ouverture de droit :  
Tél. : +33 (0)1 53 35 20 20 - Courriel : [infos.clients@teching.com](mailto:infos.clients@teching.com)

Profitez de la plus importante  
collection documentaire  
technique et scientifique  
en français !



Rédigée et validée  
par des experts



Mise à jour  
permanente



100 % compatible  
sur tous les supports  
numériques



Services inclus  
dans chaque offre



**OPA**

**L'INTELLIGENCE  
GÉOSPATIALE**

**POUR ÉVITER LES BOUCHONS**

# En ville, il y a toujours une canalisation à réparer, des nids de poule à boucher, des infrastructures routières en complète restructuration. Ces travaux paralysent la circulation et soulèvent l'ire des automobilistes qui tentent de se frayer un chemin parmi les cônes orange.

**C**aroline Arnouk, ing., fait partie de ces automobilistes exaspérés. Ingénieure civile employée au Service de l'eau de la Ville de Montréal, elle était parfaitement consciente de la nécessité d'entreprendre de multiples travaux. Mais elle n'accepte pas ce *statu quo* qui met les usagers de la route devant le fait accompli de ces embouteillages récurrents. Innovatrice dans l'âme, également détentrice d'une maîtrise en gestion des infrastructures urbaines, elle veut améliorer la situation et elle a trouvé la solution : l'intelligence géospatiale pour visualiser en temps réel sur une même plateforme toutes les données relatives aux entraves à la circulation et indiquer quels sont les chemins de détour optimaux.

Caroline Arnouk quitte donc son emploi à la Ville de Montréal, puis fonde en 2015 Technologies OPA. L'entreprise est en croissance et compte à l'heure actuelle sept personnes, notamment des spécialistes en marketing, en gestion de projet et, évidemment, des programmeurs.

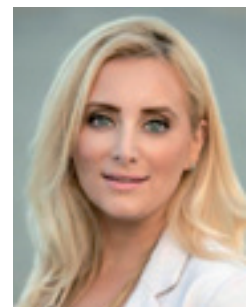
## PASSER D'UNE PERSPECTIVE FRAGMENTÉE À UNE VISION GLOBALE

Les sources d'embouteillage sont multiples : des travaux qui surgissent un peu partout, des accidents, la tenue d'évènements, et les heures de pointe qui exacerbent le phénomène. Tout cela perturbe les automobilistes, mais aussi les autobus ou le transport des marchandises, de même que les policiers, les services de sécurité incendie et les ambulanciers qui ont besoin de se rendre rapidement à destination.

Actuellement, comme aucun système ne collige toutes les informations, les problèmes de circulation sont gérés ponctuellement et isolément, sans tenir compte des autres chantiers qui peuvent démarrer et sans considérer l'ensemble des données de circulation. « Personne ne sait où sont effectués les travaux en temps réel ni à quels endroits on a prévu d'en faire d'autres, affirme Caroline Arnouk. On planifie des déviations et, à un moment donné, un chantier sort de nulle part dans ce chemin de détour. Nous, nous permettons de détecter à l'avance les conflits entre différents chantiers et entre chantiers et déviations, et donc d'adapter les chemins de détour à la situation. »

## L'ITINÉRAIRE OPTIMAL EN UN CLIC

Cette prouesse est possible grâce à OPA, le logiciel de gestion géospatiale mis au point par Technologies OPA. Il permet de connecter sur une même plateforme de collaboration numérique tous les acteurs de la circulation et de centraliser toute l'information pour faciliter la prise de décision. D'un côté, les entrepreneurs et les firmes de génie qui réalisent les travaux peuvent entrer la localisation et les dates des chantiers. OPA contient aussi toutes les données concernant la densité de la circulation selon les heures de pointe, les passages d'autobus, les heures pendant lesquelles des voies sont réservées aux autobus et aux taxis, et même l'emplacement des pistes cyclables. « Les données sont le nerf de la guerre, constate Caroline Arnouk. Nous avons des données en temps réel du trafic et nous avons bâti des algorithmes pour prendre en considération



Caroline Arnouk, ing.



## *Le logiciel OPA permet de connecter sur une même plateforme de collaboration numérique tous les acteurs de la circulation et de centraliser toute l'information pour faciliter la prise de décision.*

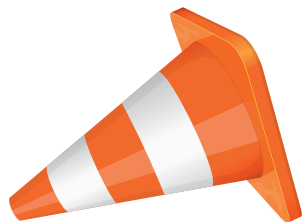
tous ces facteurs.» De l'autre côté, les villes, les gestionnaires de parcs d'autobus, etc., pourront recueillir les renseignements pour déterminer des itinéraires et planifier les déplacements en temps réel en un clic, sans passer des heures à analyser la situation. Pour le moment, Technologies OPA a des contrats avec la Ville de Québec pour la gestion de ses travaux d'entretien routier et avec Infrastructure Canada et le ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports pour la gestion des chantiers des projets Turcot, Bonaventure et Champlain.

### **ET PLUS ENCORE...**

Mais le logiciel peut faire plus et Technologies OPA est ouverte à toutes les collaborations. « Par exemple, si les feux de circulation sont coupés pendant les travaux, la circulation est gérée par des policiers, explique l'ingénieure. Mais il y a tellement de travaux

qu'il faut planifier où envoyer les policiers. C'est un budget important. On peut aider la Ville à gérer la répartition des ressources policières et le budget qui y est accordé.» Le logiciel peut aussi servir aux gestionnaires de parcs d'autobus pour indiquer à leurs chauffeurs le meilleur itinéraire à prendre en temps réel. Pareillement pour les compagnies de transport qui doivent traverser la ville ou qui font des livraisons au centre-ville. Les pertes de temps dans les embouteillages sont autant de pertes économiques qui peuvent être évitées si les camionneurs connaissent l'itinéraire optimal.

Quant aux citoyens qui voudraient planifier eux-mêmes leur trajet, la technologie le permettrait en théorie. Il s'agirait de transposer les données de la Ville vers une plateforme à l'usage des citoyens. Mais Technologies OPA n'a pas encore reçu un tel mandat. ◀



## **Racontez-nous votre histoire**



- **Vous êtes ingénieure ou vous connaissez une ingénieure au parcours inspirant ?**
- **Vous êtes fière de vos réalisations, quel que soit votre domaine d'activité ?**

**Partagez votre expérience dans la rubrique « Parcours de femmes » de votre revue PLAN en écrivant à :**

**plan@oiq.qc.ca**

## À découvrir dans la prochaine édition



### GESTION DES RISQUES

Parce que toutes les phases de réalisation des activités professionnelles d'un ingénieur revêtent un potentiel d'accident, *PLAN* consacre son prochain dossier à la gestion des risques.

