



POINT DE VUE /
PIERRE LASSONDE, PO 71,
NOUVEAU PRÉSIDENT DU
CONSEIL D'ADMINISTRATION DE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

GRAND DOSSIER /
EAU POTABLE ET CHANGEMENTS
CLIMATIQUES : RÉGIME SEC
POUR NOS VILLES ?

RECHERCHE /
AMENER LA *TÉLÉPATHIE*
DANS LES RÉSEAUX

Pierre Lassonde, président
du conseil d'administration
de Polytechnique Montréal



VOUS CONFIGUREZ LE MONDE.

CONFIGUREZ VOS

REER/CELI.

Accélérez votre réussite avec nos solutions de placement performantes offertes exclusivement aux professionnels en génie¹, et bénéficiez de ratios de frais de gestion parmi les plus bas de l'industrie².

VISITEZ FERIQUE.COM

Communiquez avec le Service-conseil de Services d'investissement FÉRIQUE
514 788-6485 | 1 800 291-0337

1. Offert aux ingénieurs et aux diplômés en génie, à leurs familles et à leurs entreprises. Voir conditions d'admissibilité au ferique.com/admissibilite.
2. Par rapport à leur univers de référence au Canada selon Fundata Canada inc. 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.



6



POINT DE VUE

- 6 *Polytechnique, un gisement de pépites à valoriser*
- 8 *Michèle Thibodeau-DeGuire, présidente et rassembleuse*

10



Message à toute la communauté

12



GRAND DOSSIER

Eau potable et changements climatiques : régime sec pour nos villes ?

20



RECHERCHE

- 20 *COVID-19 : mobilisée, Polytechnique s'adapte et innove*
- 23 *Amener la télépathie dans les réseaux*
- 24 *Parcourir l'Himalaya... pour mieux connaître les Laurentides*

25



PORTRAIT DE DIPLÔMÉE

Tiphaine Fillon, Po 2014 : guidée par ses valeurs

26



PORTRAITS DE PROFESSEURS

- 26 *Caroline Boudoux : le bonheur est dans la science*
- 28 *Sofiane Achiche, éternel étudiant*

30



ENTREPRENEURIAT

- 30 *Méléo : miam, des grillons !*
- 31 *Go-Génie : choisir sa spécialité de génie sans angoisse*

32



VUE D'AILLEURS

- 32 *Isabelle Jalliffier-Verne, diplômée au long cours*
- 33 *Guillaume Bouilly, un savoir-faire qui s'exporte*

34



FONDATION ET ALUMNI DE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

46



LA RELÈVE EN LUMIÈRE

Édith Ducharme : un équilibre parfait

47



RAYONNEMENT

Polytechnique renforce ses liens avec l'industrie en région



NOS EXPERTS INNOVENT EN **CYBERSÉCURITÉ** ET EN **CYBER-RÉSILIENCE**



Le Pr **Frédéric Cuppens** mène des travaux sur la protection des données et l'analyse des cyberattaques en utilisant des méthodes d'intelligence artificielle.



Le Pr **José Fernandez** oriente ses travaux dans la protection de la vie privée et la sécurité des infrastructures critiques.



La Pr^e **Nora Cuppens-Bouahia** est spécialiste de la réponse aux intrusions et de la cyber-résilience aux attaques ciblant les systèmes et infrastructures critiques.



La Pr^e **Gabriela Nicolescu** explore des solutions pour la cybersécurité des systèmes avancés, notamment en sécurité de l'Internet des objets et l'informatique de périphérie.

Une force scientifique d'envergure internationale engagée à résoudre des enjeux majeurs de la société.

polymtl.ca/cybersecurite

POLYTECHNIQUE MONTREAL



Cultivons notre résilience



CORONAVIRUS, COVID-19, PANDÉMIE, CONFINEMENT, GESTES BARRIÈRES, DISTANCIATION SOCIALE... QUI AURAIT IMAGINÉ IL Y A DEUX MOIS QUE CES TERMES FERAIENT PARTIE DE NOTRE VOCABULAIRE QUOTIDIEN? LA PANDÉMIE QUI BOULEVERSE NOS MODOLES DE VIE (À L'HEURE OÙ J'ÉCRIS CES LIGNES, PLUS DE LA MOITIÉ DE LA POPULATION MONDIALE EST CONFINÉE) A ÉGALEMENT UN IMPACT MAJEUR SUR LE FONCTIONNEMENT DES UNIVERSITÉS. POLYTECHNIQUE MONTRÉAL N'Y FAIT PAS EXCEPTION, MAIS DEMEURE FIDÈLE À SA MISSION. ELLE S'ADAPTE POUR POURSUIVRE SES ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN RESPECTANT LES MESURES SOCIO-SANITAIRES EXIGÉES, DE MÊME QU'ELLE MET SES EXPERTISES À CONTRIBUTION DANS LA LUTTE CONTRE LA COVID-19.

En premier lieu, je veux saluer la mobilisation de toute la communauté polytechnicienne et la réactivité de son personnel et de ses équipes éducatives qui, dès l'annonce de la fermeture des universités, ont employé toutes les ressources d'enseignement à distance mises à leur disposition pour assurer la continuité pédagogique.

La plupart des articles publiés dans ce numéro ont été écrits avant l'arrivée de la pandémie. Toutefois, vous trouverez, en page 10, un message cosigné par le directeur général de Polytechnique Montréal, Philippe Tanguy, et le président du conseil d'administration, Pierre Lassonde, dans lequel ils remercient la communauté polytechnicienne.

En page 20, le directeur général adjoint et directeur de la formation et de la recherche, François Bertrand, récapitule les manières dont Polytechnique gère la crise depuis l'annonce de la pandémie.

La résilience de notre organisation nous encourage à conserver notre optimisme. Les bonnes nouvelles également, telle la nomination récente de Pierre Lassonde, Po 71, à la présidence du conseil d'administration pour un mandat de cinq ans. Cet entrepreneur réputé possède une feuille de route éloquent en matière de soutien à la relève et à l'entrepreneuriat. Je souhaite à M. Lassonde un heureux mandat, avec la certitude que sa précieuse expertise contribuera à intensifier l'impact de Polytechnique Montréal sur la société, à l'aube du 150^e anniversaire de notre université. La vision de M. Lassonde est à lire à la page 6.

J'en profite pour saluer l'engagement indéfectible de sa prédécesseure Michèle Thibodeau-DeGuire, qui porte dorénavant le titre de présidente honoraire. Michèle a notamment beaucoup contribué à mettre en lumière la place des femmes en génie. Lire son point de vue page 8.

La pandémie ne doit pas nous faire oublier les autres grands enjeux scientifiques et sociétaux d'aujourd'hui, dont les impacts du réchauffement climatique sur les ressources en eau potable. Ces enjeux font l'objet d'un grand dossier en page 12.

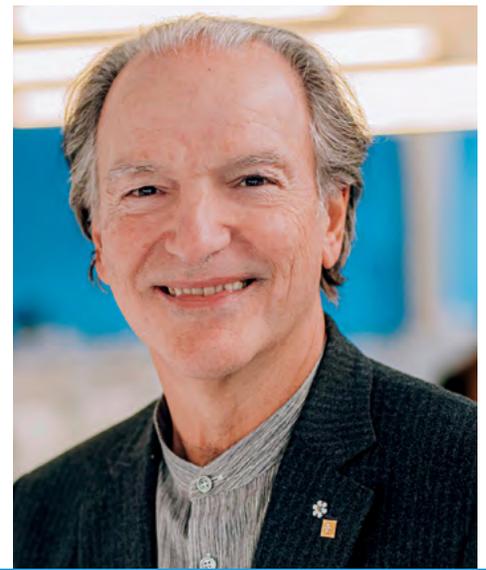
Je vous donne rendez-vous cet automne pour la prochaine édition de *Poly*. En attendant, j'adresse mes encouragements à tous nos diplômés et nos diplômées. Je leur souhaite de traverser la période d'incertitude actuelle en conservant leur confiance dans l'éclaircie qui ne manquera pas de survenir. Le monde post-COVID aura plus que jamais besoin de leurs talents.

Mes pensées vont également à nos étudiantes et étudiants, qui nous rendent fiers par leur détermination à réussir leur année malgré la situation. À ce sujet, j'applaudis l'initiative de la Fondation et Alumni d'offrir une aide d'urgence à ceux qui sont en difficulté, et à laquelle nos lecteurs peuvent contribuer : soutien.polymtl.ca.

Je remercie nos partenaires pour leur soutien, ainsi que nos lecteurs pour leur fidélité. J'en profite pour rappeler que l'équipe du magazine *Poly* est toujours à la recherche d'histoires sur la façon dont nos diplômés, étudiants ou professeurs ont un impact sur leur environnement ou leur communauté par leurs projets, leurs carrières ou leurs initiatives. Vous pouvez nous faire part de vos histoires à communications@polymtl.ca.

Prenez soin de vous !

Chantal Cantin
Rédactrice en chef



PIERRE LASSONDE, PO 71, NOMMÉ PRÉSIDENT
DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

POLYTECHNIQUE, UN GISEMENT DE PÉPITES À VALORISER

PAR CATHERINE FLORÈS

HOMME D'AFFAIRES QUI A FAIT FORTUNE DANS LE SECTEUR AURIFÈRE, GRAND MÉCÈNE DES ARTS ET DE L'ÉDUCATION, LE NOUVEAU PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE POLYTECHNIQUE, PIERRE LASSONDE, PO 71, CONCILIE L'ESPRIT D'ENTREPRENDRE ET LE GOÛT DE SERVIR LA SOCIÉTÉ. PORTEUR D'UNE VISION DE LA RÉUSSITE FORGÉE PAR SON PARCOURS ATYPIQUE, IL ENVISAGE SON RÔLE AUPRÈS DE POLYTECHNIQUE AVEC UN MÉLANGE DE PRAGMATISME ET D'OPTIMISME. SA PRÉOCCUPATION PREMIÈRE : QUE POLYTECHNIQUE SE HISSE AU RANG DES UNIVERSITÉS DE GÉNIE LES PLUS RECONNUES DANS LE MONDE GRÂCE AU SUCCÈS DE SA COMMUNAUTÉ.

POUR UN JUSTE RETOUR DES CHOSES

Pierre Lassonde donne l'image d'un homme à qui tout a réussi. L'insigne de Grand Officier de l'Ordre national du Québec qui orne le revers de sa veste té-

moigne de l'envergure de ses réalisations. C'est également un homme très occupé, partageant son temps entre sa famille, la présidence de son entreprise Franco-Nevada Corporation, ses projets philanthropiques et divers conseils d'administration au Canada et aux États-Unis. Qu'est-ce qui l'a motivé à intégrer dans son emploi du temps fort chargé les responsabilités de la présidence du conseil d'administration de Polytechnique, alors que son appui à son *alma mater* s'était déjà concrétisé par un don de 8 millions de dollars en 2002 pour la construction de pavillons « verts » ?

« C'est avant tout une question de redonner, déclare-t-il. Je suis reconnaissant envers Polytechnique pour deux raisons : la première, c'est d'y avoir rencontré la femme d'exception qui fut mon épouse, Claudette¹; la seconde, c'est la qualité de la formation d'ingénieur que j'y ai reçue,

qui a assurément compté dans mon succès professionnel. Je souhaite donc en retour aider Polytechnique à exploiter tout son potentiel en mettant mes compétences d'administrateur et d'entrepreneur à contribution. » Il précise qu'avant d'accepter, il a tenu à s'assurer que sa vision et ses ambitions pour Polytechnique étaient compatibles avec celles de la haute direction de l'établissement. « Ce qui est le cas, confirme-t-il. Et le Plan stratégique me paraît tout à fait cohérent et apte à déployer l'envergure de Polytechnique. »

LA VOLONTÉ D'INSUFFLER L'ESPRIT ENTREPRENEURIAL À LA RELÈVE

S'avouant quelque peu impressionné à l'idée de succéder à des personnalités comme Bernard Lamarre et Michèle Thibodeau-DeGuire, M. Lassonde souligne qu'il n'aurait jamais imaginé se voir un jour proposer cette présidence.

