

La revue de l'Ordre des ingénieurs du Québec

PLAN

Septembre-octobre 2018

www.oiq.qc.ca

DOSSIER INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

- Le potentiel biomédical de la crevette
- Détecter et disséquer des cellules tumorales en temps réel



Un avantage profitable pour vous comme membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

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



Vous économisez grâce à des tarifs d'assurance préférentiels.

Profitez des avantages offerts aux membres.

Vous avez accès au programme TD Assurance Meloche Monnex. Ainsi, vous bénéficiez de tarifs préférentiels sur une vaste gamme de protections d'assurance habitation pour propriétaire, copropriétaire et locataire et auto personnalisables selon vos besoins.

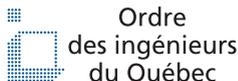
Depuis plus de 65 ans, TD Assurance aide les Canadiens à trouver des solutions d'assurance de qualité.

Ayez l'assurance que votre protection répond à vos besoins. Obtenez une soumission maintenant.

Recommandé par



En collaboration



PROPRIÉTÉ | COPROPRIÉTÉ | AUTO | VOYAGE

► Obtenez une soumission et économisez!
Appelez au **1-877-818-6220**
ou visitez tdassurance.com/oiaq



CIPE

APPRENDRE. CROÎTRE. RÉUSSIR.

**ACCUMULEZ
VOS HEURES DE
FORMATION
CONTINUE
OBLIGATOIRE !**

Les membres de l'OIQ doivent accumuler au minimum 30 heures de formation continue au cours d'une période de référence de deux ans. La période de référence prend fin le 31 mars 2019.

- Chaque cours du CIPE est conçu et enseigné par un professionnel possédant une vaste expérience.
- Nos activités de formation sont admissibles aux fins du Règlement sur la formation continue obligatoire des ingénieurs, pourvu qu'elles soient liées à vos activités professionnelles et qu'elles correspondent à l'un des types d'activités de formation de l'art. 5
- Vous avez besoin de formation pour votre équipe? Le CIPE vous offre une solution rentable avec notre programme de **FORMATION EN ENTREPRISE**.

Voici quelques cours à venir, visitez notre site Web pour voir la liste complète :

Comprendre et gérer la corrosion

Gérer les situations tendues avec les clients

Techniques de réhabilitation des sols et des eaux souterraines contaminés

Conception d'un système de tuyauterie industrielle sous pression selon ASME B31.3 – Approche appliquée

Chimique · Civil · Construction · Électrique · Environnement · Général · Industriel · Mécanique

DÉCOUVREZ LE CIPE AUJOURD'HUI. cipe.ca/plan // 1.877.808.7364



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.

Conseil d'administration 2018-2019

Région 1 – Grande région de Montréal

Kathy Baig, ing., FIC
Charles Bombardier, ing.
Louis Champagne, ing., FIC
Zaki Ghavitian, ing., FIC
Sandra Gwozd, ing., FIC
Carole Lamothe, ing.
Alexandre Marcoux, ing.
Christelle Proulx, ing.

Région 2 – Autres régions

Maxime Belletête, ing.
Eric Bordeleau, ing.
Claude Laferrière, ing.

Région 3 – Grande région de Québec

Anne Baril, ing.
Nicolas Turgeon, ing.

(4 administrateurs nommés par l'Office des professions du Québec)

Richard Gagnon
Diane Morin
Catherine Nadeau
Christian Proulx

Directeur général

Louis Beauchemin, ing.

Envoi de Poste-publications
n° 40069191

Directrice des communications
Lily Nguyen

Chef des communications
Geneviève Terreault

RÉDACTION

Coordonnatrice aux contenus
multiplateformes

Sandra Etchenda, réd. a.
514 845-6141, poste 3123
setchenda@oiq.qc.ca

Graphisme

Turcotte design

Révision

Rédaction Scriptoria

Correction

Dominique Vallerand

Infographies

Clémentine Communication

Collaboration

Magdaline Boutros

M^e Martine Gervais

Jocelyne Hébert

Valérie Levée

PUBLICITÉ

Dominic Roberge
CPS Média Inc.
450 227-8414, poste 303

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 nécessairement 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

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

SOMMAIRE

PLAN • SEPTEMBRE-OCTOBRE 2018 • VOL. LV N° 5 • 3,50 \$

PRIX GÉNIE INNOVATION 2018

22 PYROWAVE
Le plastique redevient matière première

Le Prix Génie innovation a récompensé un « four à micro-ondes » sans pareil, capable de transformer les déchets plastiques en matières premières prêtes à reformer des plastiques neufs... Pyrowave



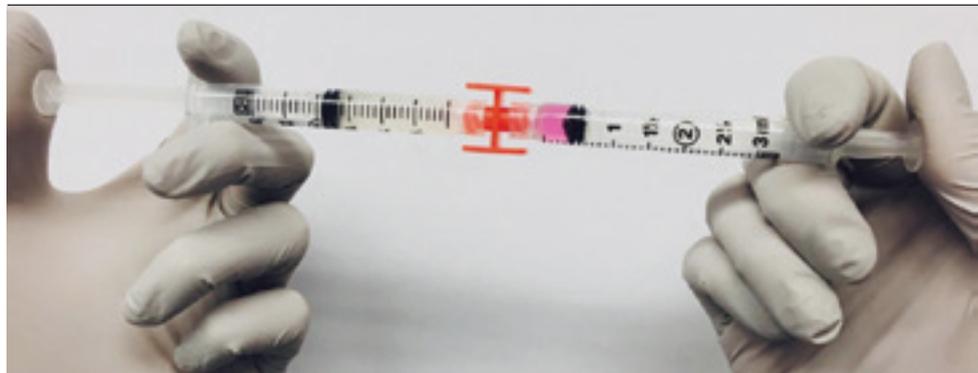
PRIX VISIONNAIRE 2018 DE L'AFG



28 Premier bâtiment à consommation énergétique nette zéro pour la Ville de Montréal

La firme d'ingénierie Stantec reçoit le Prix Visionnaire de l'AFG, qui reconnaît son travail remarquable pour la conception et la construction du premier bâtiment à consommation énergétique nette zéro de la Ville de Montréal.

DOSSIER INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

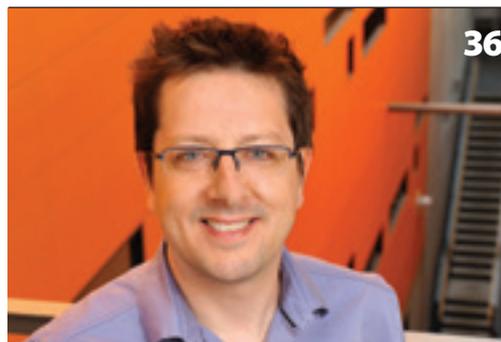


32 Le potentiel biomédical de la crevette

Les carapaces de crevettes ont un potentiel énorme et suscitent l'intérêt de la recherche biomédicale. L'ingénieure Sophie Lerouge en a fait son objet de recherche pour mettre au point des traitements contre le cancer et pour la régénération de tissus.

35 La régénération des tissus

Sophie Lerouge, ing., a également élaboré un gel embolisant injectable pour améliorer le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale.



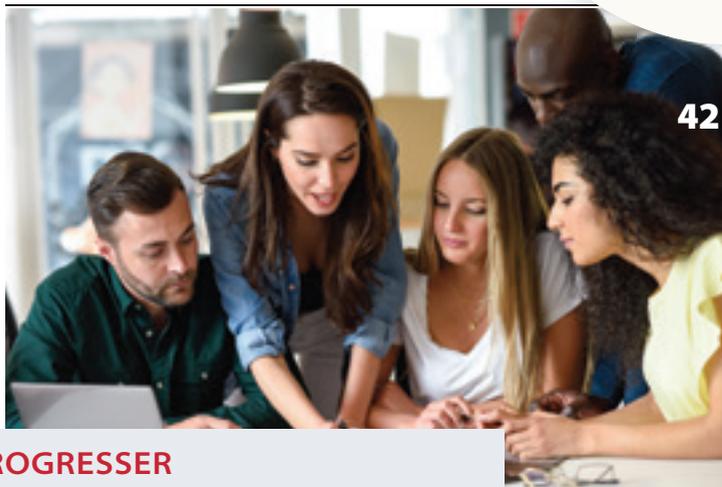
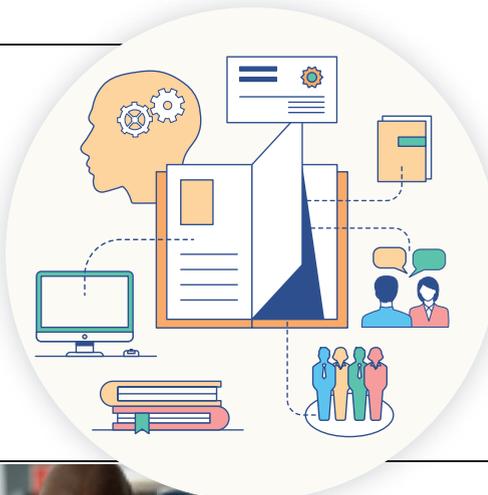
36 Détecter et disséquer des cellules tumorales en temps réel

Le diagnostic d'une tumeur au cerveau est une bien mauvaise nouvelle et implique souvent une intervention chirurgicale. Afin d'ôter toutes les cellules cancéreuses, les chirurgiens pourront bientôt s'aider d'une sonde optique entraînée par intelligence artificielle.

S'INFORMER

40 Se former : toutes ces options à votre disposition

Saviez-vous que le Règlement sur la formation continue obligatoire des ingénieurs vous offre une grande marge de manoeuvre avec différents types de formation admissibles ? Voici quatre formules que vous pouvez considérer après avoir cerné vos besoins en formation.



42 Communautés de pratique : rendre la formation continue plus vivante

Au début de l'année 2016, l'Ordre des ingénieurs du Québec, par l'entremise de ses comités régionaux, a mis en place un nouveau type de formation : les réseaux d'échange de pratiques, communément appelés communautés de pratique.

PROGRESSER

50 Techniques de l'ingénieur Les enjeux de l'innovation ouverte

L'innovation n'est plus un processus exclusivement interne à l'entreprise. D'autres modèles émergent aujourd'hui, en particulier celui de l'innovation ouverte. Explications.



54 Coaching

Et si on arrêtait de vouloir gérer le temps ? Pour mieux maîtriser sa vie...

Chaque jour, peu importe où nous vivons sur la planète, nous disposons tous de 24 heures, ni plus, ni moins.



+ DANS LE WEB



Joignez-vous au réseau LinkedIn de l'Ordre et devenez membre du groupe de discussion.
bit.ly/LinkedInOIQ



Échangez sur divers sujets d'ingénierie.
www.facebook.com/oiq.qc.ca



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



Suivez notre actualité en vidéo
bit.ly/YoutubeOIQ



Visitez le site Web de l'Ordre.
www.oiq.qc.ca



Faites-nous part de vos commentaires et de vos suggestions.
plan@oiq.qc.ca



Dialoguez avec la présidente
blogue@oiq.qc.ca

CHRONIQUES

- 6 **ÉDITORIAL**
Pour augmenter la place des femmes en génie : agir ensemble et maintenant
- 8 **MOSAÏQUE**
 - 8 **Avis de décès**
 - 8 **Examen professionnel**
 - 9 **Liste des permis**
- 11 **AVIS**
- 14 **ENCADREMENT PROFESSIONNEL**
Savez-vous ce que vous ne savez pas ? Trois nouveaux profils pour vous le dire !
- 18 **ÉTHIQUE ET DÉONTOLOGIE**
Le devis de performance : un document d'ingénierie à ne pas négliger !
- 48 **COMITÉS RÉGIONAUX**
Recrutement de bénévoles : venez nous rencontrer près de chez vous !

Pour augmenter la place des femmes en génie : agir ensemble et maintenant

Selon les résultats d'un sondage Ipsos mené plus tôt cette année auprès de 2 300 membres de l'Ordre, la majorité des répondants (77% des femmes et 82% des hommes) considèrent que le génie est une profession favorable pour les femmes. Plus de 8 membres sur 10 conseilleraient d'ailleurs à leur fille de choisir la profession d'ingénieur.

Pourtant, les femmes sont nettement sous-représentées dans la profession au Québec. Seulement 15% des titulaires d'un permis d'ingénieur sont des femmes, alors que celles-ci représentent plus de la moitié de la population. Notre profession devrait pouvoir compter sur les compétences et les aptitudes de tous... et de toutes !

Pour changer cette situation de manière durable, Ingénieurs Canada a lancé l'initiative « 30 en 30 », pour faire en sorte que 30% des nouveaux ingénieurs soient des femmes en 2030, comparativement à 18% à l'heure actuelle. L'Ordre des ingénieurs du Québec soutient activement cette initiative, comme le font tous les organismes de réglementation du génie ailleurs au Canada.

Pour réussir, tous les acteurs concernés doivent se concerter et mener des actions communes. L'Ordre a donc pris les devants et mis en place un groupe de travail regroupant toutes les forces : établissements d'enseignement, organismes communautaires, association des étudiants en génie, représentants de l'Ordre... Nous travaillons déjà ensemble pour atteindre la cible fixée.

Agir dès maintenant

La méconnaissance de la profession est une des causes de la sous-représentation des femmes en génie. Les possibilités de carrière et le côté multidisciplinaire de notre profession sont mal connus. Il semble que les jeunes femmes soient davantage attirées par des professions qui leur permettent d'aider et d'être utiles à la société. Or, de nombreuses jeunes femmes en âge de choisir une carrière ne semblent pas être conscientes que le génie contribue à améliorer notre société de bien des façons. Démystifier les sciences en général et le génie en particulier doit donc être une priorité.

Compte tenu du temps nécessaire pour former une ingénieure et l'intégrer à la profession, c'est dès maintenant qu'il faut agir. Nous devons être présents auprès des filles lorsqu'elles font des choix décisifs pendant leurs études. Cela signifie être présents dans les moments charnières, au cégep, au secondaire, et même avant, notamment lors de la recherche d'information sur les possibilités de carrière.

Il faut également agir pour vaincre certains obstacles. L'intérêt décroissant pour les mathématiques et les sciences au secondaire en est un. Le manque d'encouragement parental et social,



Kathy Baig, ing., FIC, MBA
Présidente de l'Ordre

l'insuffisance de lieux et d'occasions d'échange où des femmes parlent de leurs expériences dans le domaine, ainsi que les stéréotypes sont d'autres problèmes auxquels il faut s'attaquer.

Surtout, il faut multiplier les actions pour influencer les décisions des filles : organiser des rencontres avec des ingénieures, démontrer l'apport de la profession pour les individus et la société, encourager les personnes qui ont de la facilité pour les matières liées à la formation en génie, présenter les multiples possibilités de carrière, accompagner celles qui s'intéressent aux sciences mais qui ont

des difficultés en mathématiques. Toutes ces avenues aideront à orienter plus de filles vers notre profession.

Des actions concrètes

L'Ordre et ses comités régionaux sont déjà actifs sur le terrain. En voici quelques exemples.

- Les bénévoles des comités régionaux ont rencontré plus de 5 500 jeunes de 12 à 18 ans aux quatre coins du Québec en 2017-2018. Ces activités leur ont permis de sensibiliser des centaines de jeunes filles et garçons. Au cours de l'automne, les comités régionaux recruteront des bénévoles comme vous pour mettre davantage la profession en avant. J'espère que vous répondrez à l'appel !
- L'Ordre fournit des outils pour soutenir ces activités. Nous venons notamment de lancer une nouvelle version du site Web bilingue *placepourtoi.ca*, qui propose entre autres aux jeunes un jeu sur les possibilités de carrière en génie. Une section du site est destinée aux filles, et le message véhiculé est clair : « Il y a une place pour toi en ingénierie ! ».
- L'Ordre poursuit également son partenariat avec l'émission *Génial!*, présentée du lundi au vendredi à Télé-Québec. Cette année, l'émission diffusera une série de capsules qui mettront en valeur plusieurs étudiantes en génie.
- Pour ma part, je rencontre régulièrement des groupes de femmes dans les universités et les milieux de travail et j'incite les participantes à jouer un rôle positif dans leur milieu. Je participe également à des activités de promotion de la profession.

D'autres actions seront déployées au cours des prochains mois, notamment pour sensibiliser les intervenants du milieu scolaire, qui joueront un rôle déterminant dans le succès de l'initiative « 30 en 30 ».

Nous pouvons tous contribuer à orienter plus de femmes vers le génie. Que ce soit dans nos milieux professionnels ou dans notre entourage personnel, profitons de toutes les occasions qui s'offrent à nous pour faire valoir notre profession !

Kathy Baig, ing.

Pour faire part de vos commentaires : bulletin@oiq.qc.ca.

Increasing the number of women in engineering requires concerted action right now

According to the results of an Ipsos survey of 2,300 OIQ members conducted earlier this year, most respondents (77% of women and 82% of men) think that engineering is a promising profession for women. More than 8 out of 10 members would also recommend engineering to their daughters.

Yet, women are significantly underrepresented in the profession in Québec. Only 15% of engineer's permit holders are women, even though they make up over half of the population. Our profession should rely on the competencies and skills of all engineers, both men and women alike!

To permanently change this situation, Engineers Canada launched the 30 by 30 campaign, which seeks to raise the percentage of women among new engineers from its current 18% to 30% by 2030. The Ordre des ingénieurs du Québec actively supports this initiative, just like all other engineering regulators across Canada.

To succeed, all actors concerned must work together and take concerted actions. With this in mind, the OIQ took the initiative to set up a working group that includes all these actors. Educational institutions, community organizations, the engineering student association, OIQ representatives...we are already working together to reach the set target.

Acting right now

Unfamiliarity with the profession is one of the reasons why women are underrepresented in engineering. The career opportunities and the multidisciplinary aspect of our profession are not well known. It seems that young women are drawn more to professions where they can be of assistance and use to society. At that age, they do not seem to realize that engineering helps improve our society in many ways. For this reason, demystifying science in general and engineering in particular needs to be a priority.

Given the amount of time it takes to train an engineer and integrate her into the profession, the time to act is now. We need to be there for girls during the transitional phases when they begin to make real decisions about their future academic plans. That means being present when they are searching for information about career opportunities including at their CEGEPs, secondary schools, and even before that.

Certain obstacles and issues also need to be dealt with. Dwindling interest in mathematics and science in secondary schools is one of them. The lack of encouragement from parents and society, the few positive experiences shared by women in the field, and the stereotypes are all issues that need to be addressed.

Above all else, more actions need to be taken that influence girls' decision-making. Holding meetings with women engineers, demonstrating the profession's contributions that benefit individuals and society, encouraging girls who have an aptitude for subjects related to engineering training, explaining the many career opportunities, and assisting girls who have less of an aptitude for math, but are still interested in science. All of these actions will make it possible to steer more girls toward our profession.