Découvrez également le parcours du lauréat du Grand Prix d'excellence 2017 de l'Ordre, dévoilé lors du Gala de l'excellence 2017.

Tout cela et bien plus encore, à lire dans le prochain numéro de *PLAN*.

**VOUS AVEZ EFFECTUÉ  
DES HEURES  
DE FORMATION ?**



Ordre  
des ingénieurs  
du Québec



Vous recherchez LA formation spécialement adaptée à vos besoins ?  
Consultez le catalogue de l'Ordre à l'adresse : [formation.oiq.qc.ca](http://formation.oiq.qc.ca)



Photos : Université de Sherbrooke

**La technologie ACELP, ça vous dit quelque chose ? Voici l'histoire plutôt méconnue d'un immense succès international, un tour de force réalisé par des ingénieurs de l'Université de Sherbrooke et leurs collègues.**

**UN ENCODAGE (PRESQUE) UNIVERSEL**

Lorsque vous parlez dans votre téléphone cellulaire, votre voix est numérisée et compressée pour pouvoir passer sur les réseaux de télécommunications, puis décompressée dans le téléphone de votre interlocuteur de manière à être intelligible et reconnaissable. Tout cela, en 30 millisecondes...

Cette formidable technologie d'encodage de la voix, utilisée des milliards de fois tous les jours dans le monde entier, repose depuis près de 30 ans sur les travaux du Groupe de recherche sur la parole et l'audio (GRPA), de la Faculté de génie de l'Université de Sherbrooke.

La technologie ACELP fait aujourd'hui partie de 20 standards internationaux de codecs pour la parole et

l'audio à bas débit. Résultat : la technologie est utilisée dans 95 % des téléphones cellulaires de la planète, dans les applications de la voix sur Internet ainsi que dans de nombreux produits de Cisco, d'Apple et de plusieurs autres entreprises incontournables de l'informatique.

*95 % des téléphones cellulaires de la planète ainsi que de nombreux produits d'Apple, de Cisco et d'autres entreprises incontournables du domaine de l'informatique utilisent la technologie ACELP.*

#### **BIEN DES « PETITS » PLUS TARD...**

Depuis l'invention de l'ACELP en 1988, le GRPA a mis au point 46 technologies connexes, toutes protégées par plus de 850 brevets. Afin de développer et de commercialiser ces « traits de génie », deux entreprises ont été créées : Sipro Lab Telecom en 1994 et VoiceAge en 1999. À ce jour, les divers partenariats et l'attribution de licences commerciales ont généré des revenus de 180 millions de dollars pour l'Université de Sherbrooke et les chercheurs liés

à l'aventure, sous forme de redevances, de dividendes et de fonds de recherche.

À l'automne 2016, l'Université de Sherbrooke a honoré les artisans de cette réussite exceptionnelle. Elle a d'abord remis le Prix Grande Distinction 2016 à une organisation qui reflète les valeurs de l'Université au professeur à la retraite Jean-Pierre Adoul, co-inventeur de la technologie ACELP de première génération et ancien directeur du GRPA, à Sylvain Desjardins, ing., vice-président de Sipro Lab Telecom et coprésident de VoiceAge, et à Laurent Amar, ing., président de Sipro Lab Telecom et coprésident de VoiceAge.

L'Université a aussi donné un coup de chapeau en ajoutant l'acronyme ACELP au nom de son Parc Innovation. Enfin, la Faculté de génie a inauguré une immense murale commémorant chacune des inventions liées à la technologie ACELP.

Mais cette histoire est bien loin d'être terminée, car l'actuel directeur du GRPA, Roch Lefebvre, ing., et son équipe sont à explorer de nouvelles voies qui pourraient, elles aussi, être pavées d'or...

**GRANDS PRIX**  
**du GÉNIE-CONSEIL QUÉBÉCOIS**  
15<sup>e</sup> ÉDITION 2017

**DES OUVRAGES POUR LA VIE**

Présenté par  
Lussier Dale Parizeau  
Cabinet de services financiers  
encon

**15 MAI 2017 - GRANDE BIBLIOTHÈQUE, MONTRÉAL**

Renseignements et inscription :  
**[www.afg.quebec](http://www.afg.quebec)**

« Quand je raconte cette journée-là, j'ai encore des frissons », admet en riant Sylvain Desjardins, ing., vice-président de Sipro Lab Telecom et coprésident de VoiceAge, au sujet du dévoilement public de la technologie ACELP, il y a près de 30 ans.

**ACELP**

# UNE DÉMONSTRATION INOUBLIABLE

## TOUT EST DANS LE « A »

En 1989, l'ingénieur, professeur et chercheur Jean-Pierre Adoul invente une nouvelle technologie d'encodage de la voix qui donnera bientôt un gigantesque élan aux télécommunications sans fil.

Il existe bien, à cette époque, des téléphones cellulaires numériques, mais la transmission est de piètre qualité. Tous les acteurs clés des technologies de l'information s'intéressent alors à la question. Une nouvelle technologie proposée par les laboratoires de Bell, la Code Excited Linear Prediction (CELP), semble pro-

metteuse, mais chaque seconde de transmission de la voix demande un traitement par ordinateur qui dure 125 secondes. On est loin de l'efficacité rêvée !

Jean-Pierre Adoul, qui a une expertise en algèbre, a alors l'idée de chercher une formule algébrique capable de diminuer le temps de calcul servant à traiter la parole. En collaboration avec Claude Laflamme, spécialisé en architecture des microprocesseurs, et les autres membres du Groupe de recherche sur la parole et l'audio (GRPA), il met au point un logiciel d'encodage de la voix, optimisé

## *Tout le monde voulait acheter le brevet, embaucher Jean-Pierre, financer ses travaux de recherche... Les pressions étaient énormes.»*

pour un nouveau microprocesseur commercialisé par Texas Instrument. La technologie ACELP, dont le «A» signifie algebraic (algébrique), est née !