1 Claudette McKay-Lassonde, Po 71, génie chimique, décédée en 2000. Elle est devenue en 1986 la première femme présidente de l'Association professionnelle des ingénieurs de l'Ontario et a également présidé le Bureau canadien de la main-d'œuvre en génie. À la suite de la tuerie du 6 décembre 1989 à Polytechnique, elle a créé avec un groupe d'ingénieurs la Fondation commémorative du génie canadien.

« Contrairement à Claudette, qui a terminé troisième de la promotion, je n'ai guère brillé sur le plan scolaire durant mes études d'ingénieur. D'ailleurs, je crois bien que je me ferais recaler aujourd'hui ! »

Mais s'il se plaît à se dépeindre comme un ancien étudiant en génie des plus moyens, Pierre Lassonde n'a pas abordé l'université en dilettante. Même s'il n'avait pas d'idée précise du domaine dans lequel il souhaitait faire carrière,

ce fils d'entrepreneur s'était fixé un but : devenir son propre patron. Les études universitaires lui permettraient de s'outiller pour le réaliser. C'est ainsi qu'il a enchaîné un baccalauréat en arts à l'Université de Montréal, un diplôme d'ingénieur électrique à Polytechnique, puis une maîtrise en administration des affaires à l'Université de l'Utah (*il s'y était inscrit alors qu'il ne maîtrisait pas encore l'anglais !*).

Cette détermination s'allie chez Pierre Lassonde à la capacité à repérer une occasion et à prendre le risque au moment opportun, sans craindre de sortir des sentiers battus. Autrement dit, l'art de créer sa chance, qui est la marque des grands entrepreneurs. Le succès spectaculaire de la Franco-Nevada Mining Corporation en témoigne : lorsqu'il l'a lancée au début des années 80 avec son partenaire Seymour Schulich, cette entreprise était

vouée à l'exploration minière. Mais rapidement, il a eu l'idée insolite d'investir dans des redevances minières. Certes, le risque était élevé : un échec aurait sans doute mis durablement les deux associés sur la paille. Leur investissement initial de 2 millions de dollars a généré une entreprise valant aujourd'hui plus de 25 milliards de dollars sur le marché.

Pour lui, le meilleur moyen de redonner à la société est d'insuffler à son tour cet esprit entrepreneurial à la relève, en aidant les universités à préparer leurs étudiants et étudiantes à leur rôle futur de créateurs de richesses et de progrès.

Outre Polytechnique, divers établissements d'enseignement ont bénéficié du généreux appui, chiffré en millions de dollars, de l'homme d'affaires : l'Université de Toronto, le Collège/l'École Marie-Clarac, l'Université de l'Utah, l'Université Western, ainsi que l'Université York. C'est notamment grâce à son soutien que l'Université de l'Utah se classe aujourd'hui parmi les premières en entrepreneuriat et commercialisation de technologies en Amérique du Nord.

NOUVELLE VISION DE L'EXCELLENCE

M. Lassonde ne pense pas que la recette employée à l'Université de l'Utah soit directement applicable à Polytechnique. « Celle-ci possède une histoire, une structure et une culture qui lui sont propres et avec lesquelles il faut bâtir, explique-t-il. Parmi ses forces qu'il m'est déjà possible de voir, il y a cette précieuse capacité à développer rapidement de nouveaux programmes et à les remodeler en fonction de l'évolution des besoins. »

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal trouvera en ce spécialiste de la philanthropie à l'impressionnant carnet d'adresses un allié fidèle dans la mise en œuvre de ses projets de recherche de

fonds, que ce soit pour le développement des espaces à Polytechnique ou pour le soutien des activités d'enseignement et de recherche.

« Les découvertes réalisées à Polytechnique méritent qu'on travaille à obtenir plus de fonds pour leur valorisation, tant leur potentiel en matière de création de nouveaux emplois et d'impacts positifs sur la société est remarquable. Mais il faudra sans doute faire évoluer la façon d'exploiter la propriété intellectuelle, en montrant plus de flexibilité dans sa gestion », commente-t-il.

M. Lassonde se réjouit de l'objectif de développement entrepreneurial inscrit dans la stratégie de Polytechnique. « Seulement, il faut prendre conscience que ce ne sont pas forcément les plus performants sur le plan scolaire qui deviennent entrepreneurs et créent de la richesse ! J'en suis moi-même un exemple et j'en connais beaucoup d'autres. L'excellence devrait avoir de nouveaux modèles. »

Sa vision pour Polytechnique serait qu'en 2023, année de son 150^e anniversaire de fondation, l'établissement soit reconnu parmi les 50 meilleurs en génie au monde, notamment grâce à sa capacité à recruter les talents entrepreneuriaux et à soutenir leur épanouissement. Ces talents valent de l'or, il faut en croire sa parole d'expert ! /

MICHÈLE THIBODEAU-DEGUIRE, PRÉCURSEUR ET RASSEMBLEUSE

PAR CATHERINE FLORÈS

LORSQU'ON ÉVOQUE MICHÈLE THIBODEAU-DEGUIRE, C'EST LE MOT « PRÉCURSEUR » QUI VIENT NATURELLEMENT À L'ESPRIT. TELLE UNE PIONNIÈRE, ELLE A TOUJOURS MONTRÉ UNE INDÉPENDANCE D'ESPRIT ET UNE VOLONTÉ DE TRACER SA VOIE, MÊME DANS DES TERRITOIRES JUSQU'ALORS INEXPLORÉS PAR LES FEMMES. ELLE FUT AINSI LA PREMIÈRE FEMME DIPLÔMÉE D'UN BACCALURÉAT EN GÉNIE CIVIL DE POLYTECHNIQUE (EN 1963), AINSI QUE LA PREMIÈRE FEMME À OCCUPER UN POSTE DE DÉLÉGUÉE DU QUÉBEC À L'ÉTRANGER (DE 1982 À 1984). ELLE A ÉTÉ LA PROMOTRICE DE NOUVELLES CAMPAGNES CARITATIVES AU QUÉBEC EN TANT QUE PRÉSIDENTE ET DIRECTRICE GÉNÉRALE DE CENTRAIDE DU GRAND MONTRÉAL (DE 1991 À 2012). ET ELLE A ÉTÉ ÉGALEMENT LA PREMIÈRE FEMME À PRÉSIDER LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE POLYTECHNIQUE (DE 2012 JUSQU'À CETTE ANNÉE). AUJOURD'HUI PRÉSIDENTE HONORAIRE DE POLYTECHNIQUE, ELLE CONTINUE À RIVER SES YEUX SUR L'AVENIR DE SON UNIVERSITÉ.

UNE PÉRIODE DE RENCONTRES EXTRAORDINAIRES

Lorsque Michèle Thibodeau-DeGuire a accepté la présidence du conseil d'administration de Polytechnique, il y a huit ans, il s'agissait pour elle d'un nouveau retour à son *alma mater*. Elle avait, en effet, présidé en 1977 l'Association des diplômés de Polytechnique (ADP, devenue plus tard la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal) et, en 1985, occupé les fonctions d'adjointe du président de Polytechnique, puis de directrice des relations publiques l'année suivante.

Ses fonctions de présidente lui ont toutefois permis de mieux mesurer l'impact de Polytechnique en tant qu'établissement de recherche. « Cela a été pour moi une période de rencontres extraordinaires qui m'ont nourrie, témoigne-t-elle. J'ai eu l'occasion de faire connaissance avec nos professeurs, toujours heureux de m'expliquer leurs projets. J'ai visité leurs laboratoires avec grand intérêt, émerveillée par les idées novatrices qui s'y développent. »

Elle ajoute que le courant est également bien passé entre elle et la communauté étudiante. « Les nombreux étudiants et étudiantes que j'ai rencontrés m'ont également impressionnée par leurs projets et leur aisance à les vulgariser. Je pense, entre autres, aux membres des sociétés techniques. » Elle décrit avec enthousiasme les engins conçus par ces sociétés, plus ingénieux les uns que les autres. « Je n'oublierai jamais le jour où je me suis glissée dans le cockpit de l'auto solaire ! Mais avant tout, je garderai le souvenir de très belles rencontres humaines. »

Très à l'écoute des étudiants, elle leur a parlé en retour des fruits de sa propre expérience. « Je leur ai, par exemple, expliqué comment solliciter des dons de mécènes pour leurs projets. » Savoir mobiliser les gens autour d'une cause, ne pas se mettre en position de se faire dire non, sont des aptitudes qu'elle avait acquises durant la campagne de financement qu'elle avait menée pour Polytechnique dans les années 80, et qu'elle a aiguisées ensuite à Centraide.



MICHÈLE THIBODEAU-DEGUIRE, PO 63,
PRÉSIDENTE HONORAIRE DE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Durant sa présidence, elle a été maintes fois sollicitée à s'exprimer sur la place des femmes en génie. Pour elle, cette place est évidente et elle soutient les initiatives de Polytechnique pour encourager les femmes à étudier et à faire carrière en génie, comme la Semaine de la rose blanche et l'Ordre de la rose blanche. « Il faut tout autant veiller à intéresser les hommes au génie, souligne-t-elle. Je rappelle souvent que pour trouver des solutions aux problèmes si complexes de notre monde, on a besoin de tous les cerveaux. »

À LA FRONTIÈRE DE DEMAIN

Au cours des huit années de son mandat de présidente, M^{me} Thibodeau-DeGuire s'est attachée à faire part aux membres du conseil d'administration de ses découvertes sur les innovations développées à Polytechnique. « Les membres du conseil proviennent de milieux différents, il me paraît important de les sensibiliser à l'impact de nos innovations. Celles-ci me font dire qu'à Polytechnique, on est à la frontière de demain. Il faut que cela se sache ! »

Elle se réjouit du nouvel élan pris récemment par Polytechnique, qui s'échappe, selon elle, de l'inertie des milieux universitaires grâce au dynamisme de ses équipes et de sa direction et des orientations souhaitées par le conseil d'administration. Elle-même a usé de son influence pour contribuer à attirer à Polytechnique des agents du changement, notamment son successeur, Pierre Lasseigne. « Je suis très fière qu'il me succède, il représente un atout extraordinaire pour Polytechnique. Je suis convaincue qu'il formera un excellent duo avec le directeur général Philippe Tanguy pour sensibiliser des leaders et des influenceurs à ce qui se réalise dans notre université. »

Le 150^e anniversaire de l'établissement en 2023 sera propice à mettre en valeur les réalisations de la communauté polytechnicienne. « J'avais participé à l'organisation des célébrations du 100^e en 1973, j'avoue que cela me fait un petit choc que le 150^e soit déjà si proche ! », commente M^{me} Thibodeau-DeGuire.

Dorénavant présidente honoraire, celle-ci continue à mettre son entregent au service de Polytechnique. « J'aime rassembler les gens et surtout, j'adore les voir allier leurs potentiels et réaliser ensemble des choses extraordinaires. »

Son vœu pour cet anniversaire marquant ? « Je souhaite que les gens tombent en amour avec Polytechnique ! Qu'ils voient notre université comme un lieu où se forgent des solutions pour de grands enjeux de la société, et qu'ils captent la passion et le rêve de ceux qui font des choses, c'est-à-dire nos professeurs, nos étudiants et nos diplômés. » /



MESSAGE À TOUTE LA COMMUNAUTÉ

14 AVRIL 2020

Aux membres de la communauté de Polytechnique,

La présente pandémie est exceptionnelle et nous voulons tout d'abord saluer le travail de l'ensemble du personnel de Polytechnique au cours des dernières semaines. Vous avez été remarquables d'agilité et d'inventivité. Sans votre implication directe, sans votre résolution face aux contraintes, sans votre ténacité et votre persévérance, et dans certains cas sans votre calme et votre patience – et plus concrètement sans les mesures que vous avez mises en place – il aurait été impossible pour Polytechnique de rebondir aussi rapidement et efficacement.