Concrete actions

The OIQ and its regional committees are already active in the field. Here are some examples.

- Regional committee volunteers met with more than 5,500 young people aged 12 to 18 across Québec in 2017-2018. Thanks to these meetings, they were able to raise the awareness of hundreds of young boys and girls. In the fall, the regional committees will recruit volunteers like you to promote the profession. I hope you will answer the call!
- The OIQ provides tools to help carry out these activities. For example, we just launched a new version of *placeforyou.ca*, a bilingual Web site with a quiz on career opportunities in engineering and many other features for young people. The site has a section intended for girls that sends a clear message: "There is a place for you in engineering!"
- The OIQ is also continuing its partnership with the *GÉNIAL!* television program, which is broadcast from Monday to Friday on Télé-Québec. This year, the program will include a series of short features that puts the spotlight on several young women who study engineering.
- As for me, I regularly meet with women's groups at universities and workplaces and encourage their participants to make a positive contribution in their environment. I also participate in promotional activities for the profession.

Other actions will be taken in the coming months to raise the awareness of actors in the education community, as they will play a decisive role in the success of the 30 by 30 initiative.

We can all make a positive contribution. Whether we do so in our professional or personal environments, let's take every opportunity we can to promote the profession!



Kathy Baig, Eng., FEC, MBA
President

Share your comments with us : bulletin@oiq.qc.ca.

AVIS DE DÉCÈS DU 12 JUIN AU 27 AOÛT 2018

(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
Barabé	Yves	Longueuil
Boyer	Gaétan	Montréal
Dubois	Bernard	Québec
Gobeil	Bernard	Longueuil
Lavallée	Gaétan	Boucherville
Michaud	Alain	Brossard
Phlek	Phakman	Laval

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



GAÉTAN BOYER, ING. (1939-2018)

C'est avec tristesse que l'Ordre des ingénieurs du Québec a appris le décès de M. Gaétan Boyer, ing., survenu le 17 août 2018.

Diplômé de l'École Polytechnique de Montréal en génie civil en 1964, feu l'ingénieur Gaétan Boyer a passé l'essentiel de sa carrière au sein de la firme Lalonde Valois Lamarre, connue aujourd'hui sous le nom de SNC-Lavalin.

D'ingénieur de projet au début de sa carrière en 1967 à directeur technique au crépuscule de sa vie professionnelle, Gaétan Boyer a contribué pendant 51 ans à façonner le visage du Québec, grâce notamment aux grands projets pour lesquels il a travaillé.

En effet, au fil des cinq dernières décennies, l'ingénieur a travaillé à la réalisation de nombreux projets d'envergure au Québec et à l'étranger. Il a notamment contribué à la construction de l'autoroute Ville-Marie, aux lignes ferroviaires de Terrebonne-Mascouche et de Deux-Montagnes, ainsi qu'aux systèmes de transport en commun de Bogota (Colombie) et de Lima (Pérou).

L'ingénieur Gaétan Boyer était aussi reconnu pour son leadership, sa gentillesse et son grand intérêt pour la transmission de son savoir à ces pairs et aux ingénieurs juniors. Toutes ces qualités lui ont valu de recevoir le Prix de Mentor de l'année en génie-conseil 2018, décerné par l'Association des firmes de génie-conseil du Québec (AFG). Cette distinction lui a été remise le 14 mai dernier par la présidente de l'Ordre des ingénieurs du Québec, Kathy Baig, ing., lors de la 16^e édition des Grands Prix du génie.

L'Ordre offre ses plus sincères condoléances à sa famille et à ses proches.



« L'INGÉNIERIE DURABLE » : NOUVEAU COURS EN LIGNE SIGNÉ INGÉNIEURS CANADA ET POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Ingénieurs Canada et Polytechnique Montréal se sont associés pour lancer « L'ingénierie durable », un nouveau cours en ligne gratuit et ouvert à tous (MOOC) qui proposera des études de cas réelles pour illustrer l'application pratique des dix directives du *Guide national sur le développement durable et la gérance environnementale à l'intention des ingénieurs*.

Faisant intervenir des professeurs, des chercheurs ainsi que des professionnels, ce MOOC se veut un outil de développement professionnel inspirant. Il s'adresse à toute personne pratiquant le génie au Canada, quels que soient son rôle ou sa discipline.

Une attestation de réussite certifiant une formation continue de huit heures sera disponible au coût de 50 \$ pour tous les inscrits ayant passé avec succès les évaluations.

Inscription : cours.edulib.org

Date limite d'inscription : **19 novembre 2018**

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, 24 novembre 2018, 9 h	24 septembre 2018

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.

Félicitations à tous les nouveaux ingénieurs en titre!

PERMIS D'INGÉNIEURS DÉLIVRÉS PAR LE COMITÉ EXÉCUTIF DE L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC DU 12 JUIN 2018 AU 28 AOÛT 2018

Abbas, Mounir	Bissada, Jean-Michaël	Croteau-Dufour, Xavier	Faucher, Pierre	Hamel-Gagnon, Mathieu	Lau, Caroline Hing-Ling	Mbouwé-Buechi, Jean Stéphane
Adabra, Kodjovi	Bissonnette, Louis-Philippe	Cyr, Marc-André	Faucher-Goulet, Jérémie	Hamma, Adil	Lavallée, Alexandre	McGrath, John
Ahmed, Mahmoud Nasser	Blackburn, Alexandre	Dagenais, Gabrielle	Ferland, Sylvain	Hanchour, Omar	Layachi, Hicham	Medinovic, Bojan
Ainsley, Cindy	Blouin, Guillaume	Dagenais, Maxime	Feron, Gabriel	Hardy, Gabriel	Le Borgne, Vincent	Ménard, Jean-François
Ait Akkouché, Marion	Bois, Yanick	D'Angelo, Amanda	Feurtey, Évariste	Hardy-Paré, Julien	Le Merrer, Etienne	Messier, Sébastien
Akil, Ahmad	Boissonneau, Caroline	Daniel-Rivest, Jonathan	Filo, Rami	Harvey, Simon	Leclerc, Jean-Michel	Méthot, Frédéric
Al Kamali, Meriam	Boiteau, Benjamin	Daudelin, Jimmy	Flores Briceno, Gabriel Antonio	Hébert, Jean-François	Lecompte, Frédérique	Mhamdi, Najib
Allaire, Alexandre	Boivin, Patricia	Dauray, Jean-Philippe	Fontaine, Simon	Hennessey, Jason*	Leduc, Philippe	Michaud, Bruno-Pierre
Aloysius, Tyronne	Boivin, Vincent	David Jetté, Maxime	Foo, Steza	Hernandez, Daniel	Lee, Rex S.L.	Michaud, David
Amari, Farouk	Bonneville, Paul-André	Bouchard, Yannick	Fort, Adrien	Houedjissin, Jean-Pierre	Lefebvre, Djina	Miled, Slim
Ambeault, Philippe	Boudreau, Francis	Boudreault, Francis	Fortier, Laurence	Houssard, Catherine	Lefebvre, Michaël	Mili, Souha
Anbri, Zakaria	Boudreault, Mathieu	De Almeida Campanelli, Leonardo Vinicius	Fortin, Eric	Hovington, Mathieu	Lefèvre, Clotilde-Marie	Miquelon, Pierre-Luc
Annaka, Mostafa	Boulianne, Yanick	Del Rosario Roy, Daisy	Fortin, Etienne	Huynh, Bui Huy	Légaré, Geneviève	Miri, Mohamed-Hichem
Archer Dejoie, Stéphane	Bourget, André	Delorme, Riel	Fortin, Guillaume	Huynh, Vinh Khang	Legendre, Maxim	Mocaër, Damien
Ashby, Raphaël	Bouscaren, Audrey	Demers, Jocelyn	Fortin, Jean-Sébastien	Huza, Richard	Lemieux Sauvageau, Joël	Moghrabi, Mahmoud
Assi, Michelle	Brassard, Mélanie	Demers, Michaël	Fortin-Boivin, Simon	Idjaad, Larbi	Lemoine, Marie-Eve	Moiroud, Richard
Aubé, Yanick	Breaban, Andrei	Denis, Gabriel	Fortin-Bouchard, Jimmi	Isabelle, Hugo	Leost, Laurie	Mongeau, Alexandre
Aubry, Philippe	Brennetot, David	Dequidt, Thomas	Frolo, Yannick	Jaramillo Ramirez, Julio Cesar	Levesque, Jacques	Mongeon, Sébastien
Audet, Eric	Brie, Jean-Damien	Deru, Frédéric	Gadoury, André Jr	Jedda, Donny Adnan	Lévesque, Jimmie	Montecino, Yuri
Audet, Frédéric	Brière, Jonathan	Déry-Obin, Maxime	Gagné, Alexandre	Jedrzejak, Stéphane	Lévesque, Laura	Môres, James Marcelo
Audet, Vincent	Brisson-Gironne, Marc-André	Desalliers, Martin	Gagné, Maxime	Jolicoeur, Olivier	Leviton, Benjamin Desmond	Morin, Jonathan
Aujourd, Peggy-Immacula	Brochu, Guillaume	Deschênes, Kevin	Gagnon, Bruno	Joly, Armel	Li, Jianxin	Morin, Rémi
Ayouch, Yassir	Buys, Simon	Deschênes-Michaud, Lili	Gagnon, Eméric	Joly, Patrice	Lim, Puay Hean	Mortier, Sébastien
Azarfar, Arash	Cakmak, Zaliha	Deshaies, Tommy	Gagnon, Vincent-Olivier	Jomphe, Philippe	Loembe, Louis-Marie	Moumen, Abdelkrim
Babin, Julien	Camacho Duke, Jardany Astley	Desjardins, Philippe	Garcia Romero, Jorge Ramon	Kamen, Amine	Longpré-Girard, Mélanie	Mousseau, Julien
Baccouche, Maher	Caron, Louis-Philippe	Desjardins-Labelle, Jessica	Gareau, Jean-Christophe	Kamelkader, Abdelkader	Lopez Alzate, Jose David	Murray, Renaud
Baillargeon, Mathieu	Carrie, Ophélie	Deslandes, Stéphanie	Gareau, Laurent	Kanjji, Shamash	Lopez Villanueva, Beatriz Jazmin	Nadeau, Mathieu
Bailly, Ophélie	Carrier, Nicolas	Deslauriers, Francis	Gaskell, Shane	Kapcsos, Daren Brett	Lortie, Eric	Nadeau, Philippe
Bancu, Lucian Mihail*	Cesar, Nazaire	Després, Richard	Gaskin, Lucas	Kazerski, Pascal	Lortie, Maxime	Naimi, Ali
Bandera Barros, Angela Milena	Chabot, Catherine	Desroches, Sébastien	Gaudreau, Eric	Kenny, Guillaume	Louardi, Abdelmaoula	Nair, Darren
Bansal, Jagraj Singh	Chabot, Nicolas	Deveau, Maxime	Gaudreau, Robin	Kent, Daniel	Louisseize, Philippe	Nassouri, Mouhannad
Barque-Barry, Belco	Chagnon, Xavier	Dickey, Pierre-Paul	Gaumont, Francis	Kerbache, Riad	Luk-Cyr, Jacques	Ndiaye, Mohamadou
Barrette, David	Champagne, Francis	Dion, Marie Hélène	Gauthier, Francis	Khosravi, Arash	Lyster, Claireth Zenaida	Nehmé, Alain
Bauer, Peter	Chan, Wing Yan	Djerroud, Massinissa	Gauthier, Maxime	Kova, Stéfani	Magnier, Dominique	Nemmaoui, Saâd
Beaudet, Julien	Chasse, Jennifer	Doll, Steven	Gauthier, Mélissa	Kramar, Jason	Magny, Marie-Christine	Néron, Andréane
Beaudoin, Jean-Simon	Chérity, Amira	Donati-Daoust, Francis	Gautier, Nolwenn	La, Vinh Van	Maligne, Jean-Patrick	Ngo, Dang Khoa
Beaudry, Marc-Olivier	Chevalier, Mathieu	Dridi, Leila	Ghazi Jerniti, Soulaïmane	Laalji, Mohammed	Mallet, Sébastien	Nguyen, Jennifer
Beaulieu, Julien	Cline, Jason	Drolet, Cédric	Gigoux-Théorêt, Guillaume	Labelle, Olivier	Malo, Jean-Philippe	Noël, Nicolas
Beaulieu, Olivier	Collin, Philip	Dubé, Dave	Giguère-Joannette, Gabriel	Lacasse, Sébastien	Maltais, Sophie	Norton, Thomas
Beaulieu, Robert	Collomb, Gauthier	Dubé, David	Girard, Carole-Anne	Lacroix, Alexandre	Manderson, Aisha	Noumedem-Guetsa, Thimoleon
Beaumont, Emmanuel	Colucci, Léo	Dubé, Mahlie	Girard, Pascale	Lacroix, Jean-Philippe	Mandjee, Eric Shanour	Nunez Garcia, Fernando
Beaumont, Pascale	Condra, Michan	Dubé, Philippe-Antoine	Godin, Rémy	Lacroix, Roby	Mandjelikin, Ari	O'Leary, Patrick
Beauséjour, Alexandre	Corbin, Eric	Ducharme, Danny	Gonzalez, Pablo	Lacroix-Tremblay, Stéphanie	Marak, Michael	Ouellet, Marc-André
Bédard, Gabriel	Cormier, Gary	Duchene, Thibaut	Gosselin, Eric	Ladéroute, Guillaume	Marceau-Poirier, Antoine	Ouellette, Stéphane
Bélangier-Barrette, Mathieu	Cossette, Manuel	Dufort, Jean-Michaël	Goulet, Matthew	Lafrance, Stéphane	Marcel, Gino Karl	Paquet, Olivier
Béline, Florian	Côté, Alex	Dufour-Fortin, Jonathan	Graillet, Paul-Henri	Lages, Baptiste	Marcotte, Maxime	Paquet, Xavier
Béline, Florian	Côté, Julien	Dugas, Jérémie-Xavier	Graton, Kim	Lajoie Galipeau, Marc-André	Marleau, Sylvain	Paquette, Karianne
Bellavance, Olivier	Côté-Laurin, Isabelle	Durand-Jézéquel, Mathieu	Gravel, Simon	Lalonde, Patrick	Marotte, Isabelle	Paradis, Simon
Bemanian, Sohila*	Couloumbé, Audréanne	Duta, Laurentiu-Constantin	Grégoire, Mathieu	Lam, Catherine	Marquis, Alexandre	Parenteau, Dave
Ben Aissia, Mohamed Aymen	Coulombe, Jean-Thomas	Emond, François	Grimard, Samuel	Lam, Yip Pieng	Martel, François	Parenteau-Beaudoin, Frédéric
Ben Marzouk, Alexandre	Courtemanche, Rafaël	Enayet, Irfanali	Guérin, Louis André	Lamarche, Jason	Martel, Mathieu	Parra Puentes, John Jairo
Benjamin, Francis	Couturier, Vincent	Esaki, Martin	Guillemette, Jean-Sébastien	Lamarre-Tremblay, Elsa	Martel, Serge	Patel, Marishabehn
Bergeron, Vincent	Crevier, Benjamin	Ettaby, Mohamed	Gutierrez Restrepo, Sebastian	Lambert-Dufort, Cassandre	Martinez Iglesias, Alfredo	Peach, Charles
Bernier, Milissa	Crevier, Marie-Charlotte	Farhat, Antoine	Haley, Bernard	Langelier-Parent, Guillaume	Masi, Michael	Pelletier, François
Berrais, Abderrahmane	Croteau, Raphaël	Fatigati, Gian Quinto	Hamel, Alexandre	Langlois-Lacerte, Pierre	Mattar, Yasser Mostafa Hassanein	Pelletier, Vincent
Berthiaud-Mercier, Julien		Fattahi, Salma		Lapierre, Henri	Mayrand, Audrey	Peltingeas, Alexandre
Berto, Luca						Perron, Emmanuelle
Bilodeau, Pier-Yves						Perron, Grégory
Bisaillon, Maxime						Perron, Jimmy

* Détenteur d'un permis temporaire pour un projet particulier (pour avoir de plus amples détails, communiquez avec l'Ordre à l'adresse suivante : sac@oiq.qc.ca).

Félicitations à tous les nouveaux ingénieurs en titre !

PERMIS D'INGÉNIEURS DÉLIVRÉS PAR LE COMITÉ EXÉCUTIF DE L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC DU 12 JUIN 2018 AU 28 AOÛT 2018

Peters, Stephen*	Pugi, Benjamin	Rozon, Daniel	Shalaby, Mohsen	Tawil, Rachid	Ulea, Calin Ionut	Vézina-Sabourin, Olivier
Peyronnard, Catherine	Racine, Jessica Ruth	Ryskie, Sébastien	Youssef	Taye, Alem	Ung, Bora	Olivier
Pham, Nicole	Racine, Simon	Sablaoui, Farid	Sheshyekani, Keyhan	Taylor, Zachary	Urli, Virginie	Vienneau, Justin
Picard, Derek	Rangel Mejia, Jorge Gerardo	Saeedi, Melody	Simard, Pierre-Olivier	Teouri, Josué	V. Rocheleau, Mathieu	Vigneault, Cynthia
Piché, Guillaume	Ranieri, Pietro	Saidou Sanda, Mamar	Simard-Raymond, Marc-Antoine	Themens, Maxime	Vachon, Charles-Alexis	Vigneault, Jimmy
Piché, Sébastien	Reboul-Salze, Cédric	Saighi, Ahmed	Sincovici, Marcel	Théron, Bastien	Vachon, François	Vigneault, Pierre-Luc
Pierret, Thibaut	Rheault, Patrick	Saleh, Annie	Smith Pearson, Dylan	Thibault, Sébastien	Vachon, Jean-François	Villeneuve, Mathieu
Pigeon, Mathieu	Richard, Olivier	Saliani, Armand	Sobey, Laurie-Anne	Thibeault, Louis-Philippe	Vachon, Maryse	Vincent, François
Plaice, John	Richard, Yanik	Sangam, Pilakani	Soudy, Ibrahim*	Thomas, Samuel	Vachon, Nicolas	Vincent, Simon
Plourde, Gabriel	Richard-Bédard, Elise	Sao Marcos Manata, Ricardo	Soulière, Martin	Tolentino, Emalinda	Vadeboncoeur, Jonathan	Wang, Chong
Poirier, Félix	Riendeau, Stécy	Sapuan, Haqem	St-Amand, Liliane	Touch, Stéphane	Vaillancourt, Yves	Weimer, Brent*
Poirier-Audet, Thomas	Ringwald, Andrew*	Saulnier, Pierre-Maxime	St-Amour, Jonathan	Trari, Mehdi	Vallières, David	Wu, Weihong
Poitras, Mathieu	Rivard, Guillaume	Savard, Christina	St-Amour-Darveau, Rémi	Tremblay, Christian	Valois, Steeven	Wüthrich, Rolf
Potvin, Hervé	Rivest, Julien	Savard, Pier-luc	Stefanovski, Stanislav	Tremblay, Dominique	Van Der Bel, Floris	Young, Jeffrey
Potvin, Vincent	Rochon, Louis	Savard, Pier-luc	Stefanovski, Stanislav	Tremblay, Émilie	Vance, Michael	Zadvornov, Sergey
Potvin-Charbonneau, Rémy	Rodriguez Méndez, Rafael	Savelyeva, Xeniya	St-Michel, Jérôme	Tremblay, Jean-Christophe	Vary, Jean-François	Zardo, Anthony
Poudrier, Simon	Roger, Stéphane	Schanck, Stéphanie	St-Michel, Jérôme	Tremblay, Maxime	Vedula, Suryanarayana*	Andrew
Poulin, Dave	Rondeau, Stéphanie	Seck, Ibra	Supreme, Hussein	Tremblay, Nicholas	Venegas Perez, Maria del Carmen	Zemour, Leila
Poulin, Patrick-Olivier	Rossard, Léna	Sedogo, Anicet Fabrice	Swiderski, Marilyn	Tremblay, Pier-Luc	Verger Leboeuf, Sébastien	Zidol, Ablam
Poulin, Simon	Roussel-Gauthier, Maxime	Séguin, Vincent	Tadja, Didérot Déraïlet	Tremblay-Boulianne, Michelle	Verron, Nicolas	
Pronovost, Félix	Roy, Jean-Mathieu	Sengouga, Riad	Tanguay, Julien	Tremblay-Dussault, William	Verville, Nicolas	
Proulx, François	Roy, Laurent	Sfaxi Sheriff, Adam	Tanguay, Sébastien	Turgeon, Frédéric	Vézina, Stéphanie	
Proulx, Joylee	Roy, Yves-Thomas	Sghir, Simon	Tardy, Dave			
Provencher, Frédéric						
Provost, Danny						

* Détenteur d'un permis temporaire pour un projet particulier (pour avoir de plus amples détails, communiquez avec l'Ordre à l'adresse suivante : sac@oiq.qc.ca).