### **EN TEMPS RÉEL**

Sylvain Desjardins, qui dirigeait alors le Bureau de liaison Entreprise-Université, de l'Université de Sherbrooke, se souvient «J'ai accompagné Jean-Pierre Adoul à une conférence d'experts dans le domaine, où il voulait présenter son

invention. Une fois sur place, il a expliqué son travail, et les personnes présentes l'ont écouté poliment. Puis, il a fait une démonstration à l'aide de deux téléphones cellulaires. Sur le coup, les gens croyaient qu'il s'agissait d'une simulation. Mais quand il a précisé que la transmission se faisait en temps réel, il y a eu un silence de mort dans la salle !», .

« Aussitôt, une longue file s'est créée, tout le monde voulait acheter le brevet, embaucher Jean-Pierre, financer ses travaux de recherche... Les pressions étaient énormes.» Convaincu des avantages que procurent les brevets, Sylvain Desjardins persuade alors l'Université de Sherbrooke et le GRPA de conserver la propriété intellectuelle de l'ACELP. « Nous venons de trouver une mine et nous allions l'exploiter à son maximum ! »

## RESSOURCES DE L'INGÉNIEUR



**INSPECTION ET INGÉNIEURIE**  
ENDIÉD SUR SITE & LAB  
TRAVAUX SOUS-MARINS ET EN APPUI SUR CORDES  
PROTECTION CHUTES

ANCIENNEMENT SPGIACRO, METALTEC ET OPTIMUS

MISTRASGROUP.CA | MISTRASGROUP.COM

20-20151-91002

MG  
ESTRÉE  
NYSE

MONTRÉAL | QUÉBEC | SHERBROOKE  
SAGUENAY | CÔTE-NORD | ABITIBI  
TEL: 450.922.3515

**Pour une présence publicitaire  
continue... À PEU DE FRAIS !**

**LA SECTION RESSOURCES  
DE L'INGÉNIEUR**

# PLAN

Renseignements : Isabelle Bérard  
CPS Média : 450 227-8414, poste 300  
iberard@cpsmedia.ca


**ACELP**

# LA GRANDE FORCE D'ÊTRE PETIT !

**« L'ACELP, c'est une des grandes idées du XX<sup>e</sup> siècle pour l'encodage de la voix », résume Roch Lefebvre, ing., directeur du Groupe de recherche sur la parole et l'audio (GRPA) depuis 1998.**

**P**our ce professeur-chercheur chevronné et vice-doyen à l'éducation de l'Université de Sherbrooke, les nombreuses avancées réalisées au GRPA dans les dernières décennies s'expliquent par une combinaison gagnante. « Les connaissances scientifiques fondamentales, combinées aux compétences, à la passion et à la créativité, aident à repousser les limites. Il ne faut pas craindre de se fier à son intuition, quitte à mettre de côté ses connaissances, puis à y revenir pour tester ce que l'on a trouvé. »

La petite taille de l'équipe – qui compte aujourd'hui une dizaine de personnes – donne également au GRPA une souplesse que n'ont pas les principaux laboratoires de recherche en télécommunications. Évoluant parmi les géants, le GRPA a su faire son chemin et gagner le respect de ses partenaires et ses concurrents.

## QUALITÉ TÉLÉPHONIQUE DOUBLÉE

Attablés à leurs ordinateurs, les chercheurs du GRPA travaillent à compresser la voix pour l'encoder numériquement. Cette compression entraîne une distorsion du son. « Tout le défi

est là : faire en sorte que le signal entendu, qui n'est plus l'original, soit d'une qualité acceptable pour l'auditeur », indique Roch Lefebvre.

Ce travail exploite deux principes fondamentaux : la structure du signal à compresser – la voix – et les limites de la perception. Dans les années qui ont suivi la mise en service du premier codec audio intégré à l'ACELP, les divers groupes de recherche tentaient de diminuer davantage le débit du signal numérique. Devant l'ampleur du mouvement, le GRPA s'est plutôt employé à améliorer la qualité du signal. C'est ainsi qu'il est parvenu à doubler la qualité téléphonique, prenant encore une fois les devants.

## AU-DELÀ DES FRONTIÈRES

Plus récemment, le petit groupe de recherche a apporté une contribution importante à un progrès majeur : le développement d'un codec universel, capable de traiter à bas débit non seulement la voix, mais aussi la musique et les bruits de fond. Ce « Graal des codecs » a été adopté par les organismes de normalisation en 2014 et son déploiement international a débuté dès les premiers mois de 2017.

Le GRPA s'attaque désormais à une nouvelle frontière. « Comment s'affranchir complètement de la nécessité d'encoder une forme d'onde, tout en conservant la qualité du son ? Nous élaborons un algorithme qui nous permettra cette performance », soutient Roch Lefebvre, en précisant qu'il s'agit là d'un projet à long terme pour les chercheurs du GRPA. Projet à long terme ? Regardez-les bien aller !

Les chercheurs du Groupe de recherche sur la parole et l'audio (GRPA) et l'Université de Sherbrooke ont participé au développement d'un modèle d'affaires à la fois stimulant pour la recherche et profitable pour ses actionnaires.



# COMMENT OPTIMISER LE RÉSULTAT ?

Il faut d'abord le souligner, l'ACELP a obtenu son premier brevet dès 1989. «À cette époque, les chercheurs universitaires n'avaient pas tendance à commercialiser leurs produits, indique Sylvain Desjardins, ing., ancien directeur du Bureau de liaison Entreprise-Université de l'Université de Sherbrooke et aujourd'hui coprésident de VoiceAge. Devant l'enthousiasme suscité par l'ACELP, nous avons convenu de protéger par brevet les idées du GRPA, tout en conservant la propriété intellectuelle. Et cela, même si les premiers détenteurs de licences finançaient la recherche.»

«Malgré les propositions, nous avons aussi décidé de ne pas sortir les chercheurs de l'Université de Sherbrooke, poursuit-il. Il ne fallait pas détruire cette belle chimie.»