Votre sécurité est notre première préoccupation. Nous sommes en relation constante avec les services gouvernementaux pour aligner notre université avec les pratiques sanitaires recommandées par le Directeur national de la santé publique du Québec dans le but de protéger votre santé et votre bien-être. Si la fermeture de nos locaux et la distanciation sociale ont bousculé nos pratiques courantes, toute l'équipe dirigeante – y compris Pierre Lassonde, qui a rejoint Polytechnique comme Président du conseil d'administration le 18 mars dernier – s'est mise résolument à l'œuvre

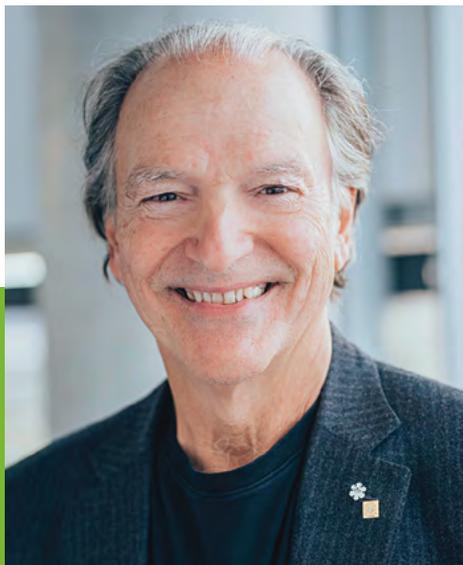
depuis les premiers jours de cette crise pour assurer la continuité de nos opérations essentielles tout en protégeant son personnel.

Nous savons que la tâche n'a pas été facile. Les soins que vous avez apportés collectivement aux 9 000 étudiantes et étudiants inscrits pour ce trimestre en ingénierie et aux différents programmes de certificats, de maîtrise et de doctorat (dont près de 30 % proviennent de l'étranger) sont tout à fait exemplaires dans les circonstances. Le défi est complexe et de taille et nous vous remercions de vos efforts soutenus. Polytechnique Montréal peut être véritablement fière de son personnel.

Même si Polytechnique a dû restreindre l'accès à ses locaux dès le 16 mars, les cours ont repris en ligne le lundi 30 mars et l'année académique 2019-2020 sera complétée selon le calendrier original. Nous sommes conscients que cette période a été et demeure très difficile pour nos étudiantes et étudiants. Le stress causé par cette pandémie s'ajoute à la nature déjà exigeante des études universitaires, et par conséquent nous

avons multiplié les accommodements de manière à vous aider à traverser les difficultés courantes dans les limites imposées par les directives gouvernementales et l'accréditation de nos diplômes.

Nos laboratoires demeurent inaccessibles pour le moment au personnel de recherche, ainsi qu'aux étudiantes et aux étudiants inscrits à la maîtrise et au doctorat. Par ailleurs, nous saluons tous celles et ceux qui en profitent pour se concentrer sur l'analyse et la rédaction pour publication des résultats de leurs travaux expérimentaux. Au cours des dernières semaines, nous avons mis à profit certains de nos équipements pour répondre à plusieurs demandes spécifiques d'institutions publiques québécoises, d'hôpitaux, de sociétés privées du Québec et d'agences gouvernementales de la recherche. La Fondation et Alumni de Polytechnique participe activement au déploiement de nos efforts face à la COVID-19 par des levées de fonds visant à soutenir diverses actions, notamment le Fonds d'urgence récemment créé pour les étudiantes et les étudiants.



Pierre Lassonde, président du conseil d'administration de Polytechnique Montréal, et
Philippe Tanguy, directeur général de Polytechnique Montréal.

Quel que soit votre besoin, quelle que soit votre inquiétude, nous vous rappelons que Polytechnique est à l'écoute. N'hésitez pas à communiquer avec nous pour obtenir de l'assistance.

Les mesures de continuité développées pour faire face à la situation ne doivent pas pour autant nous empêcher de regarder résolument vers l'avenir en anticipation de la réouverture de notre université et la reprise de toutes nos activités. Polytechnique célébrera son 150^e anniversaire en 2023, et l'épisode de la COVID-19 – si marquant soit-il – ne brisera en rien notre tradition d'excellence en enseignement et en recherche scientifique et technologique. Ni le moment ni l'évolution dans le temps de la reprise ne sont prévisibles aujourd'hui, mais la vie reprendra son cours et Polytechnique sera toujours présente et prête pour cette reprise. Nous avons déjà offert nos services aux gouvernements fédéral et provincial pour y contribuer directement. Nous demeurons en lien avec leurs instances pour savoir quand et comment nous reprendrons nos activités normales. Nous vous en tiendrons informés dans les meilleurs délais et la

sécurité de notre personnel et de nos étudiantes et étudiants demeurera notre principal souci.

Nous pensons bien évidemment aussi à nos diplômés. Nous les savons touchés eux également à divers degrés par la situation, dans leur sphère professionnelle ou familiale. Nous leur exprimons notre solidarité et notre confiance en leur capacité à innover et à gérer des situations complexes pour affronter cette crise. Nous les encourageons à renforcer leur activité dans leur réseau de diplômés et leur proximité avec leur *alma mater* par l'intermédiaire la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal. Car en cette période de grande incertitude, la force de nos liens et notre sens du collectif s'avèrent des ressources essentielles.

Enfin, nous aimerions conclure ce message à la communauté polytechnicienne en remerciant toutes les personnes qui ont dû se rendre disponibles dans les locaux de Polytechnique depuis le début de la pandémie. Nous pensons plus particulièrement aux personnes qui assurent les services essentiels et nous saluons leur professionnalisme.

Nous nous souhaitons tous et toutes bon courage et nous vous demandons de veiller à votre santé et à celle de vos proches, ainsi qu'au respect des directives gouvernementales pour que nous sortions le plus tôt possible de la crise actuelle.

Cordialement,

Pierre Lassonde, C.M., G.O.Q., ing., MBA
Président du conseil d'administration

Philippe Tanguy, Ph.D., ing.
Directeur général

EAU POTABLE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES : RÉGIME SEC POUR NOS VILLES ?

PAR CATHERINE FLORÈS

AVEC 3 % DES RESSOURCES D'EAU DOUCE RENOUVELABLE DE LA PLANÈTE ET SEULEMENT 0,5 % DU VOLUME D'EAU DISPONIBLE SUR LE TERRITOIRE PRÉLEVÉ (CONTRE 11 % DANS LES PAYS DE L'OCDE)¹, LE QUÉBEC FAIT FIGURE DE « PROVINCE BLEUE ». AU POINT QUE L'ON TIENT UN PEU TROP POUR ACQUISE L'EAU POTABLE QUI COULE SI GÉNÉREUSEMENT DE NOS ROBINETS. MAIS LA PRESSION EXERCÉE PAR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES OBLIGE À REPENSER L'USAGE DE CETTE PRÉCIEUSE RESSOURCE, SOULIGNENT DES SPÉCIALISTES DU DÉPARTEMENT DES GÉNIES CIVIL, GÉOLOGIQUE ET DES MINES, QUI NOUS DONNENT UN APERÇU DE LEURS PROJETS.

ÉPISODES HYDROLOGIQUES EXTRÊMES PLUS FRÉQUENTS

Le Canada se réchauffe, en moyenne, à un rythme deux fois plus élevé que le reste de la planète, indique un rapport d'Environnement Canada publié en 2019². Le pays devrait connaître davantage d'épisodes hydrologiques extrêmes dans les décennies à venir. Selon le rapport précité, l'augmentation

des précipitations moyennes annuelles projetées d'ici la fin du siècle variera entre environ 7 et 24 %.

Les impacts sur les ressources hydriques du Québec – qui se manifestent déjà – iront en s'accroissant. « Des risques pèsent sur la qualité comme sur la quantité de l'eau potable », affirme la P^{re} Michèle Prévost, dont la Chaire de recherche industrielle du CRSNG en eau potable bat des records de longévité à Polytechnique Montréal. Cette experte collabore avec des villes, des entreprises et diverses organisations locales et internationales pour faire évoluer les infrastructures urbaines de distribution d'eau potable et les rendre résilientes aux changements climatiques et aux catastrophes, de la source jusqu'au robinet.

L'intensification des épisodes de fortes précipitations pourra être la cause d'inondations et de surcharge dans les collecteurs, donc de débordements d'eaux usées non traitées entraînant le rejet d'eaux usées vers les milieux récepteurs, explique la P^{re} Prévost. Tandis

qu'en périodes d'étiages plus sévères (moments où les débits des cours d'eau sont minimaux), les niveaux d'eau au-dessus des prises d'eau potable pourraient diminuer.

DES BÂTIMENTS MOINS « ASSOIFFÉS », MAIS PLUS EXPOSÉS AUX CONTAMINATIONS

En matière de consommation d'eau potable résidentielle, les Québécois font figure de cancre. Ils en utiliseraient en moyenne près de 600 litres quotidiennement, soit presque 20 % de plus que la moyenne canadienne, 55 % de plus que leurs voisins ontariens et deux fois plus que les Européens (et 650 % de plus que la moyenne internationale). La province, qui est tout de même parvenue à réduire sa consommation d'eau potable de près de 30 % depuis 2003, poursuit ses efforts en ce sens, avec un objectif de réduction de 20 % de la quantité d'eau potable distribuée par personne d'ici 2025, indique la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable 2019-2025.

1 Source : consortium Ouranos.

2 Rapport 2019 sur le climat changeant du Canada.



P^{re} Michèle Prévost, titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG en eau potable.



Les villes ont notamment adopté un ensemble de mesures pour rendre les bâtiments moins gourmands en eau potable et en énergie. Mais cette pratique vertueuse a paradoxalement généré d'autres risques, observe Michèle Prévost. « La consommation d'eau dans les bâtiments a été diminuée considérablement, entre autres par l'introduction de dispositifs à faible consommation (douches, toilettes, aérateurs, etc.). Ces diminutions sont obtenues dans des infrastructures de distribution vieillissantes, conçues pour satisfaire des consommations élevées. En étant moins rapidement consommée, l'eau stagne plus longtemps dans les réseaux d'eau des bâtiments qui se comportent comme des réacteurs physicochimiques et biologiques. Résultat : le consommateur peut donc être exposé à des concentrations préoccupantes d'agents pathogènes, comme la légionelle, et à des métaux toxiques, comme le plomb, qui se trouvent dans les conduites et réservoirs des bâtiments. »

Des travaux de la P^{re} Prévost ont montré que l'installation de systèmes visant à diminuer la consommation d'énergie pour le chauffage de l'eau favorise la

prolifération de la bactérie *Legionella*, responsable de la légionellose. La *Legionella* n'est pas détruite si la température de l'eau chaude est inférieure à 60°C. L'utilisation de robinets électroniques et de mitigeurs qui permet de réduire la consommation d'eau au robinet augmente aussi les risques d'infection. La légionellose, qui a fait des victimes dans des hôpitaux au Québec, est devenue la première cause de maladies liées à l'eau en Amérique du Nord.

L'équipe de la P^{re} Prévost étudie certaines solutions envisagées pour réduire au minimum les risques de prolifération bactérienne dans les réseaux d'eau des bâtiments : une reconfiguration des systèmes d'eau chaude et d'eau froide pour minimiser la dégradation de la qualité, le développement de solutions de traitement, l'utilisation de matériaux plus biostables (certains plastiques employés pour les conduites peuvent favoriser le développement d'agents pathogènes), la prévention de la formation d'aérosols, l'installation de systèmes de détection en continu des bactéries pathogènes, etc. L'objectif global est de trouver un équilibre entre les économies d'eau et d'énergie et la santé des consommateurs.

QUAND PROSPÈRENT LES CYANOBACTÉRIES

Les matières organiques et certains nutriments, favorables à la prolifération de bactéries et d'algues toxiques, pourraient se retrouver en plus fortes concentrations dans les eaux de surface.

Sous l'influence des changements climatiques, la température des eaux de surface s'élève. Ce facteur, combiné à l'excédent de substances nutritives comme le phosphore ou l'azote, encourage le développement de cyanobactéries, des micro-organismes naturellement présents dans les lacs et rivières. En proliférant, elles produisent des cyanotoxines nuisibles à la santé à partir de certaines concentrations. Ces toxines peuvent provoquer des irritations, des troubles intestinaux, des cancers, voire une atteinte du foie et du système nerveux en cas d'ingestion d'eau contaminée.