Informez-vous !

VOUS N'AVEZ PAS FOURNI À L'ORDRE UNE ADRESSE COURRIEL ?

Vous devez fournir à l'Ordre une adresse courriel, laquelle doit être établie à votre nom (art. 60 du Code des professions). Cette adresse doit être fonctionnelle et vous permettre de recevoir les communications de l'Ordre.

VOUS DÉMÉNAGEZ OU CHANGEZ D'EMPLOI ?

Vous devez aviser le secrétaire de l'Ordre de tout changement relatif à votre statut, à vos domiciles résidentiel et professionnel, aux autres lieux où vous exercez la profession et à votre adresse courriel, si nécessaire, et ce, dans les 30 jours du changement (art. 60 du Code des professions).

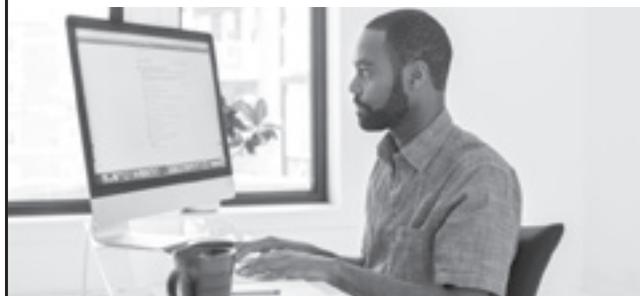
VOUS AVEZ ÉTÉ DÉCLARÉ COUPABLE D'UNE INFRACTION CRIMINELLE OU PÉNALE OU FAITES L'OBJET D'UNE POURSUITE CRIMINELLE ?

Vous devez informer le secrétaire de l'Ordre que vous avez été déclaré coupable, au Canada ou à l'étranger, d'une infraction criminelle ou disciplinaire ou que vous faites l'objet d'une poursuite pénale pour une infraction passible de cinq ans d'emprisonnement ou plus, et ce, dans les 10 jours où vous êtes informé de la décision ou, selon le cas, de la poursuite (art. 59.3 du Code des professions).

Accédez à votre profil pour faire des modifications au : oiq.qc.ca

UDES

ÉTUDIER EN ENVIRONNEMENT à distance



Cours à distance offerts à l'automne 2018

- Droit de l'environnement
- Gaz à effet de serre et changements climatiques
- Systèmes de gestion environnementale
- Gestion des matières résiduelles

USherbrooke.ca/environnement/formation-a-distance

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

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 21 juin 2018, **M. Jacques Gilbert, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Drummondville, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

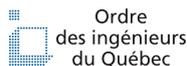
Charpentes et fondations

« DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Jacques Gilbert** dans le domaine des charpentes et fondations. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine des actes professionnels, à l'exception qu'il pourra faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges pourvu qu'il exerce pour le compte de son employeur et sous la direction immédiate d'un ingénieur qui appose sa signature et son sceau suivant la nature du document d'ingénierie. »

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Jacques Gilbert** est en vigueur depuis le 21 juin 2018.

Montréal, ce 29 juin 2018

M^e Pamela McGovern, avocate
Secrétaire 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 21 juin 2018, **M. Laurent Maisonneuve-Marien, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Montréal, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

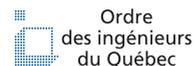
Équipements de levage

« DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Laurent Maisonneuve-Marien** dans le domaine des équipements de levage. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine les actes professionnels suivants : donner des consultations et des avis, faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges, et d'inspecter ou surveiller des travaux. »

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Laurent Maisonneuve-Marien** est en vigueur depuis le 21 juin 2018.

Montréal, ce 29 juin 2018

M^e Pamela McGovern, avocate
Secrétaire 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 21 juin 2018, **M. Pierre Girard, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Jonquière, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

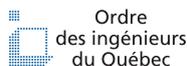
Ponts et ouvrages d'art

« DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Pierre Girard** dans le domaine des ponts et ouvrages d'art. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine les actes professionnels suivants : donner des consultations et des avis, faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges, et d'inspecter ou surveiller des travaux. »

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Pierre Girard** est en vigueur depuis le 21 juin 2018.

Montréal, ce 29 juin 2018

M^e Pamela McGovern, avocate
Secrétaire 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 19 juillet 2018, **M. Alain Bourbonnais, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Lachine, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

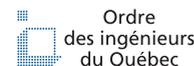
Équipements de levage

« PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Alain Bourbonnais** (membre n° 104315) dans le domaine des équipements de levage. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine les actes professionnels suivants : donner des consultations et des avis, faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges, et d'inspecter ou surveiller des travaux. »

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Alain Bourbonnais** est en vigueur depuis le 19 juillet 2018.

Montréal, ce 19 juillet 2018

M^e Elie Sawaya, avocat
Secrétaire adjoint par intérim



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 19 juillet 2018, **M. Élias El Haddad, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Gatineau, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

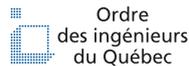
Assainissement autonome des eaux usées domestiques

«DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Élias El Haddad** (membre n° 130969) dans le domaine de l'assainissement autonome des eaux usées domestiques. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine les actes professionnels suivants : donner des consultations et des avis, faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges, ni à inspecter ou surveiller des travaux.»

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Élias El Haddad** est en vigueur depuis le 19 juillet 2018.

Montréal, ce 19 juillet 2018

M^e Elie Sawaya, avocat
Secrétaire adjoint par intérim



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 19 juillet 2018, **M. Pascal Belzile, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Rawdon, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

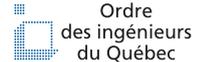
Assainissement autonome des eaux usées domestiques

«DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Pascal Belzile** (membre n° 123958) dans le domaine de l'assainissement autonome des eaux usées domestiques. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine les actes professionnels suivants : donner des consultations et des avis, faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges, ni à inspecter ou surveiller des travaux.»

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Pascal Belzile** est en vigueur depuis le 19 juillet 2018.

Montréal, ce 19 juillet 2018

M^e Elie Sawaya, avocat
Secrétaire adjoint par intérim



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 19 juillet 2018, **M. Paul-Maurice Leblanc, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Drummondville, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

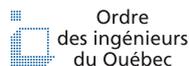
Conception parasismique

«DE PRONONCER la limitation volontaire d'exercice de l'ingénieur **Paul-Maurice Leblanc** (membre n° 101805) dans le domaine relatif à l'analyse et à la conception parasismiques. Conséquemment, il n'est plus autorisé à poser dans ce domaine les actes professionnels suivants : donner des consultations et des avis, faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges, ni à inspecter ou surveiller des travaux.»

Cette limitation du droit d'exercice de l'ingénieur **Paul-Maurice Leblanc** est en vigueur depuis le 19 juillet 2018.

Montréal, ce 19 juillet 2018

M^e Elie Sawaya, avocat
Secrétaire adjoint par intérim



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 19 juillet 2018, **M^{me} Catherine-Anne Renaud, ing.**, dont le domicile professionnel est situé à Notre-Dame-du-Portage, province de Québec, a fait l'objet d'une décision du Comité des requêtes de l'Ordre des ingénieurs du Québec relativement à son droit d'exercice, à savoir :

Électricité du bâtiment

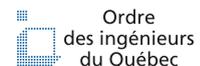
«DE DÉCLARER les mesures de perfectionnement de l'ingénieure **Catherine-Anne Renaud** dans le domaine de l'électricité du bâtiment complétées avec succès ;

«DE LEVER la limitation du droit d'exercice de l'ingénieure **Catherine-Anne Renaud** dans le domaine de l'électricité du bâtiment.»

Cette levée de la limitation du droit d'exercice de l'ingénieure **Catherine-Anne Renaud** est en vigueur depuis le 19 juillet 2018.

Montréal, ce 19 juillet 2018

M^e Elie Sawaya, avocat
Secrétaire adjoint par intérim



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 21 juin 2018, le Comité des requêtes 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 effective depuis le 24 juillet 2018.

Nom	Prénom	Domicile professionnel
Jean-Baptiste Weitzner	Karene Isabelle Jessica	Mont-Royal (Québec) Lachine (Québec)

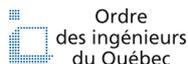
* Lorsque le nom d'une personne est suivi d'un astérisque, cela signifie qu'elle s'est réinscrite depuis la radiation et est maintenant membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Veillez communiquer avec le Service de l'accès à la profession (514 845-6141 ou 1 800 461-6141, poste 2398, ou par courriel : sac@oiq.qc.ca) afin de vérifier si les personnes dont le nom n'est pas suivi d'un astérisque ont régularisé leur situation depuis le 24 juillet 2018.

Montréal, ce 7 mai 2018

M^e Pamela McGovern, avocate

Secrétaire de l'Ordre et directrice des Affaires juridiques



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 19 juillet 2018, le Comité des requêtes 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 effective depuis le 20 août 2018.

Nom	Prénom	Domicile professionnel
Bellahcene di Petro	Nassim Enio	Montréal, Québec Hampstead, Québec
Cauchon Villemain	Caroline Stéphane	Montréal, Québec Montréal, Québec
Godin	Robert	Repentigny, Québec
Boundjia Nkenko	Eliane	Montréal, Québec
Chiquette	Alain	Montréal, Québec
Tam-Tsi	Thierry	Boucherville, Québec
Alforque	Jay	Laval, Québec
Beliotis	Antonios	Montréal, Québec

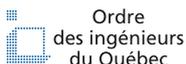
* Lorsque le nom d'une personne est suivi d'un astérisque, cela signifie qu'elle s'est réinscrite depuis la radiation et est maintenant membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Veillez communiquer avec le Service de l'accès à la profession (514 845-6141 ou 1 800 461-6141, poste 2398, ou par courriel : sac@oiq.qc.ca) afin de vérifier si les personnes dont le nom n'est pas suivi d'un astérisque ont régularisé leur situation depuis le 20 août 2018.

Montréal, ce 20 août 2018.

M^e Pamela McGovern, avocate

Secrétaire de l'Ordre et directrice des Affaires juridiques



AVIS DE RADIATION PERMANENTE

Conformément à l'article 180 du Code des professions (RLRQ, c. C-26), avis est donné par la présente que, le 31 mai 2018, le Conseil de discipline de l'Ordre des ingénieurs du Québec a déclaré **M^{me} France Michaud**, dont le dernier domicile professionnel élu était situé à Sainte-Foy, province de Québec, coupable de diverses infractions, notamment :

« À Montréal, Boisbriand et dans les environs, entre les années 2002 à 2009, dans le cadre de l'exercice de sa profession, alors qu'elle était vice-présidente de la firme Roche Itée, **M^{me} France Michaud** :

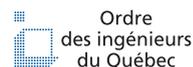
- a fait défaut de s'acquitter de ses obligations professionnelles en se prêtant à des procédés malhonnêtes et douteux en procédant à l'élaboration d'un système de partage de contrats avec d'autres firmes d'ingénierie ou en participant à ce système, contrevenant ainsi à l'article 3.02.08 du Code de déontologie des ingénieurs ;
- n'a pas exercé sa profession avec prudence, en participant à des procédés pouvant porter préjudice au public ou à la profession, ou en tolérant de tels procédés, notamment en approuvant sans pièces justificatives des factures, réquisitions et bons de commande d'un consultant ou de ses compagnies, alors que ces reçus mentionnaient les noms de plusieurs maires, fonctionnaires ou organisateurs en politique municipale, le tout, contrairement à l'article 3.02.09 du Code de déontologie des ingénieurs ;
- a manqué à ses obligations d'intégrité, notamment en coordonnant les activités reliées à la collecte et à la distribution d'argent afin d'obtenir des contrats pour la firme Roche Itée, le tout, contrairement à l'article 3.02.01 du Code de déontologie des ingénieurs. »

Aux termes de cette décision, le Conseil de discipline a ordonné la radiation permanente de **M^{me} France Michaud**. Cette décision étant exécutoire dès sa signification à l'intimée, elle a pris effet le 5 juin 2018.

Montréal, ce 16 juillet 2018

Josée Le Tarte

Secrétaire du Conseil de discipline



SAVEZ-VOUS CE QUE VOUS NE SAVEZ PAS ? Trois nouveaux profils pour vous le dire !

**Vos actes d'ingénierie sont-ils complets, à jour, conformes ?
Comment le savoir ?**

L'Ordre met à votre disposition plusieurs profils de compétences pour vous y aider. Chaque profil expose clairement l'ensemble des tâches exigeant des compétences professionnelles dans un domaine de pratique donné.

Récemment, deux profils ont fait l'objet d'une complète mise à jour et un autre a été ajouté. Voici l'avis d'ingénieurs chevronnés qui ont participé à ces travaux.



GÉOTECHNIQUE

Jean Habimana, ing., est directeur régional – Tunnels pour l'est de l'Amérique du Nord chez Hatch. Cet ingénieur civil détient une maîtrise en géotechnique pour ouvrages souterrains et un doctorat en conception de tunnels. Il possède près de 25 ans d'expérience en conception d'ouvrages souterrains, des plus simples aux plus complexes.



Jean Habimana, ing.

« Le profil de compétences portant sur la géotechnique sera particulièrement utile aux jeunes ingénieurs, aux étudiants, aux donneurs d'ouvrage, et même au public en raison de son côté vulgarisateur. Personnellement, j'utiliserai le profil avec mon équipe pour dire : "Voici ce que l'Ordre attend de nous." Je le montrerai aussi comme une

référence aux clients qui voudraient simplifier ou adapter leur processus d'approvisionnement.

« La géotechnique sert de nombreux secteurs. Un ingénieur qui a les compétences nécessaires pour les ponts peut à bon droit se demander s'il est entièrement qualifié pour les tunnels. Le profil de compétences présente une démarche courante que l'ingénieur devrait suivre.

« Le problème le plus important est le manque de communication entre les parties ; il a des conséquences sur l'établissement du mandat, la formalisation des changements apportés en cours de mandat, la visite sur le terrain, les autres professionnels à impliquer... Le profil liste tous les aspects à ne pas négliger.

« Au cours des décennies à venir, les ingénieurs en géotechnique travailleront beaucoup sur de vieux ouvrages à inspecter ou à rénover. Ceux qui voudront diversifier les types d'ouvrages devront tenir compte de l'évolution des pratiques. C'est une raison de plus pour consulter le profil de compétences ! »



STRUCTURE DU BÂTIMENT

Directeur de discipline en structure du bâtiment chez Stantec, **Patrick Bourgeois, ing.**, a relevé plusieurs défis dans les 17 dernières années. Ainsi, chez SNC-

Lavalin, il a été responsable du groupe Structure du bâtiment pour l'agrandissement de l'hôpital Sainte-Justine. Actuellement, il participe au projet du Réseau express métropolitain (REM).



Patrick Bourgeois, ing.

« On trouve actuellement assez peu d'ingénieurs d'expérience en structure du bâtiment. Par ailleurs, certains donneurs d'ouvrage comprennent mal les responsabilités liées à la profession. Il y a donc de l'éducation à faire, tant chez les ingénieurs en formation que chez les clients.

« Le profil de compétences sur la structure du bâtiment énumère précisément ce que l'ingénieur doit être en mesure d'effectuer, et il m'est arrivé de le transmettre à un client pour l'aider à saisir notre champ d'expertise.

« L'ingénieur en structure du bâtiment doit être sans cesse aux aguets et s'assurer de la qualité des travaux, les erreurs pouvant avoir des impacts majeurs et coûteux. Selon sa spécialité, l'ingénieur peut aller chercher dans le profil de compétences ce qui lui convient, ainsi qu'à l'entreprise qu'il représente.

« Je recommande le profil de compétences concernant la structure du bâtiment aux ingénieurs de toutes mes équipes, qu'ils travaillent dans les métaux ouvrés ou la résistance antidéflagration par exemple, et particulièrement à ceux qui sont parrainés. Les ingénieurs d'expérience qui veulent effectuer une mise à jour le trouveront aussi utile. Le profil nous aide à ne rien tenir pour acquis parce qu'en génie, les connaissances et les règles changent constamment, et la sécurité du public repose entre nos mains. »



PONTS ET STRUCTURES DE TRANSPORT

Bruno Massicotte, ing., enseigne le génie civil à Polytechnique Montréal depuis 1990. Cet expert en ponts a été l'un des organisateurs du Colloque sur la progression de la recherche québécoise sur les ouvrages d'art, qui en était cette année à sa 25^e édition. Il a également été mandaté par le ministère des Transports du Québec pour déterminer les causes de l'effondrement du viaduc de la Concorde.