## UNE DYNAMIQUE QUI A ÉVOLUÉ

À compter de 1994, l'Université de Sherbrooke a mandaté Sipro Lab Telecom pour la représenter dans la négociation de contrats de licences. Grâce à cette alliance, un premier contrat de licence a été signé avec Nokia. C'est ainsi qu'a pu commencer le rayonnement de la technologie ACELP dans le secteur cellulaire,

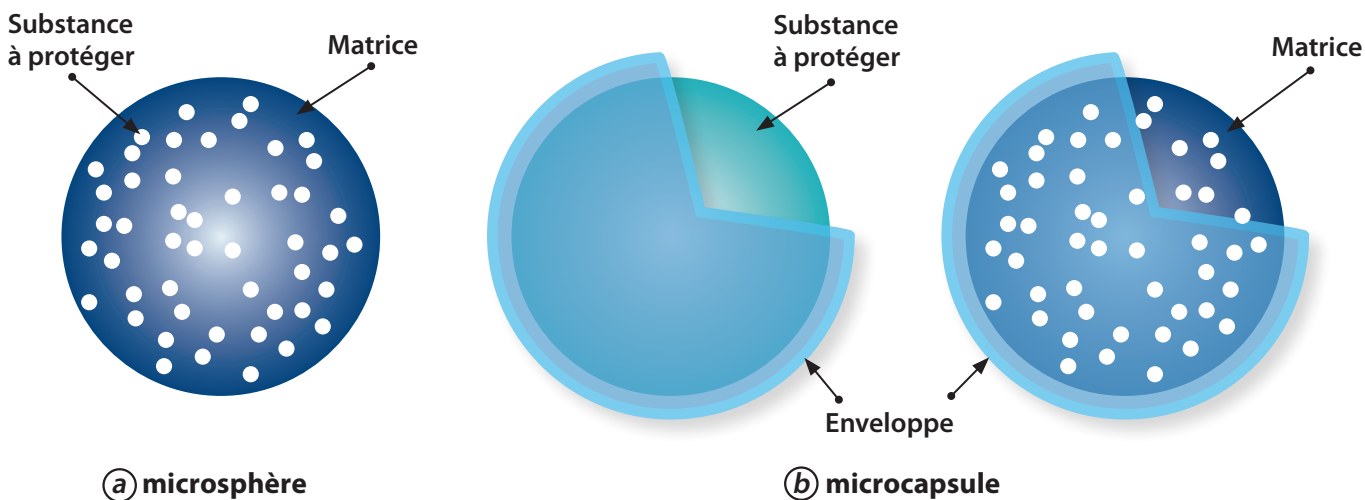
dont les retombées ont notamment permis de financer les travaux du GRPA pendant plusieurs années.

En 1999, il devenait clair que ce modèle d'affaires devait évoluer pour regrouper la propriété intellectuelle au sein d'une même entreprise. L'Université, Sipro Lab Telecom et les inventeurs de la technologie ACELP ont alors fondé VoiceAge. Cette entreprise est maintenant propriétaire de l'ACELP et des inventions connexes, et finance la presque totalité des travaux du GRPA. «Nous collaborons de manière très imbriquée, selon une entente qui est renouvelée tous les cinq ans», explique Sylvain Desjardins.

L'Université et les principaux chercheurs du GRPA étant actionnaires de VoiceAge, la motivation et les échanges d'idées ne manquent pas de part et d'autre, ce qui contribue à faire progresser la recherche en technologie de compression de la voix, à adapter les codes aux besoins des clients et à accorder des licences pour l'usage des codecs normalisés et brevetés. Une dynamique dont les rouages sont bien huilés... ◀

# MICROENCAPSULATION

## de bactéries probiotiques



**(a) microsphère**

**(b) microcapsule**

*Concept créé en 1958 par la Food and drug administration (FDA)*

Le marché des aliments fonctionnels est en plein essor dans le monde entier, les consommateurs s'orientant de plus en plus vers des aliments alliant goût et bénéfice santé. Pour répondre à cette forte demande, des ingrédients bioactifs sont ajoutés aux produits alimentaires ou nutraceutiques. En particulier, les bactéries probiotiques ont reçu un intérêt considérable et leur incorporation dans des aliments est grandissante. Le défi de ces aliments fonctionnels est de préserver la fonctionnalité des bactéries présentes et de s'assurer qu'elles atteindront le site de leur activité en quantité suffisante. La microencapsulation est une technique de plus en plus utilisée pour assurer la libération intestinale des micro-organismes, en prévenant leur détérioration, en améliorant leur viabilité et en réduisant leur interaction avec les autres composants de l'aliment.

### QUE SONT LES BACTÉRIES PROBIOTIQUES ?

En 2002, les bactéries probiotiques ont été définies par l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture et l'Organisation mondiale de la santé (FAO/OMS) comme étant des « micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates, exercent un effet bénéfique sur la santé de l'hôte ».

D'un point de vue technologique, la souche probiotique doit pouvoir être cultivée à grande échelle, elle doit survivre aux différentes phases de préparation et de conservation et rester stable jusqu'au moment de son utilisation. Du point de vue de sa fonctionnalité, la souche probiotique doit préserver ses effets bénéfiques sur la santé du consommateur.

Les probiotiques sont principalement des bactéries (Lactobacilles, bifidobactéries, etc.) mais on retrouve également une levure. Ils sont consommés depuis très longtemps, notamment à travers les produits laitiers.

## TECHNIQUES DE MICROENCAPSULATION

La microencapsulation est un procédé par lequel des substances sont incluses dans des microcapsules ou microsphères afin de libérer leur contenu de façon contrôlée (Schéma p. 50).

probiotiques sont l'atomisation, l'extrusion, l'émulsification et l'enrobage.

## CHOIX DE LA MATRICE D'ENCAPSULATION

Les matériaux d'encapsulation employés font appel à des polymères dont les principaux sont des polysaccharides (alginate, chitosane, amidon, gomme de xanthane, gomme arabique, pectines) et des protéines (gélatine, protéines laitières). Les polymères utilisés pour l'encapsulation doivent être reconnus comme «GRAS» (Generally recognized as safe).



# *Les techniques de microencapsulation les plus adaptées à la protection des bactéries probiotiques sont l'atomisation, l'extrusion, l'émulsification et l'enrobage.*

Des micro-organismes vivants peuvent ainsi être protégés grâce à cette technique. Les conditions défavorables qui nécessitent une protection des cellules sont notamment les conditions gastriques lors de la digestion, et le stress rencontré lors des procédés de transformation des aliments (variations de température, pH, oxygène, entreposage...).