La P^{re} Prévost consacre plusieurs de ses projets de recherche à la compréhension des impacts du développement des cyanobactéries sur la qualité de l'eau potable. Elle s'intéresse à leur détection à l'entrée des usines, à leur traitement et à la gestion des boues extraites du



Pr^e Sarah Dorner, Département des génies civil, géologique et des mines.

traitement de l'eau potable et chargées en cyanobactéries. Certains de ses étudiants développent des procédés destinés soit à prévenir l'accumulation des cyanobactéries, soit à valoriser ces boues après nettoyage et séchage, en sylviculture ou en agriculture, par exemple. Avec l'aide de divers spécialistes de l'Université de Montréal, elle travaille, entre autres, au développement d'un modèle d'adaptation des usines d'eau potable face à la recrudescence des cyanobactéries.

« Il y a encore dix ans, la contamination des eaux par cyanobactéries était essentiellement un problème rencontré dans les zones tropicales », relève la chercheuse, qui, à l'époque, était partie suivre une formation sur le sujet en Australie. « Aujourd'hui, elle touche nos lacs et rivières. C'est préoccupant, car les eaux de surface desservent plus de 75 % de la population québécoise en eau potable. Or, nous savons que les installations de traitement d'eau potable qui s'y approvisionnent n'ont pas toutes la capacité d'éliminer de fortes concentrations des toxines générées par ces micro-organismes. »

PLANS D'EAU SOUS HAUTE SURVEILLANCE

Fleurs d'eau... Le terme est joli, mais il désigne une réalité qui l'est beaucoup moins : il s'agit, en effet, de colonies toxiques de cyanobactéries qui forment une écume à la surface de l'eau. Elles sont dans le collimateur de l'équipe de la Pr^e Sarah Dorner.

« Au Québec, un grand nombre de stations d'épuration reçoivent toutes les eaux du système de drainage de leur territoire, indique-t-elle. Lorsqu'une surabondance d'eaux pluviales se mélange aux eaux sanitaires dans le réseau, celui-ci sature, si bien que des contaminants, des micro-organismes pathogènes et des nutriments partent vers les milieux récepteurs ».

Afin de caractériser les contaminants dans les plans d'eau, la Pr^e Dorner et ses étudiants installent des systèmes de surveillance et de suivi en temps réel en amont des usines de filtration, notamment dans le fleuve Saint-Laurent, la baie Missisquoi et au lac Érié. Devant la demande croissante du public qui veut se réapproprier les ressources en eau pour des usages récréatifs en milieu

urbain, la Pr^e Dorner mène aussi un projet de surveillance de l'eau à la plage de Verdun.

« Nous observons en continu l'évolution des concentrations de micro-organismes. Nous étudions aussi les conditions qui peuvent mener à une accumulation de cyanobactéries dans les systèmes des usines de traitement qui pourraient libérer des toxines », ajoute la professeure, dont les travaux pourraient notamment aider à la planification des traitements de l'eau.

ÉPONGER LA VILLE

Et si, pour contrer le ruissellement et la surcharge des réseaux pluviaux urbains, on faisait revenir la nature en ville? Une idée qui séduit un nombre grandissant de villes canadiennes. Au Québec, deux projets expérimentaux lancés par Trois-Rivières et Montréal pour optimiser la gestion des eaux de ruissellement attirent l'attention, illustrant le concept émergent de villes aquaresponsables.

Trois-Rivières a métamorphosé à partir de 2017 un tronçon de 1,3 kilomètre de sa rue Saint-Maurice, en implantant des îlots de biorétention en bordure de



P^r Musandji Fuamba, responsable du Groupe expérimental et numérique d'ingénierie des écoulements d'eau (GENIE EAU).



Un des bassins de biorétention du Projet Papineau, dans le quartier Saint-Michel.

trottoir. Le projet englobe aussi la séparation des réseaux pluvial et sanitaire sur une section, la plantation d'arbres et de plantes pour réduire l'effet des îlots de chaleur, ainsi que des aménagements pour apaiser la circulation automobile et faciliter l'accès piétonnier.

L'équipe de Sarah Dorner prête son expertise à ce projet-pilote, en analysant la qualité de l'eau au niveau des cellules de biorétention, du sous-bassin de drainage et des eaux souterraines, de façon à évaluer la performance des îlots. « Ces cellules de biorétention sont des tranchées végétalisées vers lesquelles se dirigent les eaux de ruissellement produites par les précipitations et la fonte des neiges. Elles reproduisent certaines fonctions de captation et de filtration des nutriments et des polluants assurées par les milieux naturels », explique la professeure.

Les études ne sont pas terminées, mais elle constate une réduction de la concentration d'*E. coli* dans l'eau à la sortie des cellules, une diminution des quantités d'eaux pluviales dans les égouts après des précipitations, ainsi qu'une diminution du débit des cours d'eau récepteurs.

À Montréal, le Projet Papineau, dans le quartier Saint-Michel, a été lancé en 2018 dans le cadre du Plan de développement durable de la Ville. Sur deux kilomètres du boulevard Papineau, aux abords du Centre environnemental Saint-Michel, une infrastructure verte composée de près d'une quarantaine de bassins (24 bassins de biorétention et 15 bassins de rétention végétalisés) est installée.

« Ce projet vise à résoudre les problèmes de débordements fréquents de la zone causés par l'insuffisance hydraulique du collecteur d'égout du quartier. L'aménagement permet de retenir partiellement l'eau de pluie, puis de dériver cette eau dans les réserves municipales quand le pic de précipitation est passé », rapporte le P^r Musandji Fuamba, responsable du Groupe expérimental et numérique d'ingénierie des écoulements d'eau (GENIE EAU), qui réalise avec son équipe le suivi expérimental de la performance des bassins.

« En plus de cette fonction hydraulique de rétention, le projet comporte un volet qualitatif : les bassins de biorétention sont conçus pour avoir des capacités

particulières de biotraitement de polluants, comme les sels de déglacage, les hydrocarbures et les métaux lourds, qui se retrouvent dans le réseau. Les bassins végétalisés servent de témoins », poursuit le P^r Fuamba.

L'équipe du GENIE EAU procède à la surveillance de la qualité et de la quantité des entrants et sortants des bassins, ainsi que du substrat de la nappe phréatique. Les données recueillies lui permettront de produire des modèles de performance d'infrastructures vertes. « Ce projet-pilote sera complété dans un an, précise le P^r Fuamba. On peut déjà observer que cet aménagement ralentit le ruissellement et diminue le taux de polluants dans la nappe phréatique. » Le chercheur souligne aussi l'apport bénéfique de l'aménagement sur l'environnement du quartier, jusqu'alors inhospitalier aux piétons et montrant un potentiel élevé de formation d'îlots de chaleur.

La collaboration du P^r Fuamba à ce projet permettra de constituer une base de données accessible aux citoyens, qui sera dans un premier temps hébergée à Polytechnique.

LES USINES DU SAINT-LAURENT PRÊTES À RÉPONDRE À LA DEMANDE ?

Le fleuve Saint-Laurent alimente plus de 30 % de la population québécoise en eau potable. La vulnérabilité des usines qui traitent son eau préoccupe naturellement l'équipe de la Chaire en eau potable.

« On considère qu'une usine est vulnérable si elle n'est plus en mesure de répondre à la demande maximale en eau pour laquelle elle a été conçue, explique le P^r Benoit Barbeau, cotitulaire de la chaire. Même si le débit est encore largement suffisant, certaines prises d'eau seraient vulnérables à une baisse de niveau d'un mètre sous les conditions d'étiage historiques. La Ville de Montréal a d'ailleurs investi dans la réfection de sa prise d'eau d'urgence. Dans une petite ville, il est possible de mettre en place une prise d'eau d'urgence. Dans les grandes villes, il faut plutôt agir de façon préventive, car les installations sont trop grosses pour être modifiées rapidement. Heureusement, la présence du port de Montréal fait en sorte qu'il y a un autre acteur économique important qui justifie de maintenir le niveau du fleuve suffisamment élevé en été. Rappelons que le niveau du fleuve est contrôlé par la Commission mixte internationale via le barrage situé à Cornwall, en Ontario. »

Par contre, signale le chercheur, la prolifération d'algues et de plantes aquatiques dans les eaux fluviales pourrait augmenter les problèmes liés au goût et à l'odeur de l'eau potable. « Il reste de toute façon encore des travaux à mener pour évaluer la vulnérabilité des infrastructures en

eau aux changements climatiques. Je ne crois pas que tous les effets complexes possibles aient été découverts. »

NETTOYER L'EAU

Le P^r Barbeau mentionne les résultats d'une étude qui montrent que la capacité des usines de traitement à gérer des cyanotoxines (microcystine-LR ou MC-LR, et anatoxine-a) en dessous des concentrations maximales recommandées³ est plutôt satisfaisante à l'heure actuelle.

Selon l'étude, 80 % des usines de traitement de l'eau au Québec sont actuellement capables de traiter une concentration historique élevée de cette toxine. Le chlore, désinfectant le plus couramment employé, resterait généralement efficace. De plus, la concentration d'anatoxine-a la plus élevée (2,3 µg/l) mesurée reste inférieure à la recommandation en vigueur pour les eaux traitées. On peut donc continuer à boire l'eau du robinet sans inquiétude... pour le moment. Car si les concentrations d'anatoxine-a venaient à augmenter, le chlore ne serait plus efficace. « Il faudrait alors se tourner vers des traitements plus complexes et plus coûteux de permanganate de potassium, de charbon actif en poudre ou d'ozone », rapporte-t-il, soulignant que sur 300 installations au Québec s'alimentant en eaux de surface, 10 % seulement possèdent des équipements d'ozonation (dont les villes de Montréal et Laval).

Le beau lac tout bleu chanté par Gilles Vigneault serait-il voué à n'être plus qu'une légende? On pourrait le craindre, étant donné le jaunisse-



P^r Benoit Barbeau, cotitulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG en eau potable.

ment, parfois le brunissement, des lacs. « La coloration est générée par une dissolution de matières organiques en excès dans l'eau, explique Benoit Barbeau. On sait que les changements climatiques jouent un rôle dans ce phénomène, mais on ignore encore dans quelle proportion, puisque la réduction des pluies acides et le développement du territoire seraient aussi en cause. »

Rendue à l'usine, cette matière organique augmente les coûts de traitement. La fraction non éliminée peut réagir avec le chlore et former des composés soupçonnés d'être cancérigènes. Pour résoudre ce problème, le P^r Barbeau explore le potentiel des procédés à base d'échange ionique. Cette technologie, assez peu coûteuse et simple à mettre en œuvre, est particulièrement bien adaptée aux petites communautés éloignées des grands centres urbains, en plus de permettre d'éliminer des toxines algales. Une première application de cette approche vient d'être réalisée dans une communauté des Premières Nations au nord de la Colombie-Britannique.

3 *Vulnerability of Quebec drinking-water treatment plants to cyanotoxins in a climate change context.*



Pr^e Françoise Bichai, Département des génies civil, géologique et des mines.

GESTION INTÉGRÉE DES EAUX URBAINES

« Pendant plus d'un siècle, le modèle dominant pour les projets de génie civil fut la construction de services centralisés, dotés de grandes "infrastructures grises" pour répondre aux besoins du développement rapide des populations et des milieux urbains. Ce modèle a généré la coexistence de deux systèmes gérés de façon distincte : un pour amener à la population une eau de qualité suffisante pour ses besoins, l'autre pour se débarrasser le plus rapidement possible des eaux pluviales et des eaux usées. Ces systèmes visaient la protection de la santé publique et ont permis des avancées sociétales importantes. Toutefois, depuis une vingtaine d'années, on constate les limites de ce modèle linéaire. On considère maintenant qu'il faut intégrer la gestion de l'ensemble du cycle de l'eau municipal, ce qui implique des défis institutionnels et d'ingénierie », affirme la Pr^e Françoise Bichai.