Bruno Massicotte, ing.

« Les ponts et les structures de transport représentent un domaine de pratique à risque élevé. Pour les ponts existants, l'ingénieur doit apporter des correctifs à des ouvrages en perte de capacité, souvent non conformes aux normes actuelles. Il doit donc être assez expérimenté pour trouver les solutions adéquates.

« La conception et la construction d'un pont sont aussi très exigeantes. On s'attend à un niveau de qualité supérieur, notamment parce que les structures du Québec sont soumises à des conditions climatiques parmi les plus sévères. Les erreurs de conception et de construction peuvent devenir des points faibles de l'ouvrage. C'était d'ailleurs le cas du viaduc de la Concorde.

« Pour toutes ces raisons, le profil de compétences portant sur les ponts et structures de transport répond à un réel besoin. On y trouve une liste de vérification des différentes tâches et responsabilités de l'ingénieur en pont : choix des matériaux et des méthodes de construction, analyse et conception, surveillance des travaux, évaluation des structures vieillissantes... Le profil aide l'ingénieur à prendre conscience de l'importance de son travail et à se demander : "Est-ce que je fais tout ce qui est requis ?"

« Dans mes cours, j'expliquerai aux futurs ingénieurs qui choisissent d'exercer dans le domaine des ponts et structures de transport tout ce que le profil apporte pour avoir les compétences nécessaires et les maintenir à jour. » ◀

Où trouver les profils de compétences ? Nouvelle adresse ! Sur le site Web de l'Ordre : profils.oiq.qc.ca

ASSAINISSEMENT AUTONOME DES EAUX USÉES DES RÉSIDENCES ISOLÉES

Profil de compétence mis à jour et adapté à la pratique actuelle

UN DOMAINE SENSIBLE

1 MILLION
de résidences isolées au Québec (estimation).



Le **mauvais fonctionnement** des systèmes peut entraîner des **conséquences néfastes** pour l'environnement, la **santé publique** et les **finances des propriétaires**.

DÉFIS À L'HORIZON

 **Mise à niveau
de nombreux
systèmes existants**



**Nouveaux systèmes
à construire**

dans des sols à fortes contraintes entraînant des coûts plus élevés pour les propriétaires.

PROFIL DE COMPÉTENCE : LA RÉFÉRENCE

ING.
**12 ingénieurs
expérimentés mis à
contribution** (ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques; génie-conseils et les fournisseurs de systèmes).

**27 compétences
requis**

tout au long du cycle de vie d'un système (de l'établissement du mandat à la désaffectation du système en passant par la caractérisation du sol et la préparation des documents d'ingénierie pour une demande de permis).



**1 guide à l'évaluation
des compétences**
des ingénieurs réalisé
par les inspecteurs de l'Ordre.

EN BREF

350 ingénieurs
exerçant dans le domaine de l'assainissement autonome des eaux usées des résidences isolées (collaboration avec des technologues, géologues, etc.).



**1 des 15 domaines jugés à
risque** visés par le programme d'inspection professionnelle.

CIBLEZ JUSTE !

1 Pour connaître
les compétences et les actions clés à réaliser.

2 Pour orienter
son développement professionnel.

3 Pour réussir son inspection professionnelle.

Pour en savoir plus, rendez-vous à l'adresse competences.oiq.qc.ca



Découvrez la différence FÉRIQUE!

Gestion FÉRIQUE vous offre des portefeuilles et des fonds communs de placement ayant des frais de gestion parmi les plus bas de l'industrie¹. De plus, par le biais de Services d'investissement FÉRIQUE (son placeur principal), vous avez accès à des conseils objectifs et à un accompagnement personnalisé.

Offre réservée aux ingénieurs, diplômés en génie, leurs familles et leurs entreprises².

ferique.com



1. Les ratios de frais de gestion des Fonds FÉRIQUE sont parmi les plus bas par rapport à leur univers de référence au Canada selon Fundata.

2. Consultez les conditions d'admissibilité au ferique.com/admissibilite.

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.

LE DEVIS DE PERFORMANCE

Un document d'ingénierie à ne pas négliger!

Le devis de performance est un document d'ingénierie destiné à servir de référence à l'ingénieur concepteur et aux autres parties prenantes. Il sert à spécifier les normes qu'un ouvrage devra respecter, la performance que cet ouvrage devra offrir et tous les autres critères applicables à cet ouvrage, par exemple : la superficie, le poids, la mobilité, la durée de vie, la capacité à évoluer, etc.

Étant donné sa finalité bien particulière, un devis de performance qui ne serait pas suffisamment explicite pourrait engendrer de lourdes conséquences sur la vie et la santé des personnes, mais aussi sur la propriété et l'environnement. Ainsi, l'ingénieur qui accepte le mandat de préparer un devis de performance doit s'assurer de posséder les connaissances suffisantes afin de produire un devis de qualité, complet et explicite.

DES CLIENTS BIEN INFORMÉS

De plus, l'ingénieur ayant le devoir de renseigner son client et de lui fournir des explications, il doit l'informer de la finalité spécifique du devis et de l'utilisation qui peut en être faite.



Connaissez-vous vraiment la marge de crédit ?

La marge de crédit est un outil simple qui peut vous aider à réaliser un projet ou rembourser une dépense imprévue.

Cette marge vous donne accès en tout temps à un montant d'argent préautorisé. Vous avez la liberté de l'utiliser comme bon vous semble. Vous pouvez accéder aux fonds facilement avec votre carte de débit, en ligne ou au guichet. Il n'y a pas de frais de service mensuels. La plus grande qualité de la marge de crédit est sans contredit sa flexibilité. Le remboursement minimal à effectuer chaque mois correspond souvent au total des intérêts ou à un pourcentage prédéterminé du solde. Vous pouvez donc payer le montant restant au rythme qui vous convient sans pénalité.

Pourquoi avoir une marge de crédit ?

Le taux d'intérêt d'une marge de crédit est souvent plus bas que celui des autres types de financement. En payant moins d'intérêts, vous direz au revoir à vos dettes plus rapidement ! La marge de crédit peut également vous servir de coussin de sûreté. Elle peut s'avérer pratique si vous n'avez pas de fonds d'urgence ou si votre argent placé est difficilement accessible.

Les différents types de marges de crédit

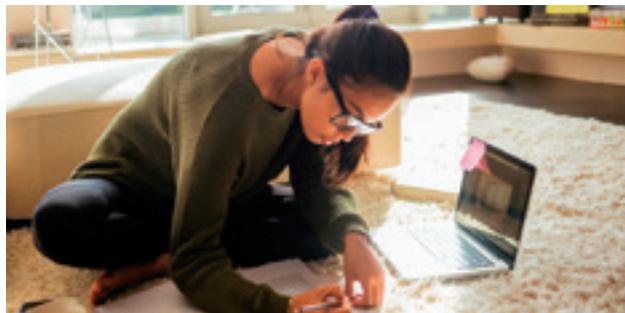
Il existe plusieurs types de marges de crédit selon vos besoins. Voici les principaux.

Marge de crédit hypothécaire

Les propriétaires d'une résidence peuvent se voir accorder une marge de crédit garantie par leur maison. En la demandant en même temps que l'hypothèque, aucune visite supplémentaire chez le notaire n'est nécessaire. Les propriétaires bénéficient en outre d'un taux d'intérêt des plus avantageux.

Marge de crédit personnelle

Ce produit est accessible à tous puisqu'il n'exige pas d'être garanti par un bien immobilier. Son taux d'intérêt est généralement plus élevé que celui d'une marge de crédit hypothécaire, quoique nettement inférieur à celui d'une carte de crédit.



Marge de crédit pour étudiants

Les étudiants peuvent avoir accès à une marge de crédit adaptée à leur situation personnelle. Elle peut servir à financer leurs études ou aider à couvrir certaines dépenses comme l'achat d'un ordinateur ou d'électroménagers pour un premier appartement.

Comment la marge de crédit se compare-t-elle à d'autres types de financement ?

Prêt personnel

Si vous manquez de discipline pour faire vos remboursements, le prêt personnel est peut-être une meilleure option pour vous. Vous devez le rembourser en fonction d'un échéancier précis et ne pouvez pas dépenser à nouveau l'argent remboursé.

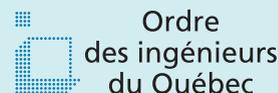
Carte de crédit

Les intérêts sur une marge de crédit sont calculés à partir du premier jour de l'emprunt, alors qu'avec la carte de crédit, vous profitez d'un délai de 21 jours avant qu'ils ne soient calculés. Par contre, le taux d'intérêt est beaucoup plus élevé que celui d'une marge de crédit.

Quels que soient vos projets, votre conseiller financier peut vous aider à choisir le moyen de financement le mieux adapté à vos besoins !

Banque Nationale vous propose une offre exclusive pour les ingénieurs.

Pour connaître les avantages reliés à cette offre spécialement adaptée, visitez le bnc.ca/ingenieur-oiq.



En effet, il doit lui expliquer clairement que le devis de performance ne doit pas être utilisé pour la construction d'un ouvrage ou pour tout autre usage que celui auquel il est destiné.

Pour plus d'information, surveillez le prochain numéro de *PLAN*, où il sera question des conséquences auxquelles un ingénieur s'expose s'il produit ou utilise des devis de performance non explicites, ambigus ou incomplets, ou s'il omet d'informer correctement son client.



PRINCIPAUX ARTICLES PERTINENTS POUR LE DEVIS DE PERFORMANCE

CODE DE DÉONTOLOGIE DES INGÉNIEURS

2.01. Dans tous les aspects de son travail, l'ingénieur doit respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la propriété de toute personne.

3.01.01. Avant d'accepter un mandat, l'ingénieur doit tenir compte des limites de ses connaissances et de ses aptitudes ainsi que des moyens dont il peut disposer pour l'exécuter.

3.02.04. L'ingénieur doit s'abstenir d'exprimer des avis ou de donner des conseils contradictoires ou incomplets et de présenter ou utiliser des plans, devis et autres documents qu'il sait ambigus ou qui ne sont pas suffisamment explicites.

3.03.02. L'ingénieur doit, en plus des avis et des conseils, fournir à son client les explications nécessaires à la compréhension et à l'appréciation des services qu'il lui rend.

3.02.07. Si on écarte un avis de l'ingénieur dans le cas où celui-ci est responsable de la qualité technique de travaux d'ingénierie, l'ingénieur doit indiquer clairement à son client, par écrit, les conséquences qui peuvent en découler.

LOI SUR LES INGÉNIEURS

2. Les travaux de la nature de ceux ci-après décrits constituent le champ de la pratique de l'ingénieur :

- a) les chemins de fer, les voies publiques, les aéroports, les ponts, les viaducs, les tunnels et les installations reliés à un système de transport, dont le coût excède 3 000 \$
- b) les barrages, les canaux, les havres, les phares et tous les travaux relatifs à l'amélioration, à l'aménagement ou à l'utilisation des eaux ;
- c) les travaux électriques, mécaniques, hydrauliques, aéronautiques, électroniques, thermiques, nucléaires, métallurgiques, géologiques ou miniers ainsi que ceux destinés à l'utilisation des procédés de chimie ou de physique appliquée ;
- d) les travaux d'aqueduc, d'égout, de filtration, d'épuration, de disposition de déchets ou autres travaux du domaine du génie municipal dont le coût excède 1 000 \$;
- e) les fondations, la charpente et les systèmes électriques ou mécaniques des édifices dont le coût excède 100 000 \$ et des édifices publics au sens de la Loi sur la sécurité dans les édifices publics (chapitre S-3) ;
- f) les constructions accessoires à des travaux de génie et dont la destination est de les abriter ;
- g) les fausses charpentes et autres ouvrages temporaires utilisés durant la réalisation de travaux de génie civil ;
- h) la mécanique des sols nécessaire à l'élaboration de travaux de génie ;
- i) les ouvrages ou équipements industriels impliquant la sécurité du public ou des employés.

3. L'exercice de la profession d'ingénieur consiste à faire, pour le compte d'autrui, l'un ou l'autre des actes suivants, lorsque ceux-ci se rapportent aux travaux de l'article 2 :

- a) donner des consultations et des avis ;
- b) faire des mesurages, des tracés, préparer des rapports, calculs, études, dessins, plans, devis, cahiers des charges ;
- c) inspecter ou surveiller les travaux. ◀

ETS
FORMATION

LE LEADER
UNIVERSITAIRE
EN **FORMATION**
CONTINUE

INSCRIVEZ-VOUS

ETSFORMATION.CA

Montréal, Québec, Brossard (Dix-30),
Abitibi et en entreprise

31
MARS
2019

DATE DE FIN
DE LA PÉRIODE DE
RÉFÉRENCE POUR LA
FORMATION CONTINUE
OBLIGATOIRE
DES INGÉNIEURS

TENDANCES — EXCELLENCE — RÉSEAUTAGE

ÉCOLE DE
TECHNOLOGIE
SUPÉRIEURE
Université du Québec

ETS
Le génie pour l'industrie



Blogue de la présidente



Saviez-vous que la présidente de l'Ordre des ingénieurs du Québec a maintenant son blogue ?

Venez dialoguer avec Kathy Baig, ing., sur différents sujets et enjeux touchant à la profession d'ingénieur.

Inscrivez-vous : blogue.oiq.qc.ca



PYROWAVE

LE PLASTIQUE REDEVIENT MATIÈRE PREMIÈRE

Trois ingénieurs québécois ont marié génie chimique et génie électrique pour concevoir un « four à micro-ondes » sans pareil, capable de transformer les déchets plastiques en matières premières prêtes à reformer des plastiques neufs. L'Ordre des ingénieurs du Québec a souligné cette invention porteuse d'avenir en leur remettant le Prix Génie innovation 2018.



*Jocelyn Doucet, ing.,
cofondateur de Pyrowave*



*Jamal Chaouki, ing.,
cofondateur de Pyrowave
et professeur à
Polytechnique Montréal*



*Jean-Philippe Laviolette, ing.,
cofondateur de Pyrowave*

En recevant le Prix avec ses deux partenaires, Jocelyn Doucet, initiateur et responsable du financement du projet et cofondateur de l'entreprise Pyrowave, a déclaré :

« Pyrowave est à l'avant-plan d'une révolution dans notre rapport aux ressources et aux produits. [...] Et nous tous, ingénieurs, sommes au centre de cet enjeu. »

L'affirmation est sans équivoque, les ingénieurs d'aujourd'hui doivent concevoir autrement l'utilisation des matières premières. « L'heure est venue de mettre notre savoir au service de la nature, ce qui permettra désormais de créer des ressources à partir des produits, des déchets », a encore ajouté l'ingénieur-inventeur, visant notamment la production effrénée de plastique.

LA SECONDE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

Malgré leur utilité indéniable et leur polyvalence, les plastiques posent, quant à leur fin de vie, un grave problème environnemental. Abondamment utilisés pour emballer les aliments, les polymères, tout particulièrement, sont montrés du doigt parce qu'ils ont actuellement très peu de valeur au recyclage et finissent le plus souvent à l'enfouissement ou dans la nature. Remise en question, l'industrie du plastique cherche des solutions.

La prise de conscience est mondiale. Les rebuts de plastique qui s'amoncellent partout, jusque dans les océans représentent une menace certaine pour la nature et l'humanité (voir l'encadré). Parmi les solutions avancées, celle des ingénieurs Jocelyn Doucet, Jamal Chaouki et Jean-Philippe Laviolette se démarque. Utilisant l'énergie électrique renouvelable, à rendement très élevé, facile à implanter et à adapter, cette nouvelle technologie peut, en plus, inspirer de nombreux autres chercheurs. Le nom à retenir : Pyrowave.

LES RESSOURCES, UN DÉFI D'INGÉNIEURS

Pendant huit ans, les trois ingénieurs ont mis au point, puis développé cette technologie commerciale qui témoigne autant de leurs valeurs écologiques et humanitaires que de leur avant-gardisme économique.

« Nous ne pouvons pas rester impuissants. C'est un non-sens de toujours extraire des ressources, puis de les jeter », a soutenu Jocelyn Doucet au cours de notre entretien. Lui et ses deux partenaires ont donc cherché une réponse à ce type de consommation. Pour les satisfaire, cette réponse devait se baser sur l'économie circulaire et permettre un traitement local. Or Pyrowave répond à toutes leurs exigences, et même plus !

Comme le mentionne Jamal Chaouki, cofondateur de Pyrowave et professeur à Polytechnique Montréal – qui a aussi supervisé Jocelyn Doucet et Jean-Philippe Laviolette pendant leurs doctorats –, « en économie circulaire, on se demande si le déchet peut servir de matière première. Avec Pyrowave, nous allons plus loin : à partir d'un objet, nous produisons de la matière première. Cette façon de faire annonce le début de la deuxième révolution industrielle, car nous serons bientôt obligés de tirer les matières premières des produits en fin de vie ».

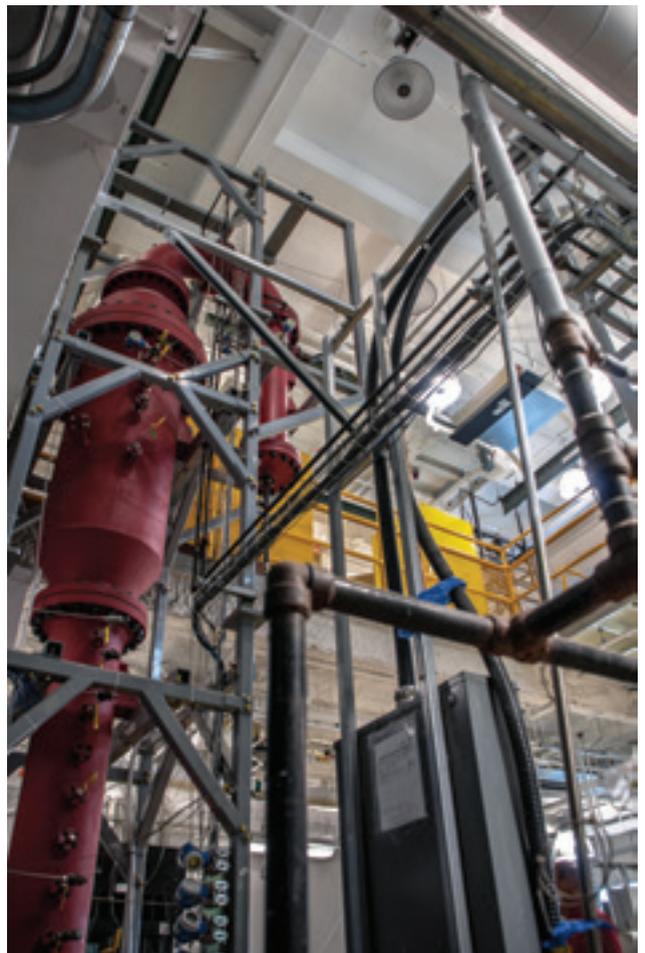
Pyrowave innove aussi en offrant une solution locale de traitement des plastiques.