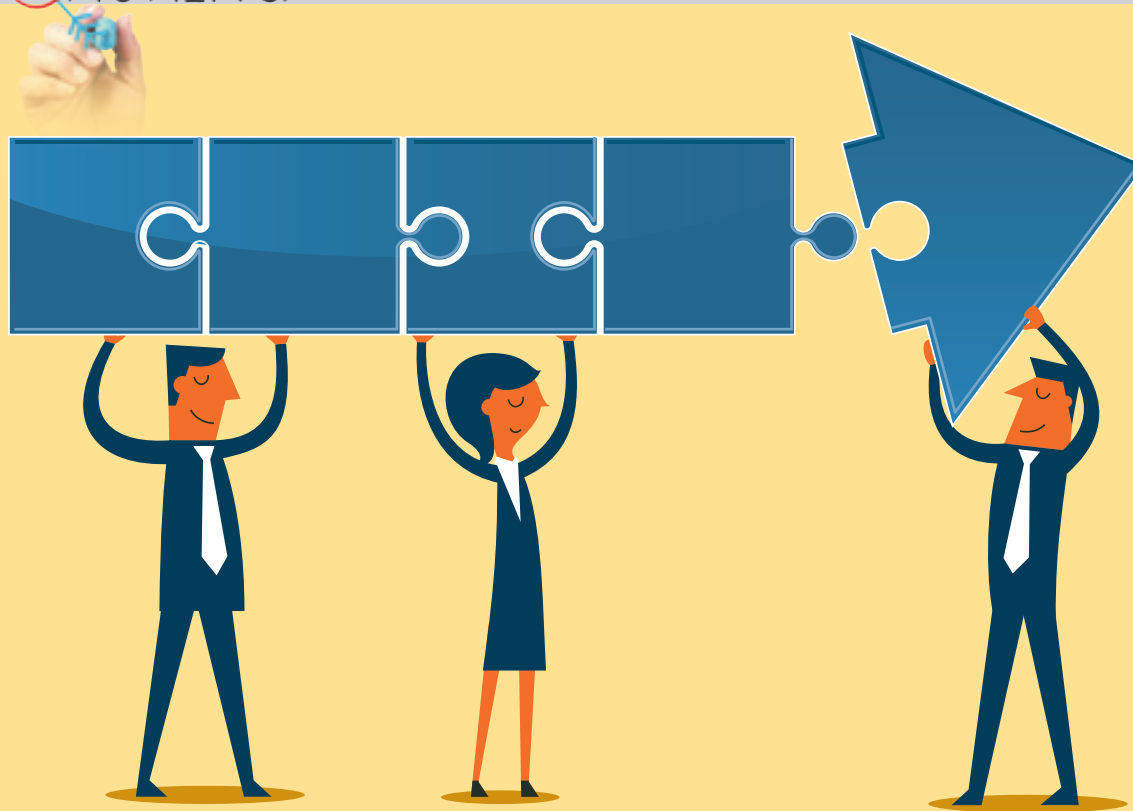
Ainsi, les deux objectifs principaux de la microencapsulation sont les suivants :

- isoler et protéger les cellules du milieu environnant afin de limiter le contact avec des conditions défavorables à la survie des bactéries. En effet, un pH acide, des enzymes ou encore des micro-organismes compétiteurs peuvent nuire à la viabilité des cellules ;
- maîtriser la libération des bactéries probiotiques au sein du site voulu, c'est-à-dire au niveau de l'intestin.

Les techniques de microencapsulation les plus adaptées à la protection des bactéries

Le choix du (ou des) polymères est crucial, puisqu'il détermine les propriétés des microparticules et donc l'efficacité de protection des bactéries probiotiques. Il est, par exemple, important de prendre en compte le devenir des microparticules, c'est-à-dire leur stockage sous la forme d'une poudre ou bien leur incorporation directe dans un aliment qui sera lui-même conservé.

Les propriétés de l'aliment doivent dans ce cas être prises en considération pour le choix de la matrice d'encapsulation : pH, teneur en eau, concentration ionique, présence d'enzymes... Dans le cas de bactéries probiotiques, comme leur site d'action se trouve au niveau de l'intestin, les microparticules doivent résister à des pH acides (rencontrés au niveau de l'estomac) et elles doivent pouvoir libérer leur contenu dans un environnement dont le pH est supérieur à 6 (pH minimal rencontré au niveau de la lumière intestinale, à l'entrée du duodénum).



# Ingénieur et leader : UN DÉFI EXIGEANT

Être leader aujourd'hui exige une capacité d'adaptation très grande pour évoluer plus aisément dans un environnement complexe, incertain et parfois ambigu. Chaque jour, les organisations et leurs leaders sont en transformation, et la plupart du temps à la vitesse grand V !

À l'instar d'autres spécialistes dont le travail est axé sur une expertise pointue, l'ingénieur qui aspire à être reconnu comme leader fait face à des défis de taille. Mais si la route du leadership est exigeante, elle peut apporter de grandes satisfactions dans une carrière.

## QUI EST AUX COMMANDES ?

Les pilotes d'avion utilisent les simulateurs de vol pour apprendre à piloter et pour perfectionner leurs compétences et leurs réflexes. Le développement du leadership se réalise également dans l'action, au quotidien.

Finis le temps du leadership traditionnel où le leader est la figure de proue qui possède toutes les réponses. Exercer son leadership doit dorénavant être plus expérientiel et collaboratif, et consister à mettre à profit les talents, le savoir et le savoir-faire du groupe

pour amener l'organisation à tirer son épingle du jeu dans un monde en transformation.

Kateri Normandeau, ing., vice-présidente stratégie nationale et gestion de projet – Environnement chez WSP Canada, confirme que la formation d'ingénieur apporte une grande capacité d'analyse, celles de mener des recherches, et d'introduire des innovations technologiques et, bien sûr, une aptitude à trouver des solutions aux enjeux complexes. « Notre grand défi, dit-elle, est la collaboration. Nous sommes appelés à gérer des talents, des projets et des parties prenantes, à nous ouvrir à d'autres disciplines, à inspirer nos employés et à favoriser leur développement sur le plan professionnel. Ces habiletés font partie d'un répertoire différent des compétences scientifiques qu'un ingénieur a choisies en se dirigeant vers le génie. »

## D'UNE INTELLIGENCE À L'AUTRE

Étant des experts essentiellement reconnus pour leur intelligence logico-mathématique ou rationnelle, les ingénieurs leaders efficaces sont appelés à développer une autre forme d'intelligence : l'intelligence émotionnelle. Il s'agit d'un ensemble de compétences qui permettent de reconnaître nos propres émotions, de les comprendre et de les accepter, et aussi de les utiliser de manière pertinente selon les situations. L'intelligence émotionnelle nous permet aussi de reconnaître les émotions des autres. Toutes ces capacités sont particulièrement importantes en leadership afin de gérer les relations interpersonnelles pour optimiser la collaboration et la performance.