Celle-ci se spécialise dans la gestion intégrée et résiliente des systèmes d'eau urbains. Son approche est basée sur des paradigmes émergents de gestion des eaux urbaines, comme celui des villes aquaresponsables. En contradiction avec l'ancien modèle, cette approche considère toutes les eaux urbaines comme une

ressource. « Beaucoup d'infrastructures au Québec arrivent en bout de course et requièrent des investissements majeurs. C'est l'occasion d'étudier les possibilités de concevoir autrement, pour augmenter leur résilience sous les pressions exercées par les changements climatiques et anthropiques et les risques de catastrophes. »

Françoise Bichai s'intéresse notamment aux systèmes hybrides, qui offriraient potentiellement une plus grande flexibilité et adaptabilité en gestion des eaux urbaines. « Ces systèmes combinent des infrastructures centralisées avec des systèmes alternatifs conçus à des échelles plus modestes, comme celles de quartiers, d'îlots ou même d'un immeuble. En substituant une portion de la demande en eau par des sources non-traditionnelles (comme les eaux pluviales ou les eaux usées traitées) pour des usages non-potables, ces systèmes pourraient avantageusement répondre à des changements dans l'approvisionnement ou dans la demande en eau, voire retarder les besoins d'augmentation de la capacité des systèmes centralisés. »

Elle reconnaît que si l'on s'attarde à leurs coûts unitaires d'approvisionnement, ces systèmes décentralisés peuvent sembler

peu rentables, mais il faudrait considérer les gains en résilience, à l'échelle d'un quartier ou d'une municipalité, même si c'est complexe à quantifier. « En outre, il est temps de considérer les bénéfices sociaux et environnementaux de nos ressources en eau, et de les intégrer dans l'évaluation des coûts et bénéfices économiques à long terme. »

Dans un contexte de stress hydrique évident et prolongé, comme en Australie par exemple à la suite de la sécheresse du Millénaire, les populations et les gouvernements adhèrent plus aisément à l'utilisation de sources d'eau alternatives. Au Québec, le risque de pénurie d'eau n'est pas vraiment perçu, bien qu'il pourrait évoluer si l'on s'attarde, comme l'un de mes étudiants par exemple, à la vulnérabilité projetée des sources d'eau en périodes d'étiage sous les effets des changements globaux. « Mais la question de la résilience doit demeurer centrale en gestion des eaux urbaines, car nous ne sommes pas à l'abri d'événements pouvant compromettre l'approvisionnement en eau. Par exemple, la catastrophe du déversement pétrolier de Lac-Mégantic en 2013 avait nécessité la fermeture de prises d'eau potable en aval du déversement. »



Pr^e Dominique Claveau-Mallet, Département des génies civil, géologique et des mines.

Alors, quel système rendrait la population moins vulnérable devant le risque de dégradation de la qualité de l'eau ? Il n'y a pas de réponse absolue à ce jour, souligne la Pr^e Bichai. « Il faut se méfier des simplifications. La prudence scientifique reste de mise. Il y a encore peu de systèmes hybrides dans le monde, et encore moins en contexte québécois, on ne connaît donc pas encore très bien tous les impacts de l'intégration des systèmes alternatifs sur la qualité de l'eau dans les systèmes existants, d'où l'importance de nos recherches. »

OPTIMISER LA SÉCURITÉ DES SYSTÈMES DE TRAITEMENT DÉCENTRALISÉS

Au Québec, 15 % des habitations sont raccordées à des systèmes de traitement décentralisés plutôt qu'aux systèmes centraux de distribution. La Pr^e Dominique Claveau-Mallet, qui consacre ses projets à ces systèmes, confirme les incertitudes soulignées par la Pr^e Bichai quant à leur sécurité.

« Un grand nombre de facteurs posent des enjeux de contamination des eaux souterraines. Par exemple, si la nappe phréatique monte excessivement, les éléments épurateurs risquent de ne plus fonctionner. Des contaminants peuvent migrer dans les eaux souterraines, des toxines de cyanobactéries comme des

contaminants aux effets mal connus, tels que l'azote, les phosphates, ou encore des traces de produits pharmaceutiques. Enfin, il faut aussi tenir compte des scénarios de développement urbain : si la distance entre les puits et les sources potentielles d'éléments pathogènes est réduite, les risques de contamination augmentent. »

Dans le but de pouvoir apporter certaines réponses à ces incertitudes, elle développe, en collaboration avec la Pr^e Bichai, un modèle pour déterminer dans quelles conditions il est préférable de raccorder un quartier au réseau central des eaux urbaines ou d'installer un système décentralisé.

DES MODÈLES POUR AMÉLIORER LA GESTION DE L'EAU DOUCE DANS DES CONDITIONS CLIMATIQUES CHANGEANTES

Les spécialistes de la gestion des eaux se réjouiraient de disposer d'un outil fiable capable de faire une projection des impacts des changements climatiques sur les systèmes de ressources en eau.

Pour le moment, la gestion des ressources en eau est souvent basée sur l'hypothèse d'une stationnarité des caractéristiques des systèmes hydriques, telles que la disponibilité de l'eau et les conditions de

demande en eau. Or, la validité de cette hypothèse est discutable, en raison des conditions climatiques changeantes. Par conséquent, la projection de caractéristiques des variables climatiques telles que les précipitations et la température, qui sont des facteurs clés nuisant à la performance de la gestion des ressources en eau, s'avère nécessaire.

« Les modèles de circulation générale sont les outils les plus avancés dont nous disposons pour projeter les variables climatiques dans le futur. Cependant, la résolution spatiale de ces modèles est grande, elle dépasse souvent 10 000 kilomètres carrés, ce qui réduit la précision des prévisions. De plus, les résultats du modèle ne sont souvent pas fournis à l'échelle temporelle, nécessaire pour certaines applications hydrologiques telles que la conception de systèmes de drainage. Par conséquent, les résultats des modèles climatiques ne peuvent pas être directement utilisés pour comprendre l'impact des changements climatiques sur les systèmes de ressources en eau à de petites échelles spatiales et temporelles », explique Elmira Hassanzadeh, professeure au Département des génies civil, géologique et des mines et membre de GENIE EAU. « Mon objectif est de développer des cadres pour projeter les futures variables climatiques



Pr^e Elmira Hassanzadeh, Département des génies civil, géologique et des mines.



Naysan Saran, Po 2012, cofondatrice de CANN Forecast.

à des échelles spatiales et temporelles pertinentes basées sur les modèles de circulation générale. De plus, je développe différents modèles pour évaluer l'impact des changements climatiques sur les eaux de surface et la demande en eau pour l'irrigation, la production hydroélectrique et la protection de l'environnement. »

La Pr^e Hassanzadeh travaille fréquemment avec les utilisateurs et les gestionnaires de l'eau. Afin de faciliter l'implication des parties prenantes dans les processus décisionnels, elle a notamment développé des modèles interactifs et conviviaux pour représenter l'impact des changements climatiques sur la qualité et la quantité des ressources en eau douce.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, SURVEILLANTE ATTENTIVE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

La recherche de solutions pour l'eau de nos villes peut éveiller l'esprit entrepreneurial, comme le montre Naysan Saran, diplômée en 2012 d'un baccalauréat en génie civil de Polytechnique. Devenir entrepreneure, celle-ci n'y aurait jamais pensé. En 2016, elle occupait depuis quatre ans un emploi satisfaisant de programmeuse scientifique à Environnement Canada et pensait bien y

poursuivre sa carrière. C'est par jeu qu'elle a décidé de participer au Défi AquaHacking organisé par la Fondation de Gaspé Beaubien et ses partenaires. Dès lors, sa vie a pris une toute autre direction.

« La compétition demandait de concevoir un outil pour mieux protéger les cours d'eau. Mon équipe et moi avons présenté un modèle d'intelligence artificielle pour prédire la qualité de l'eau des rivières, qui s'est avéré plus sécuritaire que celui utilisé par la Ville de Montréal. Celle-ci était tellement intéressée qu'elle nous a proposé un contrat pour développer la solution. Alors, nous n'avons pas eu d'autre choix que de fonder notre entreprise! », s'amuse la diplômée. C'est ainsi qu'est née CANN Forecast, qui emploie aujourd'hui 10 personnes.

Membre d'IVADO et du MILA, l'entreprise collabore actuellement avec plusieurs municipalités. La solution qu'elle leur fournit utilise une intelligence artificielle pour prédire la qualité d'une eau de baignade. « Quand une ville prélève un échantillon d'eau, il lui faut 24 heures pour obtenir le résultat d'analyse. Or, dans ce laps de temps, les conditions peuvent avoir complètement changé. Notre modèle informe en temps

réel et sait prendre en compte les marées, les déversements, etc. », mentionne M^{me} Saran.

L'EAU POTABLE, SOURCE DE DÉFIS FÉDÉRATEURS

Après ce simple aperçu du nombre considérable de projets menés par nos équipes d'experts en eau potable, concluons avec une réflexion de la Pr^e Michèle Prévost :

« Il est encore difficile de percevoir à quel point les changements globaux affrontés par notre planète vont avoir un impact sur les écosystèmes et même sur nos modèles sociaux. Les défis actuels ne sont donc pas que des défis d'ingénieurs, mais de toutes les spécialités scientifiques : chimistes, microbiologistes, sociologues, économistes, etc. Les solutions durables ne peuvent naître que d'une vision globale, d'une combinaison d'expertises multidisciplinaires et d'outils analytiques. Elles nous demanderont beaucoup d'efforts, beaucoup de projets encore. Mais réjouissons-nous : l'ampleur de nos enjeux répond aux vocations de nos étudiants, sans cesse plus nombreux à souhaiter avoir un impact sur le développement humain. » /

COVID-19 : MOBILISÉE, POLYTECHNIQUE S'ADAPTE ET INNOVE

PAR FRANÇOIS BERTRAND

LORSQU'ON ME DEMANDE SI J'AI CONFIANCE EN LA CAPACITÉ DE POLYTECHNIQUE À TRAVERSER LA CRISE DE LA COVID-19, MA RÉPONSE EST OUI, SANS LA MOINDRE HÉSITATION. MA CONVICTION EST CONFORTÉE PAR LA MOBILISATION – QUI PERDURE AU FIL DES SEMAINES – DE L'ENSEMBLE DE NOTRE COMMUNAUTÉ ET PAR L'EFFICACITÉ AVEC LAQUELLE NOS SERVICES SE SONT ADAPTÉS À LA NOUVELLE SITUATION. MES FONCTIONS DE DIRECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT ET DE DIRECTEUR DE LA FORMATION ET DE LA RECHERCHE ME PLACENT AUX PREMIÈRES LOGES POUR CONSTATER L'IMPLICATION TOTALE DE TOUS LES MEMBRES DE NOS ÉQUIPES. SI JE N'EN SUIS CERTES PAS SURPRIS, J'EN SUIS SINCÈREMENT TOUCHÉ. J'ADRESSE DONC MA PLUS GRANDE GRATITUDE À TOUTE NOTRE COMMUNAUTÉ DONT JE SUIS TRÈS FIER.

UNIS ET ORGANISÉS DEVANT UNE CRISE QUE NOUS AVONS EN PARTIE ANTICIPÉE

Une crise sert de révélateur du caractère d'une organisation. Celle de la COVID-19 a mis en lumière la proactivité et la capacité d'adaptation de Polytechnique.

Dès le mois de janvier, la Direction générale et la Direction de la formation et de la recherche ont suivi attentivement l'évolution de la situation en Chine, puis dans le monde, de façon concertée avec le Service aux étudiants de Polytechnique

(SEP) et le Service de la sûreté. Nous avons, en premier lieu, communiqué avec tous les étudiants et étudiantes de Polytechnique qui étaient à l'extérieur du pays pour nous assurer que chaque personne était en sécurité.

Au début du mois de mars, nous avons commencé à passer en revue et à bonifier les plans de mesures d'urgence et de continuité des unités administratives, afin d'être le mieux préparés possible à la déferlante que nous pressentions.