« Pour les ingénieurs chimiques, les économies d'échelle ont longtemps rimé avec "grosses usines centralisées", indique Jean-Philippe Laviolette, cofondateur de Pyrowave. Mais le milieu commence à se rendre compte qu'il y a aussi des avantages aux modèles distribués à petite échelle, en particulier pour la gestion des déchets plastiques, qui se trouvent un peu partout. L'idée de départ était de trouver un mode de traitement des plastiques non pas centralisé, mais distribué, capable de convertir localement. »

Pyrowave permet donc une réutilisation des ressources en boucle et un traitement local des plastiques en fin de vie utile. Mais quel est ce procédé ?

DE POLYMÈRE À MONOMÈRES

Cela semble presque simple. Le plastique étant composé de polymères, Pyrowave « dépolymérise » le matériau, c'est-à-dire qu'il coupe les liens entre les monomères, matière première du plastique. « Cela se fait essentiellement par pyrolyse, qui chauffe le plastique dans un environnement anaérobique, soit en absence d'oxygène », explique Jean-Philippe Laviolette. Le produit qui sort de l'opération sous forme d'huile est prêt à



En haut : réacteur à lit fluidisé utilisé dans le traitement conventionnel des déchets.

Au centre : première unité du prototype de Pyrowave.

En bas : maquette de la première unité commerciale de Pyrowave.

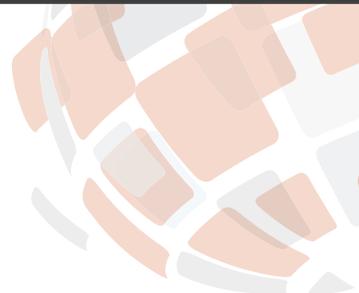


Yves Letendre, M.Sc.



YVES LETENDRE

CONSULTANT EN IMMIGRATION | IMMIGRATION CONSULTANT



VISA DE TRAVAIL

ÉTATS-UNIS | CANADA | INTERNATIONAL

Montréal
Québec
Estrie

1 877 686.5194 | www.consultantimmigration.ca | yletendre@consultantimmigration.ca



Ordre
des ingénieurs
du Québec

Visitez le site
de recrutement de
l'Ordre et diffusez les
offres d'emploi.

carrieresoiqu.ca

Vous désirez contribuer à l'essor de la profession afin que l'Ordre des ingénieurs du Québec réalise le Plan ING2020? Soumettez votre candidature.



être réutilisé, une tonne de monomères donnant une tonne de plastique.

Insatisfaits des technologies de pyrolyse classiques, les ingénieurs ont opté pour une approche nouvelle reposant sur l'utilisation industrielle des micro-ondes. Pour ce faire, ils ont créé une interface entre le génie chimique et le génie électrique, deux domaines ordinairement peu reliés. «Comment utiliser l'énergie électrique dans un procédé chimique? Nous avons été obligés de ressortir nos livres d'électricité de base, raconte Jamal Chaouki en riant. Nous



LE PLASTIQUE EN QUELQUES CHIFFRES : TERRIFIANT !

5 256 milliards de bouteilles d'eau par an

500 milliards de sacs de plastique par an

Produits recyclés : **9%**

Produits incinérés : **12%**

Produits laissés dans les décharges ou la nature : **79%**

Plastique aboutissant dans les océans : **8 millions de tonnes par an** (ou un camion à ordures par minute), **94%** sur le plancher océanique

Source : Frédéric Arnould, Radio-Canada, 5 juin 2018.

avons aussi consulté des experts et nous avons développé plusieurs nouvelles technologies.»

Après avoir résolu des problèmes scientifiques très complexes dans un domaine peu connu et peu exploré, les ingénieurs sont parvenus à élaborer une technologie de réacteurs micro-ondes unique en son genre, et très probablement la plus avancée du monde. Le réacteur utilise les micro-ondes pour obtenir un effet catalytique. La qualité du produit obtenu est inégalée, et ce, sans recourir aux catalyseurs, souvent chers et capricieux. «Cette interface entre le micro-ondes, une technologie mature, et le réacteur chimique est notre plus grande innovation», estime Jocelyn Doucet.

ET L'AVENIR ?

Pyrowave comporte de nombreux avantages :

- parce qu'il n'utilise pas de catalyseurs, les produits contaminants (aliments, etc.) n'ont pas d'effet sur le procédé ;
- son rendement actuel est de 90% – les inventeurs travaillent à le hausser à 99% ;
- les matières résiduelles peuvent être valorisées pour remplacer le recours à des matières premières vierges ;
- chaque tonne de plastique traitée évite l'émission de deux tonnes et demie de gaz à effet de serre ;
- les polymères décomposés peuvent être réutilisés et redécomposés un grand nombre de fois, leur qualité étant toujours préservée ;
- le traitement donne de la valeur à des rebuts qui n'en ont actuellement pas.

L'avenir s'annonce florissant pour l'entreprise Pyrowave. En effet, elle travaille déjà avec d'importants partenaires investisseurs, tels que Total Petrochemicals, leader mondial dans la production des polymères, Americas Styrenics et Ineos Styrolution.

Comme Pyrowave se présente en petites unités, ses fondateurs ciblent actuellement les centres de traitement. Ils rêvent aussi d'exporter leur technologie dans les pays en voie de développement, où elle pourrait facilement s'adapter aux ressources énergétiques locales. Enfin, la technologie ouvre la voie à plusieurs autres avenues que le traitement des plastiques, comme la capture du CO₂. Bref, Pyrowave peut faire beaucoup de chemin... ◀



TRANSMAG

ÉNERGIE

MANUFACTURIER
DE TRANSFORMATEURS
DE PUISSANCE



UN PRODUIT SUR LEQUEL ON PEUT COMPTER

Notre gamme de transformateurs de puissance à isolant liquide couvre de 5 à 100 MVA, et ce, jusqu'à 245 kV.

Transmag Énergie possède les compétences, le savoir-faire et les équipements de production et d'essais pour répondre à des applications particulières et complexes.



UN INVESTISSEMENT SÛR



UN CONTRÔLE DE LA
QUALITÉ MINUTIEUX



DES TRANSFORMATEURS
LIVRÉS DANS LES DÉLAIS,
INSTALLÉS ET MIS EN SERVICE
EN TOUTE SÉCURITÉ



ENTREPRISE
CERTIFIÉE ISO 9001



ENTREPRISE QUÉBÉCOISE



PRIX VISIONNAIRE 2018 DE L'AFG

Premier bâtiment à consommation énergétique nette zéro pour la Ville de Montréal

À l'occasion du 375^e anniversaire de la Ville de Montréal, l'arrondissement Ahuntsic-Cartierville a décidé de construire sur le Parcours Gouin un pavillon d'accueil. Celui-ci est le premier bâtiment à consommation énergétique nette zéro de la Ville de Montréal.

L'Association des firmes de génie-conseil du Québec (AFG) a reconnu le travail remarquable effectué par la firme d'ingénierie Stantec en lui décernant le Prix Visionnaire 2018.

Le Pavillon d'accueil du Parcours Gouin dans l'arrondissement Ahuntsic-Cartierville, conçu par Stantec.



Un bâtiment à consommation énergétique nette zéro est un édifice qui produit autant d'énergie qu'il en consomme sur une base annuelle. «C'est un objectif très ambitieux», souligne d'entrée de jeu Alexandre Jean, ingénieur et concepteur mécanique du projet. Le bâtiment est relié au réseau d'Hydro-Québec, mais il produit également de l'énergie. Pour générer de l'électricité, des panneaux photovoltaïques, aussi appelés panneaux solaires, ont été installés sur le toit de l'édicule. Ils produisent environ 37 700 kWh annuellement, sans toutefois emmagasiner de l'éner-

gie dans l'édifice. «S'il y a un surplus de production énergétique, l'électricité est renvoyée dans le réseau d'Hydro-Québec, indique Alexandre Jean. Mais si, à l'inverse, les panneaux ne produisent pas suffisamment d'énergie, par exemple en hiver, on peut prendre de l'électricité du réseau public.» Le défi est donc de rendre l'édifice le plus efficace possible pour réduire sa consommation d'énergie. À la fin de l'année, le bilan doit être neutre pour répondre à l'exigence de consommation nette zéro. «Il faut vraiment prendre en considération les deux côtés de l'équation, spécifie Alexandre Jean. Si on ne fait pas cet effort-là, ça prend énormément d'énergie pour arriver à produire autant d'énergie qu'on en consomme. C'est vraiment plus difficile qu'on ne le pense de produire de l'énergie sur le site.»

Pour relever ce défi, l'arrondissement Ahuntsic-Cartierville a opté pour une conception intégrée du projet.

Ainsi, dès les premiers balbutiements du projet, l'équipe d'ingénieurs de Stantec a travaillé en étroite collaboration avec les firmes d'architectes BBBL Architectes et Groupe Rousseau Lefebvre.

« Il s'agit vraiment d'un beau succès sur le plan de la coordination », affirme Alexandre Jean. Au fur et à mesure que les ingénieurs progressaient dans leurs simulations énergétiques, ils pouvaient par exemple dire aux architectes où devaient être placées les fenêtres pour ne pas nuire à la performance de l'édifice.



Alexandre Jean, ingénieur et concepteur mécanique du projet



Louis-Stéphane Racicot, ingénieur principal en mécanique du bâtiment chez Stantec



DIMINUER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Pour chauffer le bâtiment en hiver et le climatiser en été, l'équipe de Stantec a opté pour la géothermie. Trois puits de 150 mètres de profondeur ont été installés en périphérie du bâtiment et sont raccordés à celui-ci. « Grâce aux thermopompes géothermiques, on réalise un gain énergétique d'environ 3 pour 1 », mentionne Alexandre Jean. Ainsi, l'énergie provenant du sol permet de produire 3 kW d'énergie pour chaque kW électrique consommé, un gain considérable.

De plus, les besoins électromécaniques de chaque secteur du bâtiment ont été personnalisés. En période estivale, le bureau et la salle polyvalente sont les seuls endroits climatisés. Par temps froid, des planchers radiants réchauffent suffisamment les lieux pour assurer le confort des usagers à une température un peu plus basse que la normale.

L'eau domestique est chauffée par un capteur solaire installé sur le toit. « C'est différent des panneaux photovoltaïques, explique Alexandre Jean. Les panneaux produisent de l'électricité, alors que le collecteur solaire prend véritablement l'énergie du soleil pour chauffer l'eau domestique. »

En complément, un effort a été consenti pour choisir des appareils qui réduisent la consommation d'eau d'environ 30 %, comparativement aux appareils standards.

Des mesures ont en outre été prises pour s'assurer qu'aucun équipement ne fonctionne lorsqu'il n'est pas requis. Des horaires de fonctionnement sont en vigueur, et des détecteurs de présence ont été installés dans les différentes pièces de l'édifice. « Nous avons vraiment un contrôle précis du chauffage et de la climatisation en fonction des besoins dans chaque pièce », signale Alexandre Jean.

PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Résultat de cet effort de réduction énergétique : les ingénieurs ont réussi à diminuer les besoins énergétiques du bâtiment des deux tiers, comparativement à un bâtiment de référence. L'étape suivante a consisté à installer suffisamment de panneaux photovoltaïques pour produire les 35 200 kWh nécessaires annuellement – la consommation estimée du bâtiment. Cent vingt panneaux solaires garnissent une structure attenante au pavillon, pouvant également servir d'espace couvert extérieur. Ces panneaux devraient produire 37 700 kWh, un peu plus que la consommation projetée. L'espace disponible sur le toit est donc un élément crucial. « Produire de l'énergie prend beaucoup d'espace, dit Alexandre Jean. La majorité des bâtiments n'ont pas assez d'espace au toit pour produire assez d'énergie pour satisfaire à leur propre consommation. »

LEED OR

En plus d'être un bâtiment à consommation énergétique nette zéro, le pavillon d'accueil du Parcours Gouin a été conçu pour répondre à la certification LEED Or. « Une des difficultés pendant la construction a été de satisfaire les normes de l'un et de l'autre, indique l'ingénieur. Certains aspects donnaient des points LEED, par exemple assurer une circulation d'air frais dans l'édifice ou accroître le confort pour les usagers, mais faisaient augmenter la consommation d'énergie. »

Autre exemple, des points sont attribués lorsque les eaux grises ou les eaux de pluie sont récupérées, ce qui réduit la consommation d'eau domestique. Ces mesures nécessitent toutefois l'ajout de systèmes de filtration et de pompage qui contribuent à accroître la consommation énergétique.



Le pavillon d'accueil du Parcours Gouin propose à tous ceux et celles qui y feront une halte d'en apprendre davantage sur l'écologie et le développement durable.

Le Prix Visionnaire vient couronner un projet qui a su repousser les limites dans le domaine du développement durable et qui pourrait, maintenant, inspirer d'autres concepteurs. « En tant que jeune concepteur, c'est vraiment un bel honneur de remporter ce prix », témoigne Alexandre Jean, qui a travaillé en étroite collaboration avec Louis-Stéphane Racicot, ingénieur principal en mécanique du bâtiment chez Stantec.

« On a pu mettre en pratique des technologies qu'on ne peut pas toujours utiliser, poursuit-il. On n'a pas toujours l'occasion de déployer des concepts aussi intéressants et novateurs. »

Le succès du projet réside en partie dans le fait qu'il correspond en tout point aux valeurs du jeune ingénieur. « La philosophie du projet me rejoint vraiment : l'aspect éducatif, l'aspect de sensibilisation des citoyens et l'aspect de réduction de l'énergie », conclut Alexandre Jean. ◀



*Sophie Lerouge, ingénieure
en génie biomédical,
professeure et chercheuse
au Département de génie
mécanique de l'École de
technologie supérieure et au
Centre de recherche du Centre
hospitalier de l'Université de
Montréal (CHUM)*



Le potentiel biomédical de la crevette

De la carapace de la crevette, on extrait la chitine. À partir de la chitine, on obtient un biopolymère, le chitosan, dont on peut faire un hydrogel biodégradable et biocompatible. De quoi susciter l'intérêt de la recherche biomédicale. L'ingénieure Sophie Lerouge en a fait son objet de recherche pour mettre au point des traitements contre le cancer et pour la régénération de tissus.

Pour traiter le mélanome, l'immunothérapie, notamment par transfert adoptif de cellules, a récemment soulevé beaucoup d'espoir. Elle consiste à prélever à même la tumeur des lymphocytes déjà programmés pour attaquer les cellules cancéreuses, à les multiplier *in vitro* et à en réinjecter des milliards au patient par voie sanguine. Le problème est que les lymphocytes et les agents qui les activent se dispersent dans tout le corps et provoquent des effets secondaires, tout en réduisant leur efficacité. L'injection directement dans la tumeur n'est pas une solution non plus, car les cellules se dispersent et meurent rapidement dans les tissus environnants. D'où l'idée d'utiliser un biogel de chitosan comme

matrice injectable qui les retienne près de la tumeur. « Les lymphocytes croissent *in vivo* dans cette sorte de maison injectée et ils en sortent progressivement pour attaquer la tumeur », explique Sophie Lerouge. Mieux, le gel est thermosensible : il est liquide à température ambiante et se gélifie à la température du corps. Dans la pratique, précise Sophie Lerouge, « on a le chitosan et les agents gélifiants dans deux seringues différentes. On mélange le contenu des seringues. Le gel reste une solution liquide à température ambiante. On ajoute les lymphocytes et ensuite on injecte le gel encore liquide dans le corps à l'aide d'une aiguille ou d'un cathéter ». L'idée du gel thermosensible n'est pas tout à fait nouvelle, mais l'ingénieure a eu

recours à son bagage en génie pour modifier la recette et créer un biogel adapté aux nombreux défis. « Il est beaucoup plus résistant, rapidement cohésif à la température du corps et il assure une meilleure biocompatibilité avec les cellules », indique-t-elle.

Le biogel étant biodégradable, il disparaîtra après le traitement, et les lymphocytes qui perdront leur matrice protectrice vont cesser de proliférer.



À gauche : dernière étape avant l'injection : le mélange du gel encore liquide à la solution contenant les cellules. À droite : le produit une fois gélifié

Ça, c'est l'histoire complète que l'équipe de recherche espère écrire quand le traitement aura fait ses preuves sur des patients. Mais pour le moment, seul le premier chapitre – celui qui rend compte des essais *in vitro* – est écrit, tandis que le second – celui qui concerne des essais sur des souris – débute.

LE LONG CHEMIN DE LA RECHERCHE MÉDICALE



La première étape a été d'établir la recette du mélange entre le chitosan et les agents gélifiants pour optimiser le gel, ce que l'équipe a fait en trouvant de nouveaux agents gélifiants. Une fois le gel obtenu, il fallait réussir le

mélange avec les lymphocytes et, surtout, s'assurer qu'ils prolifèrent et qu'ils gardent leur capacité à sortir du gel pour aller tuer les cellules tumorales. « Dans les essais *in vitro*, on mettait des fragments tumoraux et on voyait les lymphocytes sortir du gel pour les attaquer », mentionne Sophie Lerouge. Ces résultats extrêmement prometteurs ont poussé les chercheurs à passer à l'étape suivante et à s'attaquer à un défi de taille, car le chitosan ne se présente pas comme une molécule homogène. C'est un polymère de longueur variable qui porte sur sa chaîne un nombre tout aussi variable de groupements chimiques acétyles. Comprendre comment modifier la recette en conséquence ou obtenir une source constante de chitosan est nécessaire pour obtenir des résultats reproductibles.

DES ESSAIS *IN VIVO*

L'étape suivante, qui doit bientôt commencer, est celle des essais *in vivo* sur des modèles animaux tumoraux. Il s'agit d'induire la formation de tumeurs sous-cutanées chez la souris et d'injecter le gel autour de la tumeur. Là encore, il faudra vérifier la prolifération des lymphocytes, veiller à leur efficacité pour faire régresser la tumeur et aussi surveiller à quelle vitesse le gel se dégrade dans du tissu vivant. Les essais permettront d'ajuster le nombre de lymphocytes, la recette du mélange et les conditions d'injection. Les essais se poursuivront toujours avec des modèles animaux porteurs de tumeurs humaines. La chercheuse espère obtenir des résultats convaincants pour attirer l'industrie et accélérer la recherche.