« Ce qui m'a beaucoup aidée dans ma transition de directrice à vice-présidente, souligne Kateri Normandeau, fut de bâtir un réseau de collaborateurs et de placer le côté humain avant l'expertise. Une démarche de coaching m'a aussi aidée à faire de meilleurs choix, en m'encourageant à explorer les diverses options, en m'amenant à mieux me connaître et à me centrer sur mes forces et celles de mes collaborateurs. »

## UNE NOUVELLE VISION DE L'INGÉNIEUR

Selon Lyne Martel, vice-présidente principale, ressources humaines – Infrastructures chez SNC-Lavalin, le grand défi de l'ingénieur leader est de renoncer à accomplir les choses lui-même pour plutôt donner la chance à ses collaborateurs de se développer et de se dépasser, en donnant simplement la direction à prendre, pas les réponses.

## *Les ingénieurs leaders efficaces sont appelés à développer une autre forme d'intelligence.*

« Pour le leader, poursuit Lyne Martel, il s'agit de coacher, de mobiliser, de poser des questions et d'écouter les réponses, dans le feu de l'action. On attend du leader qu'il crée une organisation d'équipes engagées à bien servir le client, à améliorer l'excellence opérationnelle et à faire progresser l'entreprise pour qu'elle soit plus performante. »

D'ailleurs, ajoute-elle, « les ingénieurs sont habituellement rigoureux et à l'écoute des exigences des clients, ils sont attentifs aux habiletés transférables dans un contexte de leadership d'équipes et de projets ».

## SE TRANSFORMER SOI-MÊME

Le défi que présente la génération Y, celle des millénariaux, est d'autant plus grand, car en général ils veulent se développer vite et obtenir des promotions rapidement. Grandir vite, c'est bien. Se donner le temps d'acquérir des habiletés de leader dans différents contextes s'avère plus réaliste, compte tenu des enjeux souvent élevés, tant pour l'organisation que pour les clients.

Un athlète ne peut gagner une médaille olympique après 90 jours d'entraînement. Comme toute pratique sportive, le leadership requiert une bonne dose d'entraînement et de volonté. Mais avant tout, il faut déterminer si vous avez le goût et les aptitudes pour assumer un rôle de leader. Si oui, quel type de leader voulez-vous être ? Quel impact voulez-vous avoir ? Après tout, être leader n'est pas la seule voie de progression pour l'ingénieur.

« Les ingénieurs leaders qui ont du succès, témoigne Lyne Martel, ont développé la conscience de soi et se sont posé ces questions fondamentales : "Est-ce que je me vois dans un rôle de leader ? Est-ce que je serai heureux en relevant ce défi ?" »

Bref, l'ingénieur qui a la motivation et l'aptitude pour développer un leadership collaboratif aura sa place dans les organisations en transformation, à condition d'avoir le courage de se transformer lui-même.

# Soirée ——— reconnaissance —— de l'Ordre

## Bienvenue aux 1 850 nouveaux ingénieurs !

L'Ordre des ingénieurs du Québec a rendu hommage aux 1 850 nouveaux ingénieurs ayant obtenu leur plein titre au cours de l'année écoulée à l'occasion de la première édition des Soirées reconnaissance qui ont eu lieu dans huit régions. L'événement, qui a connu un franc succès, vise à dynamiser et à renforcer les liens entre les différents intervenants du domaine du génie, tout en créant un sentiment de fierté autour du titre de la profession. Il valorise la contribution de l'ingénieur à la société.

La Fondation de l'Ordre des ingénieurs du Québec a profité de l'occasion pour remettre ses bourses aux 43 lauréats des quatre coins de la province. Ces récompenses ont été offertes à des étudiants ayant maintenu une excellente moyenne cumulative durant leurs études collégiales ou universitaires, tout en étant très actifs dans leurs associations étudiantes. Il souligne le renouvellement de la profession dans la région.

Huit prix Reconnaissance régionale 2017 pour un projet innovateur ont été décernées à des projets régionaux qui ont eu des retombées importantes. Pour découvrir les projets novateurs en image visitez le site de l'Ordre à <http://bit.ly/projets2017>.