À l'annonce gouvernementale de la fermeture des écoles et des universités, le 13 mars, nous avons mis en place des mesures sanitaires pour limiter la propagation de l'épidémie et nous nous sommes assurés de disposer des conditions techniques adéquates pour soutenir les mesures d'enseignement à distance et de télétravail. Notre objectif était, en effet, de permettre à nos quelque 9 000 étudiants de terminer leur trimestre dans les meilleures conditions possible et en respectant les exigences de qualité de Polytechnique et du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie.

Nous avons constitué un comité de coordination des mesures d'urgence, dont un des mandats a été de définir

les modalités de la continuité des opérations d'enseignement. Nous nous sommes engagés à rendre accessibles à distance 525 cours dès le 30 mars. Y parvenir en l'espace de deux semaines à peine nous aurait semblé un pari fou en d'autres circonstances, mais grâce à l'engagement de nos professeurs et de nos maîtres d'enseignement, et avec l'appui sans faille des services de soutien aux activités de formation universitaire, nous avons réussi. Maintenant, le mandat du comité est de déterminer les mesures proactives à mettre en place en fonction de l'évolution de la situation.

En parallèle, le comité de coordination a déployé son plan d'intervention et soutenu les services et départements dans l'exécution de leur plan de continuité opérationnel. Organiser le maintien en présentiel de certains services essentiels dans les meilleures conditions de sécurité ainsi que le fonctionnement en télétravail de tous nos autres services, faisait partie des enjeux. Avec la coopération de toutes les équipes, ils ont été globalement résolus.

En outre, plusieurs groupes de travail ont été formés pour proposer des solutions aux différents enjeux touchant les ressources humaines, l'enseignement et la recherche.



NOS ÉTUDIANTS ET ÉTUDIANTES AU CŒUR DE NOS PRÉOCCUPATIONS

Conscients que les conditions de travail ainsi que le tissu social des étudiants et étudiantes de Polytechnique ont été compromis, nous avons mis en place des mesures pour limiter le plus possible l'impact de la crise sur leur scolarité tout en respectant nos règlements.

À cet effet, le conseil académique a pris des décisions exceptionnelles d'assouplissement pour le trimestre d'hiver, visant à ce que personne ne voie sa moyenne cumulative baisser ou ne commence ses études avec une moyenne cumulative inférieure au seuil de diplomation de son programme. Les cours du trimestre long et du trimestre court de l'été seront offerts à distance, évaluations comprises (avec des mesures d'accommodement des étudiants et étudiantes en situation de handicap). Certaines activités du trimestre long pourraient se dérouler en classe ou en laboratoire à Polytechnique, mais des options seront proposées en cas d'impossibilité d'y assister.

D'autre part, dès les premiers jours du confinement, nous avons mis des moyens en œuvre pour rassurer nos étudiants et étudiantes et les informer de la situation et de nos décisions. Avec l'aide du SEP, nous continuons à les encadrer et à les soutenir. Sachant que certains peuvent

vivre des difficultés telles que la perte de leur emploi, l'interruption de leur stage ou l'obligation de rentrer au pays plus tôt que prévu, nous avons créé, avec la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal, un fonds d'urgence (soutien.polymtl.ca) afin d'aider les personnes qui se retrouvent en situation précaire à répondre à leurs besoins de première nécessité.

QUESTIONNEMENTS ET RÉFLEXIONS SUR NOS ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Nous devons penser à la continuité de nos activités de recherche. À cet effet, nous avons mis sur pied un comité réunissant des professeurs, des étudiants, ainsi que d'autres représentants des services concernés, afin de répondre aux enjeux de nos professeurs et de nos étudiants chercheurs.

Sans surprise, permettre l'accès aux laboratoires à nos chercheurs représente un enjeu de première importance. Mes homologues des autres universités et moi-même faisons des représentations auprès du gouvernement provincial pour obtenir l'autorisation de rouvrir graduellement les laboratoires, afin de redémarrer des activités de recherche universitaire, lesquelles seraient, bien sûr, aménagées de façon à respecter les mesures sanitaires imposées par la situation.

Nous nous questionnons aussi sur les impacts financiers qu'a la crise de la COVID-19 sur nos activités de recherche. Il est prévisible que certaines ententes avec nos partenaires industriels devront être revues, du fait des difficultés que connaissent les entreprises. La perte de revenus en recherche réduira en particulier la capacité de nos professeurs à payer les aides financières de leurs étudiants aux études supérieures, ainsi que le salaire du personnel de recherche. Nous nous efforçons de mesurer tous ces impacts, afin de sensibiliser les gouvernements provincial et fédéral à la nécessité de compenser ces pertes de revenus et de soutenir adéquatement la recherche et l'innovation en génie.

POLYTECHNIQUE RÉPOND « PRÉSENTE » DANS LA LUTTE CONTRE LA PANDÉMIE

Nous ne manquons pas d'arguments pour faire valoir au gouvernement l'importance de soutenir la recherche en génie en cette période critique, tant l'innovation scientifique s'avère plus que jamais cruciale. Fidèle à sa mission de répondre aux grands enjeux sociétaux, la communauté de Polytechnique s'est d'ailleurs impliquée dès les premiers jours de la crise dans diverses initiatives pour soutenir le Québec dans sa lutte contre la pandémie.

Je peux ainsi citer, entre autres :

- La collaboration du professeur en génie électrique Frédéric Lesage avec l'équipe du D^r Jean-Claude Tardif du Centre de recherche de l'Institut de Cardiologie de Montréal (ICM), à la réalisation d'une grande étude clinique menée sur un médicament destiné aux patients atteints de la COVID-19. La contribution du P^r Lesage permettra d'accélérer le développement d'une plateforme informatique pour faciliter le recrutement à distance des patients.
- L'expertise en protection de la vie privée qu'apporte la P^{re} Gabriela Nicolescu, spécialiste des questions de cybersécurité au Département de génie informatique et génie logiciel, à un groupe québécois qui développe une application mobile permettant de retracer les déplacements d'une personne infectée.
- Le « concours d'initiatives collaboratives pour répondre aux défis de la COVID-19 » lancé par l'Institut TransMedTech dirigé par le P^r Carl-Éric Aubin, du Département de génie mécanique. Plusieurs de nos professeurs font équipe avec des chercheurs du CHU Sainte-Justine pour répondre à l'appel. Ainsi, les P^{rs} Michèle Prévost, Étienne Robert et Benoit Barbeau, du Département des génies civil, géologique et des mines, cherchent à établir un protocole basé sur la vaporisation de peroxyde d'oxygène, en vue de la réutilisation des masques N95. Pour sa part, la P^{re} Caroline Boudoux,

du Département de génie physique, s'intéresse à l'élaboration d'un moyen de désinfecter ces masques à grande échelle par les rayons ultraviolets.

- Le succès de SantéLibre, une plateforme technologique visant à répondre aux besoins en matériel du système de santé québécois, et dont l'instigateur est Alexandre Ferreira Benevides, coordonnateur des ressources techniques au Laboratoire d'enseignement des systèmes intégrés en aérospatiale du Québec (LÉSIAQ) de Polytechnique. Plusieurs des membres de Polytechnique se sont joints à la plateforme, dont le P^r Samuel Bassetto, du Département de mathématiques et de génie industriel, qui implante un réseau logistique au sein de celle-ci.
- Nos étudiants ne sont pas en reste dans la mobilisation scientifique contre la pandémie. Plusieurs d'entre eux, tels Jean-Romain Roy et Ian Gagnon, ont mis à contribution leurs talents en prototypage en participant au Défi Respirateur Code Vie, une initiative visant à recueillir les meilleures idées pour la conception de respirateurs artificiels.

PENSER À DEMAIN

Nous avons collectivement beaucoup appris de la situation, notamment sur notre aptitude à travailler et à innover dans un environnement totalement différent. En outre, nous sommes amenés à réaliser le déploiement de certains pans de notre plan stratégique en un temps record, renforçant de ce fait notre capacité à faire face aux enjeux de demain.

S'il est hasardeux aujourd'hui de prédire comment sera le monde post-COVID-19, l'impact sur nos modes de vie et sur l'économie s'annonce sévère et les défis seront colossaux.

Nos futurs diplômés et nos diplômés actuels trouveront plus d'une occasion de mettre à contribution leurs talents pour relever ces défis de société, par exemple, repenser les chaînes logistiques au sein des entreprises, renforcer la sécurité des environnements de travail, accélérer une transformation numérique dans divers secteurs. Je leur fais confiance, non seulement pour surmonter la situation actuelle, mais pour assumer le rôle de créateurs de solutions que le monde de demain attendra d'eux. /

PR YVON SAVARIA, TITULAIRE DE LA
CHAIRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE
EN TRAITEMENT PROGRAMMABLE
DE PAQUETS À HAUT DÉBIT

AMENER LA TÉLÉPATHIE DANS LES RÉSEAUX

PAR MARTIN PRIMEAU

LE PROFESSEUR DU DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE DE POLYTECHNIQUE, YVON SAVARIA, A LANCÉ RÉCEMMENT LES ACTIVITÉS DE LA CHAIRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE EN TRAITEMENT PROGRAMMABLE DE PAQUETS À HAUT DÉBIT. UN PROJET QUI PERMETTRA À TERME AUX CENTRES DE DONNÉES D'ACCUEILLIR DES TECHNOLOGIES NÉCESSITANT DES PUISSANCES DE CALCUL TOUJOURS PLUS GRANDES... SANS AVOIR À DÉBOURSER DES DIZAINES DE MILLIONS DE DOLLARS.

Assis dans son bureau du pavillon Lassonde, la brume d'un humidificateur se dissipe devant lui, Yvon Savaria griffonne une série de traits sur un bout de papier pour aborder un sujet qui le passionne visiblement : l'organisation des infrastructures réseau à l'intérieur des serveurs des centres de données.

Pour l'heure, ces réseaux sont organisés de façon à répondre efficacement à de multiples requêtes indépendantes, des requêtes dites « de parallélisme embarrassant » (« *embarrassingly parallel* »). L'avènement d'applications dédiées aux réseaux électriques intelligents, à la 5G, aux voitures autonomes et aux réseaux de neurones est toutefois en train de changer la donne, selon le professeur du Département de génie électrique de Polytechnique.

« Ces nouvelles applications viennent avec un besoin de faible latence, explique-t-il. Et pour y parvenir, il faut leur donner accès à la capacité de calcul d'un très grand nombre de processeurs interconnectés, possiblement des centaines de milliers, voire des millions, travaillant ensemble de façon coordonnée. »

Le chercheur n'hésite pas à parler de *télépathie* pour illustrer son propos. « L'objectif, c'est de faire en sorte que les processeurs se parlent plus efficacement, un peu comme si on amenait les cerveaux des habitants d'une ville à communiquer par télépathie pour développer une conscience commune, ajoute-t-il. Au lieu de s'envoyer des courriels, ces personnes uniraient leur capacité de traitement de l'information pour servir une seule application. »

Il faut toutefois contourner un grand problème : l'infrastructure réseau de plusieurs centres de données demeure statique. Il leur est impossible d'accueillir de nouvelles applications avant l'arrivée d'une nouvelle génération de processeurs offrant la puissance de calcul nécessaire pour pallier le problème d'organisation du réseau. « Ça crée une inertie immense à l'amélioration des réseaux, explique M. Savaria. Il faudrait pouvoir réorganiser la structure des réseaux en fonction des besoins de chaque application. »

AMÉLIORER LE LANGAGE P4

Voilà le problème auquel M. Savaria et son équipe souhaitent maintenant s'attaquer avec la Chaire de recherche industrielle en traitement programmable de paquets à haut débit. Financée à la fois par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), par le géant américain Intel, ainsi que par deux jeunes pousses québécoises, Kaloom et Novi-Flow, cette chaire veillera à rendre les futurs serveurs plus facilement « programmables » afin que leur structure puisse s'adapter aux besoins spécifiques des applications.

Les étudiants rattachés au projet veilleront à améliorer le langage de programmation P4 (« *Programming Protocol-Independent Packet Processors* »). Cet outil, déjà utilisé pour faciliter la circulation des paquets de données sur les réseaux, a quelques limites, reconnaît le chercheur. « Il n'est pas encore mature et il faut le faire évoluer », dit-il.