Le chemin est encore long avant que le traitement ne se rende au chevet du malade mais il est prometteur, et Sophie Lerouge espère bien pouvoir transférer le principe pour s'attaquer à d'autres types de cancer – notamment le cancer du cerveau. ◀

La régénération de tissus

En variant la composition du gel, il est possible de lui trouver des applications médicales en ingénierie tissulaire. L'ingénieure en génie biomédical Sophie Lerouge a ainsi élaboré un gel embolisant injectable pour améliorer le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale. Le traitement habituel, qui consiste à poser par voie endovasculaire une endoprothèse à l'intérieur de l'artère, entraîne parfois des fuites de sang récurrentes autour de la prothèse. Le gel injectable contient des agents sclérosants pour aider à l'obturation des fuites. Aligo Innovation, une société de valorisation, a octroyé une licence de commercialisation à une entreprise qui travaille dans le secteur des dispositifs médicaux. À ce sujet, Priyum Koonjul, la responsable de ce dossier chez Aligo, se dit très satisfaite de cette entente et espère que le gel sera bientôt commercialisé.

Sophie Lerouge et son collègue le Dr Gilles Soulez travaillent aussi sur la régénération de la vascularisation de tissus cardiaques après un infarctus.

VASCULARISATION DU TISSU

Dans ce cas, le principe est d'encapsuler des cellules souches dans des microsphères de gel et de les injecter dans le tissu cardiaque endommagé. Idéalement, les cellules souches sont prélevées dans les tissus adipeux du patient, voire dans sa moelle épinière, mais ces cellules étant peu immunogènes, elles

peuvent aussi provenir d'une autre personne. Les cellules souches n'ont pas forcément pour vocation de se différencier en cellules cardiaques, mais elles doivent stimuler la vascularisation du tissu et améliorer ainsi la fonction cardiaque. Des essais *in vivo* sur des rats sont en cours pour vérifier que les cellules prolifèrent dans le gel.

RÉGÉNÉRATION DE DISQUES INTERVERTÉBRAUX

Une autre avenue est la régénération de disques intervertébraux. Ils sont constitués d'un anneau de cartilage fibreux qui renferme un noyau pulpeux de nature gélatineuse. Dans ce noyau pulpeux, des cellules produisent autour d'elles une matrice de glycosaminoglycanes et de collagène. C'est cette matrice qui permet à notre colonne vertébrale d'amortir les chocs. L'approche suivie par Sophie Lerouge est là aussi d'injecter dans le disque un biogel contenant des cellules souches. Ces cellules produiront le collagène et les glycosaminoglycanes pour former une nouvelle matrice qui, peu à peu, remplacera le biogel. Les essais en cours *in vitro* et sur des disques prélevés sur des animaux doivent démontrer la survie des cellules.

FORMULATION SPÉCIFIQUE DU GEL

Chacune de ces applications requiert une formulation spécifique du gel pour lui conférer les propriétés mécaniques adaptées à l'intervention médicale. Le gel doit en effet résister aux contraintes exercées par les tissus environnants pour conserver sa cohésion et éviter qu'il ne se fragmente. Sur le cœur, le gel est soumis à des battements cardiaques. Dans une artère, il est soumis à la pression artérielle et dans un disque intervertébral, il supporte le poids du corps. On mesure alors l'importance d'ajuster précisément la résistance mécanique du gel pour que le traitement soit efficace, et on prend conscience de tout l'apport du génie mécanique à la recherche biomédicale ! ◀



Détecter et disséquer des cellules tumorales en temps réel

Le diagnostic d'une tumeur au cerveau est une bien mauvaise nouvelle et implique souvent une intervention chirurgicale. Le défi pour le chirurgien est alors d'ôter toutes les cellules cancéreuses pour éviter tout risque de récurrence. Pour accomplir cette tâche cruciale et délicate, les chirurgiens pourront bientôt s'aider d'une sonde optique entraînée par intelligence artificielle.



*L'ingénieur Frédéric Leblond,
professeur au Département
de génie physique de
Polytechnique Montréal
et chercheur au Centre
de recherche du
Centre hospitalier de
l'Université de Montréal
(CHUM)*

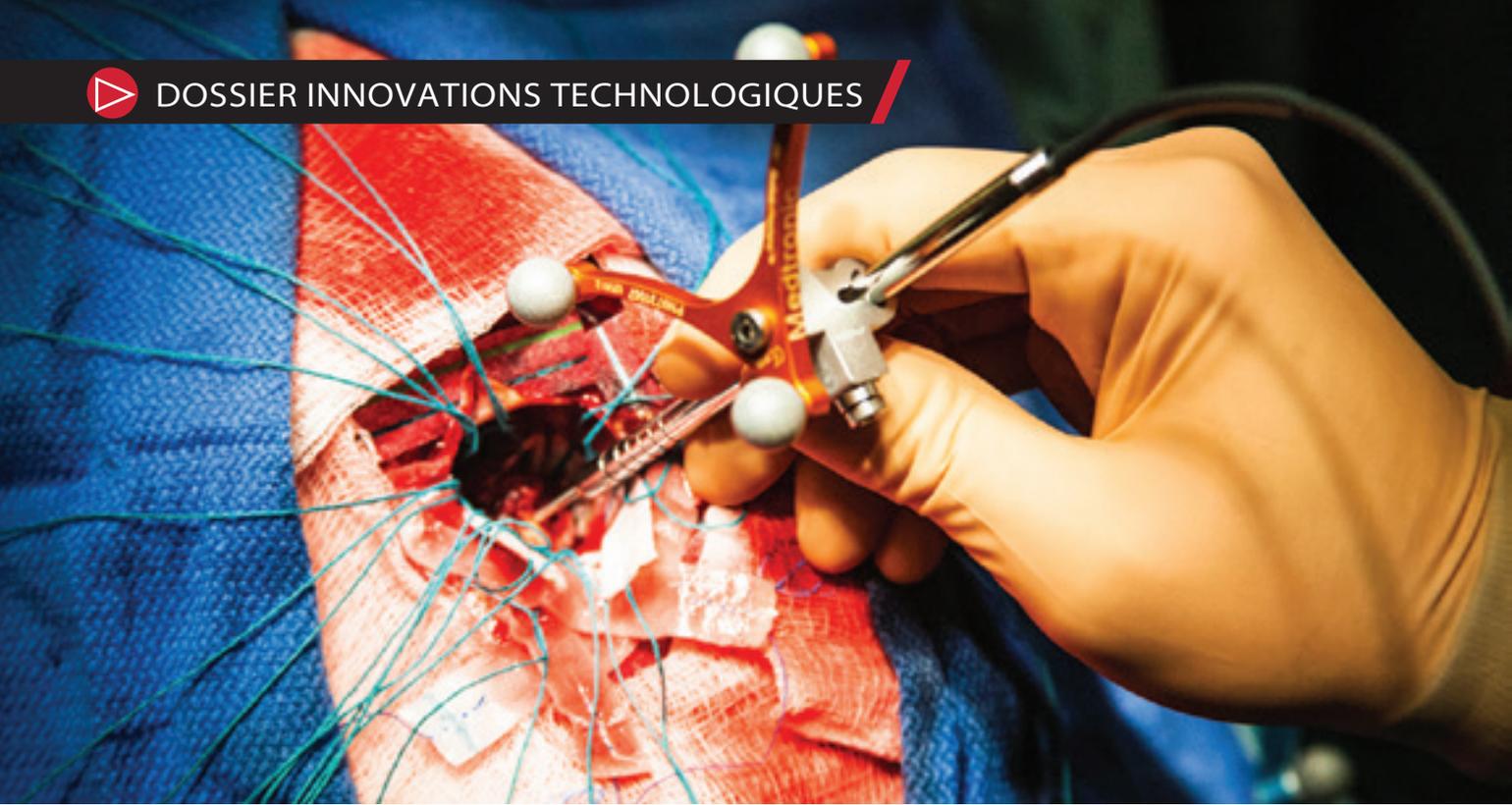


Image de la sonde portable utilisée pendant la chirurgie et montrant l'adaptateur utilisé par un système de neuronavigation pour suivre la position de la sonde en temps réel pendant une intervention.

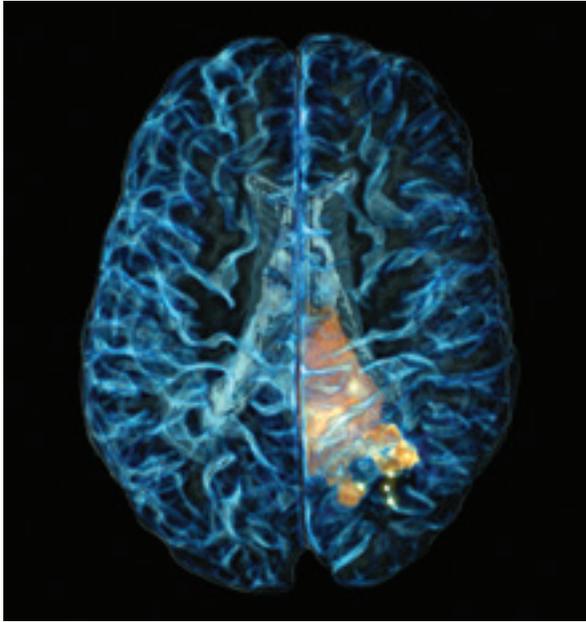
La sonde est née de la rencontre de l'optique, de l'oncologie et de l'intelligence artificielle. L'ingénieur Frédéric Leblond, professeur au Département de génie physique de Polytechnique Montréal et chercheur au Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), et le Dr Kevin Petrecca, neurochirurgien oncologue à l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal de l'Université McGill, travaillent conjointement à son élaboration.

La sonde ne remplace pas l'imagerie par résonance magnétique (IRM), elle la complète en permettant une intervention plus précise.

« Le chirurgien peut enlever complètement la région où il y a un contraste clair par IRM, et après l'opération, il n'y a plus de contraste associé au cancer sur les images », explique Frédéric Leblond. Cela ne signifie pas qu'il ne reste pas de cellules cancéreuses, mais plutôt qu'elles sont en deçà du seuil de détection de l'IRM. La sonde optique permet de repousser ce seuil.

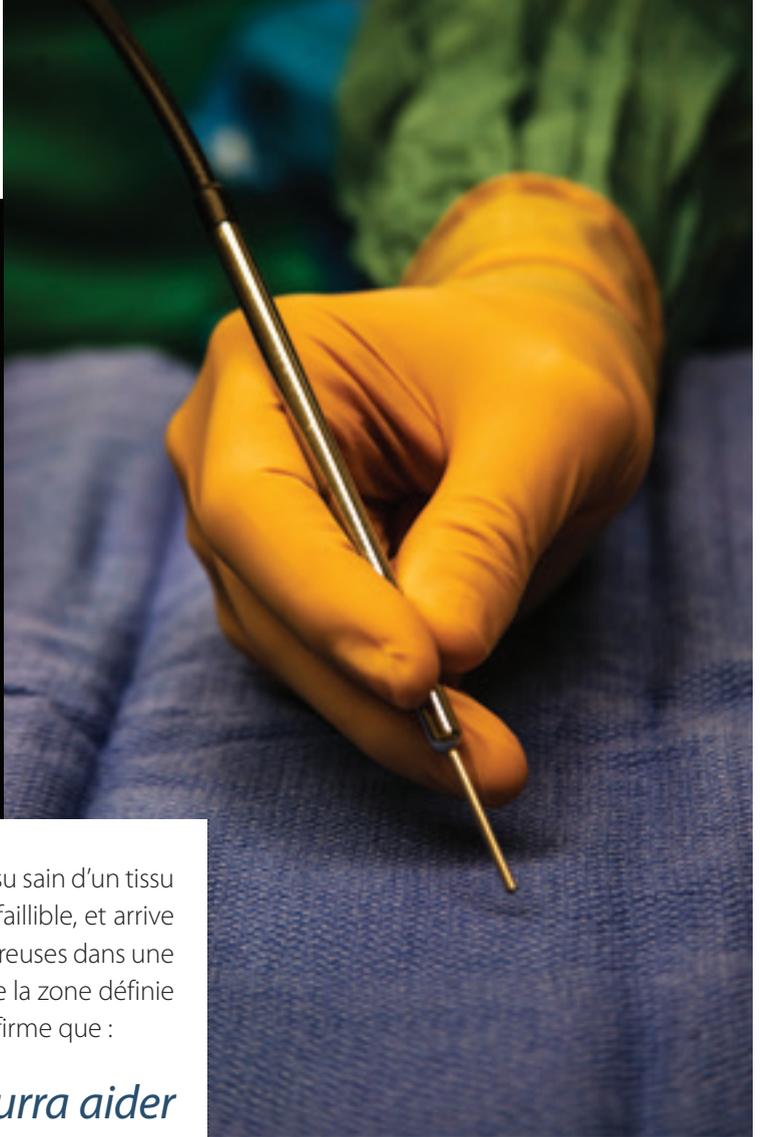
UN PEU D'OPTIQUE ET D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

La sonde est constituée de fibres optiques qui envoient un faisceau de lumière de couleur rouge. Lorsque la lumière est dirigée sur un tissu biologique, elle est en partie absorbée et réémise sous forme d'une combinaison de longueurs d'ondes qui dépend de la composition moléculaire du tissu. Autrement dit, les tissus qui contiennent des cellules cancéreuses émettent un spectre de longueurs d'ondes ou une signature optique caractéristique de la nature cancéreuse. C'est pour caractériser cette signature optique des cellules cancéreuses que l'intelligence artificielle entre en jeu. Pour y parvenir, le neurochirurgien a pris des mesures optiques sur des tissus cancéreux et non cancéreux d'une centaine de patients et a prélevé des biopsies qui ont été analysées par un pathologiste. « À partir des spectres et des résultats de pathologie, on a mis au point un modèle d'apprentissage machine auquel on montrait des spectres associés à des tissus normaux et des spectres associés à des tissus qui contiennent des cellules cancéreuses, et on a établi un seuil minimal en dessous duquel on n'est plus capable de détecter les cellules cancéreuses », précise Frédéric Leblond. Sur ce modèle, la sonde



À droite : image de la sonde tenue par un chirurgien.

À gauche : représentation tridimensionnelle d'un cerveau provenant d'images par résonance magnétique où les parties cancéreuses sont accentuées par les couleurs jaune et orange. Les points jaunes illustrent que la sonde a détecté des cellules cancéreuses.



apprend à différencier un tissu sain d'un tissu cancéreux de façon quasi infaillible, et arrive à détecter des cellules cancéreuses dans une marge de 1 à 2 cm autour de la zone définie par IRM. Frédéric Leblond affirme que :

« La sonde pourra aider le chirurgien à s'aventurer un peu plus à l'extérieur pour retirer plus de cellules cancéreuses de façon sécuritaire, allonger la survie du patient et améliorer sa qualité de vie. »

AU BLOC OPÉRATOIRE

Dans la pratique, le chirurgien manipule la sonde comme un crayon. Il la dirige sur les tissus qu'il veut analyser, obtient le diagnostic indiquant s'il sont cancéreux ou non en 0,1 seconde et, en fonction de la réponse, il procède à une microdissection. « La taille de la sonde est compatible et cohérente avec les besoins, souligne Frédéric Leblond. Le chirurgien interroge les tissus un demi-millimètre à la fois et dissèque petits bouts par petits bouts. » Sur ce principe, une étude clinique

randomisée appliquée à 60 patients est en cours depuis le début de l'année 2018.

Pour le moment, la sonde est encore un prototype entre les mains d'un neurochirurgien, qui la manipule, et d'un technicien de laboratoire, qui met en marche les systèmes optiques et informatiques pour l'interprétation des résultats. Mais en 2015, Frédéric Leblond et Kevin Petrecca ont fondé l'entreprise ODS Medical pour commercialiser la sonde à l'intention des hôpitaux. Une quinzaine de personnes travaillent à y fabriquer la sonde, à automatiser son utilisation et à la faire approuver par l'organisme étatsunien Food and Drug Administration, et éventuellement par Santé Canada. La sonde aura aussi des petites sœurs, car la technologie a été essayée avec succès pour analyser des tissus cancéreux humains de la prostate, du poumon et de l'ovaire. ◀

SE FORMER : TOUTES CES OPTIONS À VOTRE DISPOSITION

Saviez-vous que le Règlement sur la formation continue obligatoire des ingénieurs vous offre une grande marge de manœuvre avec différents types de formation admissibles ? En effet, outre les cours en salle et les conférences, il existe plusieurs formules qui gagnent à être connues en raison de la valeur des apprentissages qu'elles permettent de réaliser. Voici quatre formules que vous pouvez considérer après avoir cerné vos besoins en formation.

FORMATION VIRTUELLE

Ensemble des solutions et moyens permettant l'apprentissage par des moyens électroniques. La formation virtuelle de l'Ordre représente des formations combinant plusieurs mises en situation (provenant de cas réels) entrecoupées d'explications théoriques et présentées sous forme de pages textuelles et imagées. Ces formations sont disponibles en tout temps et partout.



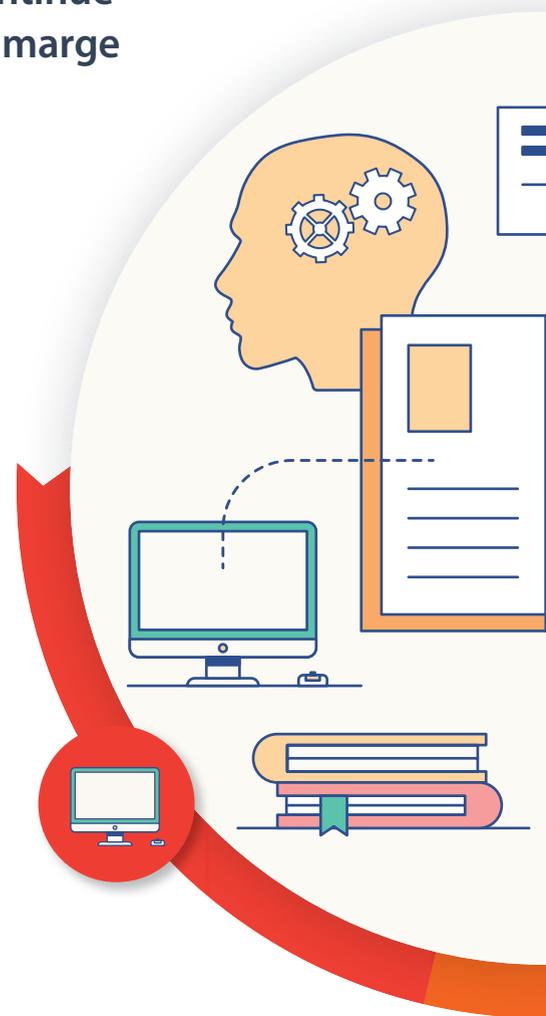
RACHEL POLIQUIN, ing.,
chargée de projets

« Les exercices qui sont intégrés à la formation virtuelle de l'Ordre **Documents d'ingénierie : comment s'y retrouver** permettent une formation plus active. D'autre part, quand on demeure en région, la formule de formation en ligne est très intéressante, car la plupart des formations magistrales (cours donnés en salle) sont offertes seulement dans les grands centres. »



IMPORTANT

Documentez vos activités ! Pour une information complète sur le calcul des heures admissibles associés à vos formations et sur les pièces justificatives à conserver, consultez le tableau synthèse des activités de formation continue à la rubrique : oiq.qc.ca > Membre > Formation continue > Activités admissibles.