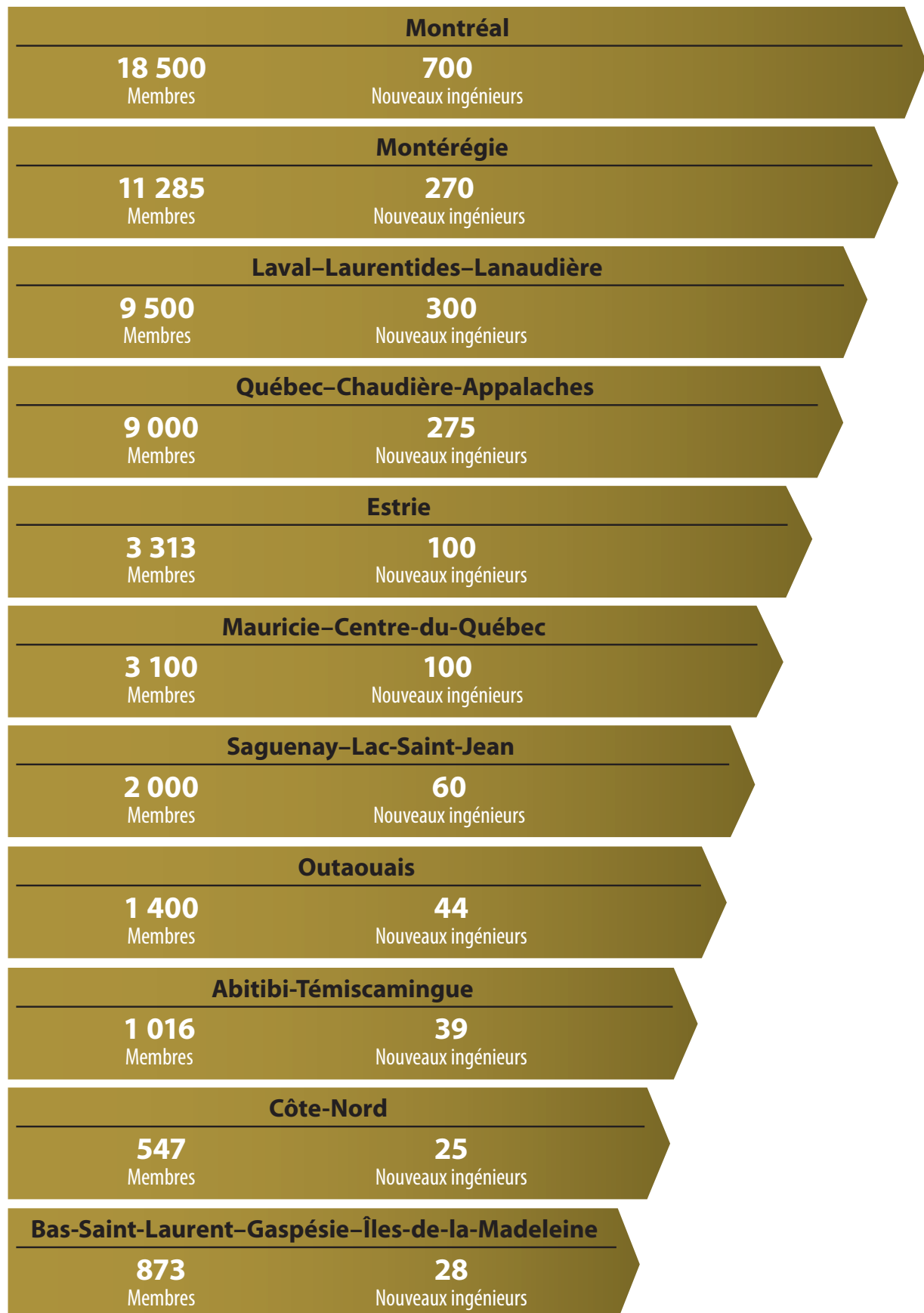
Les Soirées reconnaissance ont été rendues possibles grâce à la participation de la Banque Nationale et de TD Assurance-Ingénieurs Canada, qui ont apporté leur généreux soutien.



Réalisons vos idées



# UNE RELÈVE TALENTUEUSE À L'ÉCHELLE DE LA PROVINCE



## Projet innovateur régional 2017 Et les lauréats sont...

### RÉGION ESTRIE

#### LES SERVICES EXP INC.



L'usine J.-M.-Jeanson de l'Estrie a été chargée par la Ville de Sherbrooke de mettre aux normes son usine de production d'eau potable. Un défi de taille puisqu'il était impossible de transformer l'eau brute du lac Memphrémagog avec un mode de traitement conventionnel. L'entreprise s'est démarquée par sa manière de traiter l'eau. Elle est dotée du plus grand procédé de filtration membranaire en eau potable au Québec et du plus grand système d'ozonation à très haute fréquence au monde.

### RÉGION LAVAL

#### AUTOBUS ÉLECTRIQUE NOVA BUS



Nova Bus est l'un des plus importants fournisseurs de solutions durables pour le transport en commun. Cette société prépare la voie à l'autobus 100 % électrique. C'est d'ailleurs en 2017 que ses premiers bus entièrement électriques desserviront les Montréalais. Utilisés plus de 20 heures par jour, les autobus électriques exigent beaucoup d'énergie et un court temps de recharge. C'était le principal défi de cette entreprise qui développait, avec ce projet, son tout premier système de propulsion.

### RÉGION MAURICIE-CENTRE-DU-QUÉBEC

#### NOVO



Novo se spécialise dans le design et le développement de produits technologiques, en particulier pour le secteur médical. Cette entreprise a terminé en 2016, le développement du FreeO2. Cet appareil d'optimisation de l'oxygénothérapie est une innovation majeure dans le domaine de la pneumologie, puisqu'il remplace une valve manuelle utilisée depuis plus de 100 ans! Ses avantages sont nombreux et il améliore la qualité du traitement, le confort et la sécurité du patient.

### RÉGION MONTRÉGIE

#### CEZinc



CEZinc est la plus grande usine de transformation primaire du zinc dans l'est de l'Amérique du Nord. Depuis 2002, l'entreprise a investi plus de 360 M\$ dans la modernisation de son usine de Valleyfield. Récemment, elle a maximisé la récupération de l'énergie de deux fours afin d'augmenter la productivité de vapeur de son atelier de grillage. Le défi était de taille : il fallait récupérer l'énergie stockée dans une eau auparavant traitée comme un rejet.

## RÉGION MONTRÉAL 3L INNOGÉNIE INC.



3L Innogénie a développé la technologie Upbrella, un système de construction abrité qui commence par le toit. Puis, cette firme a réalisé le projet Rubic au moyen d'Upbrella, une première mondiale! Rubic consiste en un immeuble de 10 étages, situé au centre-ville de Montréal. Non seulement sa construction s'est faite en maintenant une communication et une transparence sans faille envers le client, mais l'entreprise a aussi assumé la pleine responsabilité du chantier et des équipements.

## RÉGION OUTAOUAIS CARTOVISTA



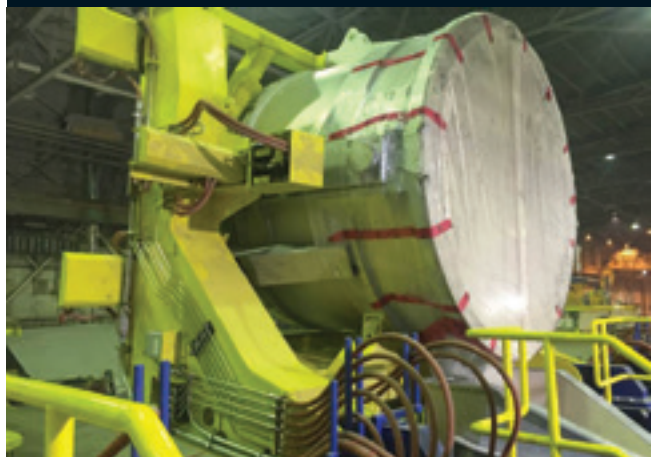
En 2015 CartoVista a développé un mur entier d'information dynamique. Le projet devait être réalisé en trois mois, ce qui l'a obligée à innover à plusieurs égards. Heureusement, les équipes multidisciplinaires pouvaient s'appuyer sur le logiciel de cartographie interactive de la compagnie, résultat de plus de 20 ans de recherche et développement. Mais il fallait aussi adapter la technologie à l'univers des murs d'information. Plusieurs composantes logicielles ont dû être créées de toutes pièces.