L'équipe de la Chaire cherchera ainsi à étendre le langage P4 afin de permettre à des programmeurs d'améliorer simultanément une application complexe. Elle veillera aussi à ce que des extensions soient compatibles avec les nouvelles propriétés du langage et à fournir une gestion de trafic améliorée en exploitant notamment les techniques d'intelligence artificielle embarquée.

Dotée d'une enveloppe de plus de 3,1 millions de dollars répartis sur cinq ans, la Chaire permettra de former 15 étudiants, dont huit aux cycles supérieurs, et aussi d'embaucher un nouveau professeur au Département de génie électrique de Polytechnique. /

PR KYLE LARSON DE L'UBC-KELOWNA ET
PR FÉLIX GERVAIS DE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL



PARCOURIR L'HIMALAYA... POUR MIEUX CONNAÎTRE LES LAURENTIDES

PAR MARTIN PRIMEAU

LE SOUFFLE COURT, MARCHANT À 5 400 MÈTRES D'ALTITUDE, FÉLIX GERVAIS A FINALEMENT DÉNICHÉ CE POUR QUOI IL S'ÉTAIT AVENTURÉ DANS L'HIMALAYA. SUR LE FLANC D'UNE VOISINE DE L'EVEREST, IL A PRÉLEVÉ LE SPÉCIMEN DE GRANITE QUI MANQUAIT À LA COLLECTION DES CHERCHEURS QUI ÉTUDIENT CETTE CHAÎNE DE MONTAGNES.

C'est en compagnie du professeur Kyle Larson de l'UBC-Kelowna, d'un guide et de deux porteurs népalais que le professeur au Département des génies civil, géologique et des mines à Polytechnique Montréal s'est aventuré le printemps dernier dans un trek géologique de trois semaines.

Leur objectif : atteindre les flancs du mont Nuptse à l'ombre de l'Everest, une montagne qui culmine à 7 861 mètres. Malgré la fatigue, le froid et les difficultés d'acclimatation à l'altitude, les deux chercheurs ont accompli leur mission et ont arraché à la montagne une douzaine d'échantillons.

S'ils s'intéressent tant au granite de l'Himalaya, c'est parce qu'ils espèrent que celui-ci racontera l'histoire de la formation de la majestueuse chaîne montagneuse. Une histoire qui se déroule encore aujourd'hui, géologiquement parlant. « Ça peut étonner certaines personnes, mais le continent indien continue de s'enfoncer année après année sous le continent

eurasien », rappelle d'ailleurs M. Gervais.

En effectuant des analyses poussées de chaque échantillon, le chercheur québécois espère aussi jeter un peu de lumière, plus près de nous, sur la formation des Laurentides. Cette région, connue comme étant la Province de Grenville chez les géologues, s'avère son terrain de jeu de prédilection. « Les Laurentides se sont formées il y a environ un milliard d'années et elles avaient probablement à l'époque l'envergure de celles de l'Himalaya, indique-t-il. En étudiant les mécanismes qui participent à la formation de nouvelles montagnes, on espère mieux comprendre la géologie des vieilles montagnes comme celles des Laurentides. »

DU GRANITE VENU DES TRÉFONDS

Félix Gervais s'intéresse notamment au modèle de formation des montagnes baptisé « fluage chenalisé », ou « *channel flow* » en anglais. Ce modèle explique la remontée en surface de granite et de roches métamorphiques partiellement fondus, provenant des profondeurs de la terre, à plus de 25 kilomètres sous nos pieds.

« Avec la température et la pression, ces roches ont subi une fusion partielle qui réduit radicalement leur viscosité, indique le professeur de Polytechnique Montréal. En étant moins visqueuses, elles se seraient "écoulées" des profon-

deurs de la croûte tibétaine vers l'Inde, où la croûte est plus mince. »

Afin de mieux cerner ce processus, le chercheur tentera d'assembler les quelques pièces de l'immense casse-tête que représente l'étude de la tectonique d'une chaîne de montagnes, en datant notamment les cristaux de monazite incrustés dans ses échantillons de granite.

DÉNICHER LES TERRES RARES

Mais il n'y a pas que l'amélioration des connaissances fondamentales en géologie qui anime le chercheur : en comprenant mieux comment le granite s'extirpe du fond des montagnes, Félix Gervais espère aussi affiner les modèles qui permettent de débusquer les endroits où il se trouve au Québec.

Le granite, jadis banal, est aujourd'hui devenu une cible d'exploration minière, en raison des fortes teneurs en terres rares et en lithium présentes dans certains spécimens. Puisque ces métaux entrent dans la fabrication de produits électroniques, notamment des écrans, des éoliennes et de certaines batteries électriques, ils s'avèrent essentiels à la transition énergétique, souligne Félix Gervais.

Les facteurs menant aux gisements de ces métaux restent toutefois à découvrir. Par ses travaux, Félix Gervais espère mieux prédire les endroits où ils pourraient se trouver. /



TIPHAINE FILLON, PO 2014,
GÉNIE MÉCANIQUE

GUIDÉE PAR SES VALEURS

PAR CATHERINE FLORÈS

EN PARCOURANT DISTRAITEMENT LE JOURNAL DE CHAMBLY UN BEAU MATIN, TIPHAINE FILLON NE SE DOUTAIT PAS QU'ELLE PRENAIT RENDEZ-VOUS AVEC UN CHANGEMENT DE CAP PROFESSIONNEL ESPÉRÉ DEPUIS DES MOIS. DANS LES PAGES DU QUOTIDIEN SE TROUVAIT EN EFFET UNE OFFRE D'EMPLOI PUBLIÉE PAR PARCS CANADA, QUI A ATTIRÉ L'ATTENTION DE LA DIPLÔMÉE.

REMISE EN QUESTION PROFESSIONNELLE

« Après mon baccalauréat en génie mécanique, j'ai été engagée par une entreprise internationale de câbles et d'équipements pour les infrastructures électriques. Ingénieure au Service des ventes, j'obtenais de bons résultats auprès des clients, mais au bout de deux ans, j'aspirais à autre chose, narre Tiphaine Fillon. J'ai pris conscience que le milieu hyper-compétitif d'une multinationale et la pression des objectifs commerciaux ne correspondaient pas à mes valeurs. Je voulais sentir que mon travail avait un impact concret sur la société. J'étais en pleine remise en question quand je suis tombée sur l'annonce de Parcs Canada, qui recrutait pour un poste de responsable de l'entretien de sites historiques. Travailler à valoriser et à protéger le patrimoine et la nature : c'était en adéquation avec mes envies. »

DÉCOUVERTE D'UN NOUVEL UNIVERS

La description du poste en question étant orientée vers le génie civil, Tiphaine doutait toutefois de ses chances. « Je me suis

préparée aux entretiens en me faisant briefier sur le sujet par un ami ingénieur civil et en potassant de longues heures des ouvrages de génie civil à la bibliothèque de Polytechnique. Au-delà des aspects techniques, je craignais d'être jugée trop inexpérimentée pour superviser des équipes syndiquées et essentiellement masculines. Ces équipes m'ont toutefois bien accueillies, convaincues par mon ouverture et ma sincère volonté de les aider. »

Chez Parcs Canada, ses tâches consistent à gérer les équipes et les budgets des services techniques pour les projets d'entretien, de protection et de réhabilitation de sites historiques, dont ceux de bâtiments comme le Fort Chambly, le Fort Lennox, le Manoir Papineau et la Maison George-Étienne-Cartier. Un de ses défis consiste à appliquer les règlements du Code du bâtiment en respectant le cachet historique de ces lieux. Elle doit également mettre en place et optimiser les procédures d'urgence et s'assurer que les projets préservent l'environnement naturel des sites. Par conséquent, elle est fréquemment amenée à collaborer avec des historiens, des archéologues, des architectes, des ingénieurs, ou encore avec des pompiers, des biologistes ou des guides d'interprétation.

« Dans un projet, il m'a fallu prendre en compte la préservation d'une colonie de chauves-souris, rapporte-t-elle. Pour un autre, il fallait parvenir à mettre aux

normes des escaliers datant de plusieurs siècles. J'ai eu aussi à établir un plan de sauvetage pour un traversier qui amenait les machines pour restaurer les fortifications au Fort Lennox... C'est fascinant ! »

Elle emploie au quotidien la capacité à résoudre des problèmes acquise grâce à sa formation d'ingénieure. Elle pourrait d'ailleurs revenir à Polytechnique prochainement puisqu'elle envisage d'entreprendre une formation en développement durable afin d'ajouter des cordes à son arc.

PRIORITÉ À SES VALEURS

Tiphaine a également découvert ses aptitudes à la gestion du personnel. Pour renforcer les liens entre ses équipes et maintenir une bonne ambiance de travail, elle n'hésite pas à prendre des initiatives, comme instaurer la tradition de la galette des Rois ou organiser des ateliers sur le bien-être au travail.

« Quand j'étudiais à Polytechnique, en tant que passionnée d'aviation, je visais une carrière dans l'aéronautique. Aujourd'hui, ma priorité est de continuer à m'épanouir professionnellement dans le respect de mes valeurs, comme je le fais chez Parcs Canada, conclut-elle. Je me suis découvert de nouvelles passions : j'enseigne le yoga ainsi que la méditation, et je me forme actuellement à l'herboristerie. Cependant, comme j'aime toujours piloter, je songe à m'initier au planeur, en accord avec mes convictions environnementales. » /

PRE CAROLINE BOUDOUX,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE PHYSIQUE



PRE CAROLINE BOUDOUX : LE BONHEUR EST DANS LA SCIENCE

PAR CATHERINE FLORÈS

PROFESSEURE-CHERCHEURE EN IMAGERIE MÉDICALE, ÉDITRICE ET AUTRICE D'OUVRAGES SCIENTIFIQUES, ENTREPRENEURE, L'INCLASSABLE ET INFATIGABLE CAROLINE BOUDOUX CULTIVE AVEC BONHEUR LES FRUITS DE SA PASSION SCIENTIFIQUE.

UNE JEUNESSE BAIGNÉE DANS L'UNIVERS SCIENTIFIQUE

Dès sa prime enfance, Caroline Boudoux a vécu un lien étroit et décomplexé avec la science. « Mes parents sont originaires de Belgique. Mon père était ingénieur forestier, ma mère, pharmacienne. Comme elle ne pouvait exercer ici, elle est devenue enseignante en sciences, puis directrice d'école. Ils ont toujours considéré la science comme une chose naturelle et m'en ont transmis la passion. Ils étaient d'excellents vulgarisateurs, témoigne-t-elle. À Noël, selon celui des deux qui se chargeait de l'achat de mon cadeau, je recevais un jeu pour m'initier soit au génie, soit aux sciences de la vie! » Elle se souvient aussi avec bonheur des soupers familiaux où les nombreux amis universitaires de la famille étaient fréquemment reçus, discutant inévitablement de sujets scientifiques.

En toute logique, Caroline Boudoux s'est dirigée vers les études scientifiques, brillant en mathématiques et en physique et se passionnant pour les sciences de la vie. « Mais si j'ai étudié en génie physique,

c'est de la faute de mon père, s'amuse-t-elle. J'envisageais au départ de faire de la physique médicale, mais mon père tenait à ce que je porte le titre d'ingénieur de l'Ordre des ingénieurs du Québec, car lui n'avait pu s'en prévaloir. »

VOCATION BIOMÉDICALE

Elle a tout de même souhaité valider sa passion en s'essayant à une autre discipline, histoire de ne pas passer par ignorance à côté de sa vraie vocation. Profitant d'une césure au cégep, elle s'est inscrite pour une session en études de langues à l'université. « L'expérience a été concluante : plus le moindre doute, j'étais bel et bien faite pour les sciences! Cela dit, elle a tout de même été profitable puisqu'elle m'a appris à rédiger très rapidement mes devoirs, sans laisser le temps à l'angoisse de la page blanche de survenir. Ça m'aide encore aujourd'hui pour remplir mes demandes de subventions. »

Après son baccalauréat en génie physique à l'Université Laval, la jeune femme poursuit des études doctorales dans un programme associant ingénierie et médecine, proposé conjointement au Massachusetts Institute of Technology (MIT) et l'Université Harvard. « C'était passionnant, mais énormément exigeant, certainement une des choses les plus difficiles que j'ai entreprises. »

À la fin de son doctorat, elle se fait offrir par Polytechnique Montréal un poste de professeure en génie physique. Elle part réaliser préalablement un stage post-doctoral à Polytechnique Paris. Cela lui donne l'occasion de se familiariser avec une autre réalité qu'au MIT, où on ne regardait pas à la dépense lors de l'acquisition d'équipements de recherche. Elle se tient à cette règle : ne jamais restreindre ses ambitions d'excellence en recherche sous prétexte de ressources plus limitées.