AUTOAPPRENTISSAGE

Activité réalisée seul dans le but d'améliorer ses compétences, et ce, sans l'aide d'un formateur ou d'un professeur et sans contrôle indépendant quant aux dates de réalisation des apprentissages et leur durée (5 heures maximum par période de référence).



BENOÎT DUFRESNE, ing.,
concepteur principal
FPGA

« Le domaine de haute technologie dans lequel j'évolue m'oblige à être constamment à l'affût des nouveautés qui ne font pas l'objet de cours. L'autoapprentissage occupe une place importante dans mon travail. Il n'est pas rare que mes recherches me placent devant des fonctionnalités que je n'ai jamais utilisées, un nouveau protocole de communication ou encore l'implémentation de filtres numériques. Je me dois alors de faire des lectures dans le but de bien comprendre ces nouveaux éléments. C'est seulement à la suite de mes lectures que je suis en mesure d'évaluer la pertinence de ces nouveaux éléments en lien avec les besoins de mes projets. »

ACCOMPAGNEMENT INDIVIDUEL

Relation interpersonnelle dans laquelle une personne apporte un soutien structuré au développement professionnel d'une autre personne. Ce soutien peut prendre diverses formes (mentorat, coaching, parrainage, etc.) et peut porter sur une variété de sujets (techniques, éthique et déontologie, gestion, communication, etc.).



HOUSSEM SFAXI, ing.,
FIC, directeur général,
mentor

« Il est très important de s'entendre d'abord sur les objectifs et, parfois, sur des lectures à faire. Ensuite, on s'engage au fil des rencontres dans des échanges où je questionne les jeunes sur les solutions à apporter à des problèmes de tous les jours. C'est stimulant de les voir chercher les réponses, nos échanges sont profitables pour tous. »

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE

Groupe de professionnels qui se rencontrent afin de partager leur expérience et d'apprendre les uns des autres, face à face ou virtuellement. Une communauté peut prendre diverses formes (groupe de discussion, groupe de codéveloppement, etc.) et peut porter sur une variété de sujets (techniques, éthique et déontologie, gestion, communication, etc.).



NICOLAS TURCOTTE, ing.,
consultant

« Nous sommes trois à avoir mis sur pied une communauté de pratique sur le domaine des installations septiques. On se voit deux fois par année afin de partager les bons coups réalisés et les problèmes rencontrés. On échange également beaucoup par courriel et ensemble nous avons assumés les frais d'une formation privée sur mesure. Un expert a répondu à nos questions pendant une journée. Cette communauté m'apporte beaucoup; elle me permet de rencontrer les collègues que je n'ai pas en tant que travailleur autonome ! »

COMMUNAUTÉS DE PRATIQUE

RENDRE LA FORMATION CONTINUE PLUS VIVANTE

Au début de l'année 2016, l'Ordre des ingénieurs du Québec, par l'entremise des comités régionaux, a mis en place un nouveau type de formation : les réseaux d'échange de pratiques, communément appelés communautés de pratique.



« Une formation très intéressante et inspirante autant pour son contenu pertinent pour les entrepreneurs que pour sa forme qui permet d'échanger sur différents sujets et trouver des solutions avec d'autres entrepreneurs de différents secteurs ainsi que d'en apprendre plus sur les façons de faire et de penser de chacun. »

Sylvain Chartier, ing.

Président et fondateur,
Technologie Hypertronic Technologies

L'objectif : rendre la formation continue plus concrète et plus vivante pour les membres. Le principe est simple : une douzaine d'ingénieurs se retrouvent à plusieurs reprises pour discuter de thèmes qu'ils croisent régulièrement dans leur pratique professionnelle.

Bien que la discussion puisse tourner autour de plusieurs thèmes d'intérêt commun, il est fort possible que le codéveloppement amène aussi les participants à soumettre des situations et à profiter de l'expérience des autres pour résoudre les questions ou les problématiques soulevées.



« Quelle excellente formule d'apprentissage ! J'ai eu l'occasion de côtoyer des personnes d'expérience dans un contexte favorisant les échanges. Ce temps de qualité m'a permis d'approfondir mes connaissances. L'information reçue était de grande qualité, car elle était basée sur l'expérience de mes pairs. Je recommande chaudement cette approche de formation. »

Hugo Noël, ing.

Directeur technique, Déconnat inc.



« Cette expérience de pouvoir côtoyer des collègues de l'ingénierie et discuter avec eux est très profitable, autant au niveau professionnel que social. Les discussions réalisées dans le plus grand respect sont ouvertes, pratiques et surtout enrichissantes.

Une approche de perfectionnement raisonnable et surtout qui apporte à tous et chacun des valeurs et expériences professionnelles vécues par nos collègues ingénieurs. Bravo ! »

Alain Bastarache, ing.

Cette année, dix communautés ont été mises sur pied dans de nombreuses villes du Québec ; voici les intitulés des séances qui donneront lieu aux échanges :

Ingenieur à gestionnaire, sachez gérer la transition	Sherbrooke, Montréal, Rimouski
Développez une compétence essentielle : le pouvoir d'influence	Laval, Gatineau
Ingenieur et communicateur : c'est possible !	Trois-Rivières
Jeunes professionnels recherchés pour partager et faire progresser sa carrière à la vitesse grand V !	Québec
Meilleures pratiques en gestion de la qualité	Chicoutimi
Propulsez votre entreprise au niveau supérieur !	Chicoutimi

Pour en savoir plus, consultez notre site Internet au : http://www.oiq.qc.ca/fr/comites_regionaux/Pages/Communautedepratique.aspx



DES FORMATIONS PRATIQUES DE HAUTE QUALITÉ!

Depuis 35 ans, la référence des employeurs en santé-sécurité!

NOS SERVICES

- 65 formations en santé et sécurité du travail, dont : Cadenassage, Sécurité électrique, SIMDUT 2015 : gérer la transition et... une série sur la sécurité des machines
- Formation en salle à : Brossard, Laval, Lévis, Montréal et Québec; formation en ligne et webinaires
- Publications gratuites : *Convergence SST* et Infolettre *SST Bonjour!*

www.centrepatronalsst.qc.ca
514 842-8401 | [Linked In](#) | Suivez-nous!

LES ÉVÉNEMENTS À VENIR

Journées colloque sur l'alcool et les drogues
À Brossard, 15 et 31 octobre – À Québec, 14 novembre
– À Lévis, 28 novembre

Matinée prévention Pour éviter les explosions reliées aux poussières combustibles!
À Brossard, 18 octobre – À Lévis, 19 octobre

 **Centre patronal SST**
Formation et expertise



Ordre
des ingénieurs
du Québec

LES FORMATIONS DE L'ORDRE 2018-2019

- EN SALLE
- VIRTUELLES
- EN ENTREPRISE
- LE COLLOQUE ANNUEL
- DE VOTRE COMITÉ RÉGIONAL

Adaptées aux ingénieurs

Prix compétitifs

À travers le Québec

FORMATIONS.OIQ.QC.CA



Laila Haj, ing.
Membre depuis 2010



Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE – INGÉNIEUR
À GESTIONNAIRE, SACHEZ GÉRER LA TRANSITION

Rimouski – 30 octobre, 13 et 27 novembre,
15 janvier, 5 et 26 février, 12 et 26 mars –
7 h 30 à 9 h 30

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Rimouski – 21 mars – 8 h 30 à 16 h 30

Estrie

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Sherbrooke – 1^{er} novembre – 8 h 30 à 16 h 30

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE – INGÉNIEUR
À GESTIONNAIRE, SACHEZ GÉRER LA TRANSITION

Sherbrooke – 5 et 19 novembre, 3 décembre,
7 et 28 janvier, 18 février, 11 mars et 1^{er} avril –
18 h à 20 h

Laval–Laurentides–Lanaudière

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE – DÉVELOPPEZ UNE
COMPÉTENCE ESSENTIELLE : LE POUVOIR D'INFLUENCE

Laval – 6 et 20 novembre, 11 décembre,
8 et 29 janvier, 19 février, 12 mars et 2 avril –
18 h à 20 h

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Laval – 27 novembre – 8 h 30 à 16 h 30

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Laval – 12 février – 8 h 30 à 16 h 30

JOURNÉE FORMATION DE L'ORDRE –
LE LEADERSHIP PERSONNEL ET ORGANISATIONNEL

Laval – 28 mars – 9 h à 16 h 30

Mauricie–Centre-du-Québec

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE –
INGÉNIEUR ET COMMUNICATEUR, C'EST POSSIBLE !

Trois-Rivières – 7 et 21 novembre, 5 décembre,
16 janvier, 6 et 27 février, 20 mars et 10 avril –
18 h à 20 h

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Trois-Rivières – 7 février – 8 h 30 à 16 h 30

Montérégie

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Brossard – 23 octobre – 8 h 30 à 16 h 30

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE :
GESTION DE PROJET EFFICACE

Brossard – 1, 15 et 29 novembre, 17 janvier,
7 et 28 février, 14 et 28 mars – 7 h 30 à 9 h 30

JOURNÉE FORMATION DE L'ORDRE –
LE LEADERSHIP PERSONNEL ET ORGANISATIONNEL

Brossard – 28 février – 9 h à 16 h 30

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Brossard – 26 mars – 8 h 30 à 16 h 30

*« Tout est bien rôdé et les formations
sont diversifiées. J'ai particulièrement
très apprécié les sujets fascinants,
impressionnants et inspirants
des conférenciers. »*

– Michelle Rozon ing., PMP
Participante au Colloque 2018

Montréal

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE – INGÉNIEUR
À GESTIONNAIRE, SACHEZ GÉRER LA TRANSITION

Montréal – 7 et 21 novembre, 5 décembre, 16 janvier,
6 et 27 février, 20 mars et 10 avril – 7 h 30 à 9 h 30

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Montréal – 21 novembre – 8 h 30 à 16 h 30

JOURNÉE FORMATION DE L'ORDRE –
LE LEADERSHIP PERSONNEL ET ORGANISATIONNEL

Montréal – 29 novembre – 9 h à 16 h 30

FORMATION DE L'ORDRE SUR
LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Montréal – 21 février – 8 h 30 à 16 h 30

Outaouais

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE – DÉVELOPPEZ UNE
COMPÉTENCE ESSENTIELLE : LE POUVOIR D'INFLUENCE

Gatineau – 6 et 20 novembre, 4 décembre, 8 janvier,
29 janvier, 19 février, 12 mars et 2 avril – 7 h 30 à 9 h 30

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Gatineau – 8 novembre – 8 h 30 à 16 h 30

*« Une formation très intéressante
et inspirante autant pour son contenu
pertinent pour les entrepreneurs
que pour sa forme qui permet
d'échanger sur différents sujets
et trouver des solutions avec d'autres
entrepreneurs de différents secteurs. »*

– Sylvain Chartier, ing.
Participant à une communauté
de pratique l'année dernière

Québec–Chaudière–Appalaches

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE – JEUNES PROFESSIONNELS
RECHERCHÉS POUR PARTAGER ET FAIRE PROGRESSER
SA CARRIÈRE À LA VITESSE GRAND V !

Québec – 6 et 20 novembre, 11 décembre, 15 janvier,
5 et 26 février, 19 mars et 9 avril – 7 h 30 à 9 h 30

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Québec – 15 novembre – 8 h 30 à 16 h 30

JOURNÉE FORMATION DE L'ORDRE –
LE LEADERSHIP PERSONNEL ET ORGANISATIONNEL

Québec – 6 décembre – 9 h à 16 h 30

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Québec – 19 mars – 8 h 30 à 16 h 30

Saguenay–Lac-Saint-Jean

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE –
MEILLEURES PRATIQUES EN GESTION DE LA QUALITÉ

Ville de Saguenay – 1, 15 et 29 novembre, 17 janvier,
7 et 28 février, 14 et 28 mars – 7 h 30 à 9 h 30

COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE –
PROPULSEZ VOTRE ENTREPRISE AU NIVEAU SUPÉRIEUR !

Ville de Saguenay – 7 et 21 novembre, 12 décembre,
16 janvier, 6 et 27 février, 20 mars et 10 avril –
7 h 30 à 9 h 30

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Ville de Saguenay – 13 novembre – 8 h 30 à 16 h 30

Virtuelles

DOCUMENTS D'INGÉNIERIE : COMMENT S'Y RETROUVER

Disponible partout — En tout temps — 3 heures

LE CONTRAT : UN INDISPENSABLE

Disponible partout — En tout temps — 2 heures

COLLABORER AVEC DIFFÉRENTS TYPES
DE PERSONNALITÉ : C'EST POSSIBLE

Disponible partout — En tout temps — 1,5 heure

En entreprise

DOCUMENTS D'INGÉNIERIE : COMMENT S'Y RETROUVER

Disponibles en entreprise au Québec

Sur demande — 3 heures

FORMATION DE L'ORDRE
SUR LA SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Disponibles en entreprise au Québec

Sur demande — 7 heures

Le Colloque annuel de l'Ordre

PARCE QU'IL Y A DU GÉNIE LÀ-DEDANS

Palais des congrès de Montréal

6 et 7 mai 2019 — 14 heures

De votre comité régional

Consultez la section des comités régionaux
sur le site Web de l'Ordre et l'Info-Génie Régional,
leur envoi courriel mensuel pour en savoir plus.

FORMATIONS.OIQ.QC.CA



Souleymane G. Thiam, ing.
Membre depuis 2011





RECRUTEMENT DE BÉNÉVOLES VENEZ NOUS RENCONTRER PRÈS DE CHEZ VOUS !

L'Ordre a besoin de vos idées, de votre leadership, de votre envie de transmettre votre passion pour le génie et de votre intérêt à créer des liens.

IMPLIQUÉZ-VOUS AU SEIN DE VOTRE COMITÉ RÉGIONAL

Les comités régionaux assurent une présence active de l'Ordre dans les régions du Québec. Ainsi, l'Ordre travaille en étroite collaboration avec les membres bénévoles engagés dans leur région.

Les comités travaillent activement à la réalisation d'activités reliés aux champs d'intervention suivants : promotion de la profession auprès des jeunes, développement professionnel et rencontres informatives de génie.

INGÉNIEURS DE L'ABITIBI-TÉMISCAMINGUE ET DE LA CÔTE-NORD

Du nouveau cette année : deux nouveaux comités régionaux verront le jour cet automne, soit en Abitibi-Témiscamingue et sur la Côte-Nord. Impliquez-vous !



DEVENEZ BÉNÉVOLES POUR LES BONNES RAISONS :

- faire partie de ceux et celles qui travaillent à améliorer l'image de la profession ;
- participer à la promotion de votre profession auprès des jeunes ;
- développer votre réseau professionnel ;
- mieux connaître votre ordre professionnel ;
- évoluer, apprendre et vous accomplir ;
- partager vos connaissances et vos expériences ;
- faire profiter les autres de vos aptitudes et de vos talents ;
- intégrer une équipe géniale.

Des ingénieurs de tous les horizons s'investissent dans les comités régionaux pour stimuler la profession et honorer ses valeurs.



« Chaque rencontre est une aventure, chaque conversation est unique; je découvre toujours des choses nouvelles et ça me remplit d'une satisfaction sans pareil », affirme Najat Kamal, ing.

Najat Kamal, ing.

Membre du comité régional de Laval-Laurentides-Lanaudière depuis 2014.

L'implication dans un comité régional ne requiert que quelques heures par mois, alors que le gain, en termes de rencontres, d'enseignements et de réflexions collectives, est sans pareil !

Soyez des nôtres et venez en apprendre plus sur la façon dont vous pouvez contribuer à l'essor de votre profession dans votre région.

La campagne annuelle de recrutement de bénévoles 2018 pour les comités régionaux du Québec aura lieu du 2 au 16 octobre 2018. Rendez-vous à la soirée d'information qui aura lieu dans votre région dès 17 h.

Comité régional de l'Estrie	Mardi 2 octobre
Comité régional de l'Outaouais	Mercredi 3 octobre
Comité régional de Montréal	Mardi 3 octobre
Comité régional Mauricie-Centre-du-Québec	Jeudi octobre
Comité régional de Laval-Laurentides-Lanaudière	Mardi 9 octobre
Comité régional Saguenay-Lac-Saint-Jean	Mardi 9 octobre
Comité régional de la Côte-Nord (Baie-Comeau)	Mercredi 10 octobre
Comité régional de la Côte-Nord (Sept-Îles)	Jeudi 11 octobre
Comité régional de Québec-Chaudière-Appalaches	Mercredi 10 octobre
Comité régional Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Mercredi 10 octobre
Comité régional de la Montérégie	Mardi 16 octobre
Comité régional de l'Abitibi-Témiscamingue	Mardi 16 octobre

IMPLIQUEZ-VOUS : http://www.oiq.qc.ca/fr/comites_regionaux/Pages/Campagnederrecrutement.aspx

DES QUESTIONS ? Écrivez-nous à l'adresse suivante : campagne.recrutement@oiq.qc.ca



LES ENJEUX DE L'INNOVATION OUVERTE

L'innovation n'est plus un processus exclusivement interne à l'entreprise. D'autres modèles émergent aujourd'hui, en particulier celui de l'innovation ouverte. Explications.

Durant presque tout le XX^e siècle, l'innovation était un processus interne à l'entreprise. Cette logique se fondait sur la conviction que l'on ne peut réaliser des innovations à succès qu'en maîtrisant le processus en interne : l'entreprise génère ses propres idées ou inventions, les développe, aboutit à de nouveaux produits, les offre au

marché, les distribue, les finance, développe également des services associés.

Il s'agit essentiellement d'une vision de grande entreprise, qui investit dans un laboratoire central de RD interne auquel on demande de mettre au point de nouvelles technologies

et de les appliquer aux produits ou aux procédés de l'entreprise. Une façon de faire qui garantit de détenir la propriété intellectuelle afin que d'autres ne puissent exploiter ces idées ou inventions à leur profit.

Dans les dernières décennies du XX^e siècle, il a fallu cependant se rendre à l'évidence que ce paradigme de l'innovation interne s'érodait et ne reflétait pas la réalité de laquelle émergeait une nouvelle forme que l'on qualifie de « **innovation ouverte** ».