## RÉGION QUÉBEC-CHAUDIÈRE-APPALACHES ADDÉNERGIE



AddÉnergie conçoit donc des solutions clés en main, adaptées à divers milieux et divers besoins : entreprises, résidences multi-résidentielles et lieux publics. Dans son laboratoire de Québec, une dizaine d'ingénieurs innove au quotidien. C'est ainsi qu'ils ont développé des bornes de recharge intelligentes et des logiciels de gestion de réseau qui permettent la création de réseaux de bornes de recharge interconnectées et qui offrent des fonctionnalités à valeur ajoutée.

## RÉGION SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN DYNAMIC CONCEPT

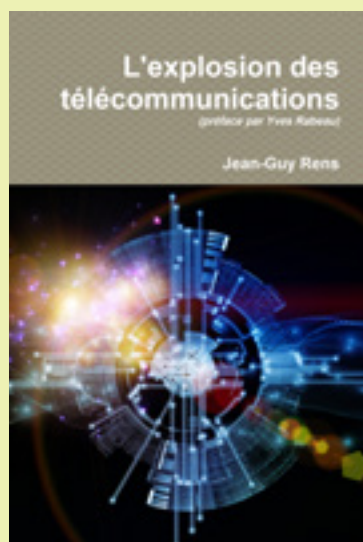


Dynamic concept devait livrer un nouveau système d'alimentation de carrousel sans pont roulant. La technologie mise au point pour y parvenir comporte notamment des tables basculantes munies d'un système d'encodage contrôlant précisément le basculement. Pour le système collecteur-distributeur, un actuateur et un positionneur maintiennent le débit et le niveau de métal, et une sonde de niveau au laser assure un contrôle automatisé du débit.

## L'EXPLOSION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS (1956-2016)

Jean-Guy Rens

Sciencetech Communications, 686 p.



Quel avenir pour les télécommunications au Canada ? Pourrions-nous préserver l'existence d'entreprises nationales comme Bell, Telus, Rogers, Vidéotron ? De 1956 à nos jours, le secteur des télécommunications a accompli une mutation complète, passant de situation de quasi-monopole à celle de concurrence totale.

Au tournant du XXI<sup>e</sup> siècle, la chute des fabricants du secteur des télécommunications a entraîné la disparition des grands laboratoires de recherche et de développement. D'exportateur et de leader mondial, le Canada est devenu importateur de produits de télécommunications. De grandes entreprises telles que Bell et Telus n'investissent désormais que des sommes dérisoires en R-D, soit un ratio inférieur à celui de l'industrie de la bière ou de la construction !

Dans ce contexte, les acteurs des télécommunications n'ont pas d'autres choix que d'inventer de nouveaux modèles d'affaires où le produit fait la part belle à la production de contenus médias. *L'explosion des télécommunications de (1956-2016)* raconte l'aventure entrepreneuriale d'une industrie qui contribue depuis 60 ans à façonner le Canada.

## 50 ANS DE PROGRÈS DANS LE DOMAINE DU BÉTON : 50 PROJETS MARQUANTS

ACI – Section du Québec et de l'Est de l'Ontario  
264 p.



Quels sont les points communs entre Habitat 67, le barrage Daniel-Johnson et le réseau autoroutier québécois ? En plus d'avoir tous été conçus par des ingénieurs, ces grands ouvrages sont faits en béton. Pour célébrer ce matériau, la section du Québec et de l'Est de l'Ontario de l'American Concrete Institute (ACI) publie *50 ans de progrès dans le domaine du béton*. Ce livre, soulignant également le 50<sup>e</sup> anniversaire de la section, retrace les chantiers marquants et audacieux qui ont mis en lumière l'innovation continue des produits du béton dans le domaine de la construction.

Qu'il soit de haute performance (BHP), additionné de lignosulfonates ou de polysulfonates, etc., le béton du Québec a bénéficié des recherches de nombreux ingénieurs, parmi lesquels figure Pierre-Claude Aïtcin, ing., qui a mis au jour l'utilisation de la fumée de silice comme ajout cimentaire.

La publication raconte aussi l'histoire, souvent mouvementée, de l'ACI et des débats qui ont jalonné son existence pour arriver à la création de la section du Québec et de l'Est de l'Ontario. Dès le départ, en décembre 1966, cette division s'est donné la mission d'éduquer et de transférer la technologie du béton pour encourager son avancement et son utilisation dans les ouvrages de génie civil au Québec.

Magnifiquement illustré, ce livre regorge de photos à diverses étapes de la réalisation d'ouvrages et permet de voir l'édification du Québec à travers ses infrastructures et ses grands projets.



Tirez le meilleur parti de votre adhésion.

Obtenez des tarifs préférentiels et une protection qui répond à vos besoins.

**Vous pourriez économiser gros\***  
quand vous combinez vos  
tarifs préférentiels de membre  
et regroupez vos assurances  
habitation et auto.

### Profitez pleinement de votre adhésion.

En tant que membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, vous avez accès au programme TD Assurance Meloche Monnex. Ainsi, vous bénéficiez de tarifs préférentiels sur toute une gamme de protections d'assurance habitation et auto personnalisables selon vos besoins.

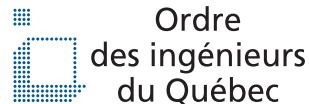
Depuis plus de 65 ans, TD Assurance aide les Canadiens à trouver des solutions d'assurance habitation et auto de qualité.

Ayez l'assurance que votre protection habitation et auto répond à vos besoins. Demandez une soumission.

Parrainé par



En collaboration



HABITATION | AUTO | VOYAGE

Obtenez une soumission et découvrez combien vous pourriez économiser!  
Composez le **1-877-818-6220**  
Ou allez au [tdassurance.com/oig](http://tdassurance.com/oig)





# Exercez votre profession en toute quiétude, nous nous occupons de votre assurance responsabilité professionnelle !

Votre programme d'assurance responsabilité professionnelle décliné en 2 volets :

- Régime collectif de base pour tous les membres
- Régime complémentaire pour tous les membres en pratique privée

Faites appel à l'équipe dédiée de Lussier Dale Parizeau !