Le phénomène est d'abord apparu dans les industries de haute technologie, en particulier les technologies de l'information et de la communication ainsi que les biotechnologies. Centrés sur leur métier, les fabricants d'ordinateurs, les entreprises pharmaceutiques n'ont pas voulu ou cru au développement de nouvelles technologies en rupture avec leurs produits, quelquefois issues de travaux de leurs chercheurs qui ont quitté le laboratoire central pour fonder leur propre entreprise. Mais aussi d'idées venues d'ailleurs, notamment celles produites par l'émergence progressive d'écosystèmes d'innovation dans lesquels les échanges entre de jeunes entreprises et leur environnement (les universités, mais aussi les clients, les fournisseurs et plus généralement les parties prenantes) ont engendré des innovations dans un contexte ouvert, dépassant le seul périmètre de l'entreprise ; la Silicon Valley en constitue l'exemple le plus célèbre.

L'innovation ouverte est une démarche consistant à interagir avec l'environnement économique, technologique, financier, juridique, normatif et réglementaire. Cette démarche permet de trouver et de mobiliser les ressources externes nécessaires pour mener à bien des projets d'innovation que l'entreprise ne pourrait ou ne pas voudrait conduire seule.

L'innovation ouverte peut également réduire le coût, ou accélérer le processus par l'apport de ressources externes. Pour les petites entreprises, il s'agit souvent d'un défi de première importance, le partenariat se révélant indispensable pour accéder à des compétences ou à des moyens

qu'elles ne possèdent pas, tant sur les plans de la technologie, du marché, du juridique, de l'ingénierie financière que du management de projet.

L'innovation ouverte peut permettre à une entreprise de se lancer dans une innovation de rupture et ainsi maintenir sa compétitivité.

Dans ce cas, l'innovation ouverte se révèle souvent indispensable, car elle implique, au-delà des collaborations tissées pour mener les tâches qui vont conduire à un prototype, le concours de parties prenantes pour que celui-ci soit réalisable et acceptable. La mise en place d'une infrastructure par des entreprises qui ne sont pas au cœur du projet d'innovation est quelquefois nécessaire : le réseau d'antennes des téléphones mobiles par exemple qui a nécessité des fournisseurs et exploitants, celui de la voiture électrique qui nécessite des bornes de recharge. D'autres acteurs de l'écosystème nouveau peuvent également être impliqués : l'installation d'une hydrolienne en mer implique, par exemple, d'échanger avec les populations qui sont touchées (communes proches, syndicats de pêcheurs...).

DE L'INNOVATION INTERNE À L'INNOVATION OUVERTE

On peut distinguer schématiquement trois formes d'ouverture vers l'extérieur d'une organisation dans le cadre de son processus d'innovation :

- une première forme que l'on qualifie de **innovation interne**, qui consiste pour une organisation à définir et à conduire à bonnes fins ses projets d'innovation avec ses propres moyens. Lorsque l'organisation mobilise des ressources externes pour ses projets, elle le fait sur une base marchande. Ainsi, l'activité de veille, ou encore l'externalisation de travaux en sous-traitance pour un projet, font partie de l'innovation interne ;
- une forme que l'on qualifie de **innovation collaborative**, qui est une démarche consistant, pour plusieurs parte-

naires, à faire émerger, élaborer ou réaliser un ou plusieurs projets d'innovation de façon conjointe. L'innovation collaborative implique pour les organisations partenaires de trouver un accord concernant la propriété intellectuelle, le partage des risques, la mise en commun des ressources et la répartition des bénéfices du ou des projets d'innovation qui font l'objet du partenariat. L'innovation collaborative nécessite la mise en place d'une gouvernance spécifique à ce contexte ;

- une forme que l'on qualifie d'**innovation ouverte**, où l'organisation interagit avec des organisations extérieures pour trouver et mobiliser des ressources externes dans le but de mener des projets d'innovation. Ce niveau englobe l'innovation collaborative et se veut plus large, car il s'agit de travailler dans le cadre d'un écosystème nouveau pour l'entreprise, sur des projets d'innovation qui impliquent la contribution d'une communauté d'organisations ou d'individus externes à l'entreprise.

L'innovation ouverte peut nécessiter une gouvernance obéissant à des règles de co-construction spécifiques à ce contexte participatif qui ne peut se limiter à un simple contrat. Elle se pratique avec des formes et des outils déjà connus (partenariat, recherche sous contrat, transfert de technologies) mais aussi nouveaux (conception collaborative, test de concept de produits via Internet, simulation grâce à des avatars), avec un degré variable d'ouverture entre les partenaires. Cette forme d'innovation ne garantit pas pour autant le libre accès aux connaissances, aux résultats ou aux savoir-faire créés ; ainsi elle peut donner lieu à différents types d'accords formels entre les partenaires. ◀



PRINCIPES DE L'INNOVATION INTERNE	PRINCIPES DE L'INNOVATION OUVERTE
Le personnel de RD de notre domaine travaille dans notre entreprise.	Toutes les personnes compétentes en RD ne travaillent pas pour nous. Nous avons besoin de travailler avec des personnes de RD dans l'entreprise et en dehors d'elle.
Pour bénéficier de la RD, nous devons la faire nous-mêmes.	La RD externe à l'entreprise peut créer de la valeur. La RD interne est nécessaire afin de prendre part à cette création de valeur.
Si nous innovons seuls, nous serons les premiers sur le marché.	Nous n'avons pas nécessairement besoin d'être à l'origine de la recherche pour en tirer profit.
L'entreprise qui innove la première gagne le marché.	Construire un meilleur modèle économique est mieux que d'être le premier sur le marché.
Si nous développons nos meilleures idées, nous gagnerons.	Si nous faisons le meilleur usage des idées internes et externes, nous gagnerons.
Nous devons maîtriser notre propriété intellectuelle pour que nos concurrents ne profitent pas de nos idées.	Nous devons profiter de l'exploitation de notre propriété intellectuelle par d'autres, et nous devons acquérir les droits d'exploitation de la propriété intellectuelle d'autres chaque fois qu'elle peut faire progresser notre modèle économique.

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



En quoi votre travail va-t-il changer le monde?



La bourse d'études
Ingénieurs Canada–Manuvie

Présentez votre demande, et vous pourriez vous voir décerner l'une des trois **bourses d'études de 12 500 \$** offertes par Ingénieurs Canada et Manuvie.

Admissibilité :

- Citoyens canadiens ou résidents permanents du Canada
- Ingénieurs qui retournent à l'université pour approfondir leurs connaissances ou leurs recherches dans un des domaines du génie

Visitez le site d'Ingénieurs Canada à l'adresse ingenieurscanada.ca/prix-et-distinctions/bourses pour obtenir des précisions sur la bourse d'études et présenter une demande.

Date limite pour présenter une demande :
1^{er} mars 2019.



 **Manuvie**

Le nom Manuvie et le logo qui l'accompagne sont des marques de commerce de La Compagnie d'Assurance-Vie Manufacturers qu'elle et ses sociétés affiliées utilisent sous licence. Manuvie, P.O. Box 670, Stn Waterloo, Waterloo (Ontario) N2J 4B8.

Et si on arrêta de vouloir gérer le temps ?

Pour mieux
maîtriser
sa vie...



Chaque jour, peu importe où nous vivons sur la planète, nous disposons tous de 24 heures, ni plus, ni moins. Le compte total du temps dont nous disposons à la naissance nous est inconnu, mais inexorablement il diminue de jour en jour. Le temps est une ressource limitée.

En effet, le temps passe et ne revient pas. Le temps n'est jamais long, jamais court. Il a toujours la même durée. C'est notre perception qui change. Si l'astrophysicien voit la vie en milliards d'années, le sprinteur la conçoit en millièmes de seconde.

Alors, pour quelle raison s'acharne-t-on à vouloir gérer le temps ? « C'est à tort que les hommes se plaignent de la fuite du temps, en l'accusant d'être trop rapide, sans voir qu'il s'écoule à la bonne vitesse », disait Léonard de Vinci il y a plus de 500 ans.

Le temps ne se gère pas. C'est seulement sur les activités que nous aménageons dans le temps que nous avons un certain contrôle.

Pour avoir l'impression de « gagner du temps » ou de « sauver du temps », vous pouvez améliorer votre moyenne au bâton dans la planification des activités auxquelles vous choisirez d'allouer du temps. Comment ? En gérant deux choses : vos priorités et votre énergie.

L'ART DE GÉRER SES PRIORITÉS

« Viser la perfection dans toutes les sphères de sa vie met beaucoup de pression et, au bout du compte, ne s'avère pas toujours réaliste », confie Chantal Poitras, vice-présidente principale Ressources humaines de la division Mines et Métallurgie chez SNC-Lavalin, où elle gère des équipes dans plusieurs pays. « Afin de faire le maximum avec le temps dont je dispose, je m'assure régulièrement de revoir mes choix et mes priorités et d'être bien organisée. Les modèles étant rares, il revient à chacun de déterminer celui qui lui convient le mieux... et ne pas oublier de faire preuve de créativité lorsque la situation le nécessite ! » rappelle cette leader travaillant dans un contexte de croissance rapide.

Reconnaître ses forces et ses limites, dédramatiser les événements au quotidien, ne pas hésiter à demander de l'aide

et apprécier le moment présent, voilà autant d'éléments que Chantal Poitras évoque lorsqu'on lui demande ce qui l'a aidée à progresser sans s'oublier en cours de route.

Gérer ses priorités implique souvent de dresser des listes de choses à faire. Concentrés sur les listes de tâches qui s'allongent, nous manquons parfois de recul pour déterminer celles qui auront le plus grand impact. Pourquoi ne pas créer une liste de choses « à ne pas faire », comme le propose Jim Collins dans son livre *Good to Great* ?¹ Une belle piste pour libérer du temps pour réfléchir à nos priorités.

VAINCRE LA TYRANNIE DE L'URGENT ET DE L'IMPORTANT

L'abondant flot d'information auquel nous sommes exposés aujourd'hui a tendance à produire une carence d'attention. En accordant votre attention à un courriel, un message texte ou un appel téléphonique, vous transférez généralement votre attention à l'agenda de quelqu'un d'autre. Ce temps ne pourra donc pas être alloué aux priorités que vous avez déjà fixées.

Lorsque vous êtes interrompu dans un projet ou une activité, posez-vous quelques questions : « Dois-je absolument répondre immédiatement ? Pourrais-je déléguer ce dossier à quelqu'un d'autre ? » Vous développerez ainsi votre muscle de l'attention pour décider quelles activités seront incluses dans le temps dont vous disposez.





GÉRER SON ÉNERGIE ET NON SON TEMPS

*Alors que le temps est
une ressource limitée, notre
énergie est une ressource
renouvelable et gérable.*

Travailler de longues heures sans recharger ses batteries peut mener à une utilisation inefficace du temps et même à l'épuisement. Voilà pourquoi il est important de repérer ce qui peut renforcer nos sources d'énergie physique, émotionnelle, mentale et spirituelle.

Dans leur article «*Manage your Energy, Not Your Time*», publié par la *Harvard Business Review*, Tony Schwartz et Catherine McCarthy² nous proposent des stratégies concrètes dont nous pouvons nous inspirer pour y arriver.

1. Énergie physique

- Prenez de courtes pauses à des intervalles de 90 ou 120 minutes, pour donner un répit à votre cerveau.
- Améliorez votre sommeil.
- Réduisez votre stress en faisant des activités cardiovasculaires.

2. Énergie émotionnelle

- Respirez profondément.
- Exprimez de la reconnaissance ; injectez des émotions positives autant aux autres qu'à vous-même.
- Changez de lunettes lors d'événements chargés émotionnellement, en vous demandant par exemple «*Comment regarderai-je cette situation dans six mois ?*», «*Que puis-je apprendre de cet événement ?*»

3. Énergie mentale

- Répondez à vos messages périodiquement dans la journée, plutôt que tout le temps.
- Réduisez les interruptions pour accomplir les tâches qui exigent une plus grande concentration.
- Choisissez la veille les défis les plus importants du lendemain et faites-en vos priorités.

4. Énergie spirituelle

- Prenez conscience des activités qui font appel à vos forces et vos talents et accordez-leur plus de temps.
- Allouez du temps à ce qui vous apportera de l'énergie, que ce soit la lecture, les rencontres, la réflexion...
- Vivez vos valeurs au quotidien. Par exemple, être ponctuel est important pour vous ? Planifiez du temps pour arriver cinq minutes avant une rencontre.



Dans notre pratique de coaching, les gestionnaires, les professionnels et les dirigeants expriment souvent l'objectif d'améliorer leur gestion du temps. Lorsqu'on a de plus en plus de responsabilités, de personnes à diriger et de projets à livrer dans des délais serrés, vouloir gérer le temps est la meilleure façon... de rater la cible ! C'est en clarifiant nos priorités et en gérant notre réserve d'énergie que nous trouverons des leviers solides pour avoir le sentiment de mieux maîtriser notre vie.

Qu'êtes-vous prêt à mettre en pratique aujourd'hui ? ◀

À DÉCOUVRIR
DANS LA PROCHAINE
ÉDITION

PLAN

Construction et infrastructures

PLAN consacre son prochain dossier au monde de la construction et des infrastructures.

Quelles sont les nouvelles normes en matière de construction ?

Apprenez-en plus sur le lauréat du Grand Prix d'excellence de l'Ordre.

Tout cela et bien plus encore, à lire dans votre prochain *PLAN*.



Salon Industriel
DE QUÉBEC

18^E ÉDITION

2 AU **4**
OCTOBRE 2018

CENTRE DE FOIRES
DE QUÉBEC

**3 JOURS
D'OPPORTUNITÉS
EXCEPTIONNELLES**

UNE GAMME COMPLÈTE DE **PRODUITS, DE SERVICES, D'ÉQUIPEMENTS** ET DE **TECHNOLOGIES DE POINTE** DANS **TOUTS LES DOMAINES INDUSTRIELS ET MANUFACTURIERS**



2 OCTOBRE À 15H00
Conférence de l'École
d'entrepreneurship de Beauce
**LES 10 PIRES ERREURS DES
CHEFS D'ENTREPRISES**



3 OCTOBRE À 8H30
Déjeuner Conférence (places limitées)
Panel d'invités - Banque Nationale
**PÉRIURES DE MAIN-D'ŒUVRE
DÉCOUVREZ DES MODÈLES
QUI INNOVENT!**



3 OCTOBRE À 16H00
Conférence inspirante
d'Hugo Girard
LA FORCE DU DÉPASSEMENT



4 OCTOBRE 10H00
Brunch Conférence avec James
Davies et l'AFDCQ (sur réservation)
**FAIRE AFFAIRE AVEC LE
CHANTIER DAVIE CANADA**

**INSCRIVEZ-VOUS GRATUITEMENT
AVANT L'ÉVÉNEMENT AFIN D'ACCÉLÉRER
VOTRE ACCÈS AU SALON**

SIQ-INSCRIPTION.COM
PSSTTT...INVITEZ UN COLLÈGUE!

MERCI À NOS PARTENAIRES!

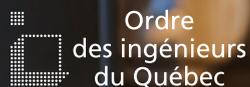


PRÉSENTÉ PAR :



PARTENAIRES MÉDIA :





LES FORMATIONS VIRTUELLES DE L'ORDRE

NOUVEAUTÉS

DES FORMATIONS POUR LES INGÉNIEURS ACCESSIBLES PARTOUT ET EN TOUT TEMPS

PRÉSENTÉES PAR



Visitez maestro.oiq.qc.ca



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

Informations commerciales et ouverture de droit :
Tél. : +33 (0)1 53 35 20 20 - Courriel : 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

**On s'occupe de vos
solutions bancaires.
On vous laisse
bâtir l'avenir.**

Économisez jusqu'à **1 910 \$*** annuellement.

Adhérez à l'offre exclusive
pour les **ingénieurs et diplômés en génie.**



bnc.ca/ingenieur-oiq

Fière partenaire de:

 **Ordre
des ingénieurs
du Québec**

Sous réserve d'approbation de crédit de la Banque Nationale. L'offre constitue un avantage conféré aux détenteurs d'une carte de crédit Platine, *World Mastercard*^{MD} ou *World Elite Mastercard*^{MD} de la Banque Nationale. L'économie annuelle potentielle de 1 911 \$ est une illustration de ce qui peut être obtenu par un détenteur de l'offre. Elle est basée sur le profil type d'un détenteur de l'offre qui détient ce qui suit : un forfait bancaire équivalent au forfait Le Total^{MC}; une carte de crédit *World Elite Mastercard*; une marge hypothécaire Tout-En-Un Banque Nationale^{MD} avec un solde annuel courant de 150 000 \$; une marge de crédit personnelle avec un solde annuel courant de 25 000 \$, le tout avec une bonne cote de crédit auprès des bureaux de crédit. L'économie a été calculée de la manière suivante : absence de frais mensuels liés aux transactions incluses dans le forfait Le Total (économie annuelle de 311 \$), plus un rabais annuel de 0,75 % sur le taux de la marge Tout-En-Un (économie annuelle de 1 125 \$), plus un rabais annuel de 2,50 % sur le taux de la marge personnelle (économie annuelle de 625 \$), moins le montant des frais annuels liés à la carte de crédit *World Elite Mastercard* pour un an. Ces rabais représentent la différence entre ce que pourrait avoir un client ne faisant pas partie de l'offre, et un client qui en fait partie. Certaines conditions d'admissibilité s'appliquent, pour plus de détails, visitez bnc.ca/ingenieur-oiq. Il se peut que l'économie potentielle ne représente pas l'économie nette que vous obtiendrez, puisqu'elle varie selon votre situation financière. ^{MC} RÉALISONS VOS IDÉES et LE TOTAL sont des marques de commerce de la Banque Nationale du Canada. ^{MD} MASTERCARD, WORLD MASTERCARD et WORLD ELITE sont des marques de commerce déposées de Mastercard International inc., employées sous licence par la Banque Nationale du Canada. ^{MD} TOUT-EN-UN BANQUE NATIONALE est une marque de commerce déposée de la Banque Nationale du Canada. © 2018 Banque Nationale du Canada. Tous droits réservés.

« NOUS AVONS BÂTI
UNE CONFIANCE
QUI FAIT LA FIERTÉ
DE NOTRE INDUSTRIE »

Daniel Paquette
Directeur, Service de l'application

À force de balises strictes et d'encadrement, le Bureau des soumissions déposées du Québec est devenu, en un demi-siècle, la référence en matière de soumissions pour plus de 6 000 entrepreneurs généraux et spécialisés. Avec plus de 50 000 soumissions déposées par année, tous profitent de la rigueur du Code de soumission.

Nous sommes là pour accompagner les professionnels de la construction dans un processus d'appels d'offres équitable, et pour continuer à bâtir le Québec de demain dans la transparence.