Les travaux qu'elle mène à Polytechnique Montréal bouleversent l'imagerie médicale en donnant naissance à de nouveaux systèmes et instruments intégrant la fibre optique, ce qui permet d'observer des organes internes en 3D de façon non invasive.

EXIGEANTE ENVERS ELLE-MÊME, BIENVEILLANTE AVEC LES AUTRES

La Pre Boudoux souhaite enseigner le goût du dépassement à ses étudiants. « Je leur recommande des lectures et leur donne des quiz à réaliser avant de venir en cours. Ceux qui le font participent davantage. J'aime quand les cours donnent lieu à d'enrichissants échanges intellectuels. »

Se questionnant en permanence sur sa façon d'enseigner, elle procède à la refonte de ses cours tous les trois ans

et consulte régulièrement le Bureau d'appui pédagogique de Polytechnique. « J'ai une crainte tenace : m'embourgeoiser intellectuellement. Je me remets toujours en question et je me pousse à sortir de mes zones de confort. »

La création de Castor Optics est un symptôme de cette crainte. L'entreprise, qu'elle a fondée en 2013 avec son collègue le P^r Nicolas Godbout, est vouée au développement de coupleurs optiques conçus par les deux scientifiques. Cette technologie est tellement prometteuse qu'elle a rapidement attiré l'intérêt du premier distributeur mondial d'équipement optique, Thorlabs, qui la met en marché.

Innover en recherche, enseigner et développer une entreprise technologique : est-ce suffisant pour combler un emploi du temps ou pour répondre à un besoin de dépassement? Pas quand on se nomme Caroline Boudoux! La professeure s'est lancée en 2016 dans l'écriture d'un livre de génie biomédical, *Fundamentals of Biomedical Optics*, et par la même occasion dans la création de sa propre maison d'édition, Pollux. Publié en 2017, l'ouvrage est déjà devenu une référence dans les universités. « Je suis fière de cette réalisation, en même temps j'angoisse terriblement à l'idée d'être lue! »

Le sport l'aide à canaliser (un peu) sa bouillonnante énergie. Dès l'âge de trois ans, elle a découvert l'équitation et l'a pratiquée intensément en sport-études. Puis, c'est le tennis qui a pris la relève. « J'aime dans le sport ce que j'aime dans les sciences : apprendre et construire. Ne me cherchez pas dans un gym! Les sports qui m'intéressent sont ceux qui demandent une analyse sans fin de la mécanique du mouvement et qui me donnent des métriques pour m'évaluer. Et j'admets avoir l'esprit de compétition. »

Si donner le meilleur de soi-même est une de ses valeurs cardinales, la bienveillance en est une autre. « Si j'ai toujours peur de me tromper, je réalise, quand ça arrive, que je peux compter sur la bienveillance des gens autour de moi pour m'aider à me relever. Pouvoir faire confiance et donner confiance permet de construire, sur le plan individuel comme sur celui de la société », estime-t-elle. Les professeurs bienveillants hissent les jeunes vers le haut, leur donnent des moyens de s'épanouir intellectuellement et de contribuer à la richesse de notre société. Ce rôle magnifique, elle est fière de pouvoir le jouer à Polytechnique : « Nous formons des athlètes olympiques de la matière grise! »

RENDRE LA SCIENCE PLUS VISIBLE

Quant à ce qui l'horripile : « La malveillance évidemment, la paresse intellectuelle et le charlatanisme », déclare-t-elle. Si ce dernier prospère, c'est, selon elle, parce que la communauté scientifique n'a pas pris la place qui lui revenait dans la société. Les pseudo-sciences occupent donc le terrain vacant. « Comment se fait-il que la science soit si peu présente dans les grands médias? On devrait avoir des bulletins scientifiques aussi fréquents que les bulletins météo! »

Les scientifiques ont le devoir de dénoncer le charlatanisme et de se rendre plus visibles auprès du public, pense la professeure, saluant au passage le travail du Scientifique en chef du Québec et des journalistes qui s'intéressent sérieusement aux sciences. Elle-même ne rechigne jamais à répondre aux demandes des médias.

LA CURIOSITÉ HEUREUSE

Caroline Boudoux a raffiné l'art de se simplifier la vie en s'organisant et en allant à l'essentiel dans tous les domaines. « Depuis la naissance de mon fils il y a un an, j'ai augmenté mon niveau d'efficacité. Ma tolérance à la perte de temps, autrefois déjà limitée, a totalement disparu. »

Toujours dans l'action, elle n'en sait pas moins savourer la vie. « J'ai le bonheur facile! Je m'estime très chanceuse de pouvoir réaliser ce qui me fait le plus vibrer. Et la curiosité me procure une source inépuisable de joie. C'est gratifiant de la retrouver chez mes étudiants ou chez mon fils, qui en déborde. »

Et si vous voulez connaître son endroit favori, elle vous répond : « Dans ma tête, où je suis toujours dans le futur. » /

P^R SOFIANE ACHICHE,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE



SOFIANE ACHICHE, ÉTERNEL ÉTUDIANT

PAR CATHERINE FLORÈS

D'ALGER À MONTRÉAL, EN PASSANT PAR COPENHAGUE ET SÃO PAULO, LE PARCOURS DE SOFIANE ACHICHE EST GUIDÉ PAR LE DÉSIR D'APPRENDRE, UN DÉSIR QU'IL SOUHAITE PLUS QUE TOUT TRANSMETTRE À SES ÉTUDIANTS.

UNE JEUNESSE PROMETTEUSE

« Je suis né à Alger dans un milieu très modeste. Mes parents, originaires d'une région rurale de Kabylie, n'avaient pu accéder qu'à une scolarité des plus minimales. Pour eux, les études représentaient quelque chose de prestigieux et il était important que leurs enfants réussissent à l'école. Aussi, bien que n'étant pas particulièrement sévère avec nous, mon père se montrait très exigeant quand il s'agissait de nos résultats scolaires », rapporte le P^R Achiche, qui a toujours comblé les espoirs parentaux avec ses brillants bulletins scolaires.

Ses prédispositions pour les matières scientifiques l'ont orienté vers des études en génie à l'université d'Alger. Sorti major de sa promotion, le jeune ingénieur a démarré sa carrière dans des entreprises locales, mais n'a guère trouvé de débouchés correspondant à ses aspirations. « Nous étions dans les années 90 et l'Algérie, secouée par une vague de terrorisme, vivait une période de grande

instabilité économique et politique. Si je souhaitais me réaliser professionnellement et vivre dans une société en paix, je savais qu'il me fallait partir, relate-t-il. Le Canada, où ma sœur s'était installée depuis peu, représentait cet espoir de vie meilleure. »

UN VOYAGE SEMÉ D'EMBÔCHES

Accepté au programme de maîtrise en génie mécanique à Polytechnique, sous la direction des P^{RS} Marek Balazinski et Luc Baron, Sofiane Achiche a entrepris les démarches pour émigrer. Dès lors, il s'est trouvé en butte à des « tracasseries administratives » qui ont mis sa ténacité à l'épreuve.

D'abord, sa première demande de visa fut refusée, les services de l'immigration n'ayant pas été convaincus par sa lettre de motivation. « J'ai donc écrit une nouvelle lettre, qu'il me fallait faxer. Je me suis rendu au moins trois fois par semaine au bureau de postes pour la faxer et j'ai répété l'opération pendant plusieurs semaines, jusqu'à ce que j'obtienne enfin une convocation à l'ambassade canadienne », se souvient le professeur, qui aime à citer un proverbe arabe signifiant « Celui qui ne baisse pas les bras sortira toujours victorieux contre l'adversité ».

« Quand enfin j'ai pu prendre l'avion pour le Canada, mon vol avait un arrêt à Madrid, reprend-il. Là, on m'a fait des ennuis aux douanes, car je ne possédais pas de billet de retour. Je me suis vu retirer mon passeport ! C'est grâce à l'intervention d'une agente consulaire canadienne rencontrée à l'aéroport que j'ai pu finalement réembarquer. »

Il n'oubliera jamais son arrivée à deux heures du matin à l'aéroport de Mirabel où, exténué et encombré de ses énormes valises, il a voulu prendre un chariot. Celui-ci refusait de rouler ! Échaudé par ses expériences avec les représentants de l'autorité, c'est avec appréhension qu'il a vu un agent de sécurité s'approcher... « Mais cet agent venait juste m'aider à prendre le chariot, et il s'est montré des plus aimables. Il représente ma première impression du Québec et symbolise encore pour moi le sens de l'accueil québécois ! »

ÉPRIS DE LIBERTÉ INTELLECTUELLE

Durant sa maîtrise en génie mécanique puis son doctorat en fabrication industrielle, Sofiane Achiche a l'occasion de donner des cours et prend goût à l'enseignement. Son doctorat terminé, il travaille pendant un an au Centre de recherche industrielle du Québec, puis

ressent à nouveau un élan vers de nouveaux horizons. Il est engagé comme professeur de mécatronique, conception et développement de produits à l'Université technique du Danemark à Copenhague, où il demeure six ans.

Cette expérience dans la capitale danoise – la plus belle ville d'Europe à ses yeux – a beaucoup accru sa sensibilité au design. « L'influence de l'esthétique du produit sur son utilisateur, ainsi que le lien émotionnel qui peut se créer entre eux sont des aspects que j'ai pu explorer librement dans mon travail, car au Danemark, les professeurs subissent une pression moins forte que leurs collègues nord-américains concernant la recherche de financement. »

De retour à Montréal, il devient professeur au Département de génie mécanique de Polytechnique et mène des recherches dans les domaines de la conception de systèmes mécatroniques, ainsi que de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage machine appliqués aux procédés de fabrication, au développement de produit et au design.

« Ma spécialisation me fournit des occasions de collaborations dans un spectre de domaines très étendu : je

travaille tout aussi bien sur des projets en aérospatiale, dans la conception de drones notamment, que sur des projets en génie biomédical, en particulier sur des systèmes robotiques venant en aide à des enfants ayant un handicap. Je m'en réjouis, car je m'ennuierais à mourir si je devais faire de la recherche "verticale"! Quel que soit le domaine, mes motivations principales sont l'échange d'idées avec d'autres chercheurs, l'apprentissage de nouvelles notions – car je demeure un éternel étudiant –, ainsi que la possibilité d'avoir un impact humain positif. »

Mû par son désir insatiable d'apprendre, le P^r Achiche est retourné récemment à l'Université technique du Danemark dans le cadre d'un congé sabbatique. Il a ensuite passé neuf mois au Brésil, où il a collaboré avec une entreprise à un projet associant robotique et vision artificielle. Ce fut l'occasion pour ce polyglotte d'apprendre à parler couramment le portugais, lui qui maîtrisait déjà six langues.

ATTENTIF AU PARCOURS DE SES ÉTUDIANTS

Le P^r Achiche est tout autant stimulé par la dimension humaine de l'enseignement que par celle de la recherche. Il trouve essentiel d'établir une connexion avec ses étudiants. « J'aime leur intelligence,

leur énergie. Je suis attentif à leur évolution, tenant compte de là d'où ils partent, car je suis bien placé pour savoir que les chances au départ ne sont pas égales. C'est entre autres pourquoi je suis très sensible à la discrimination. »

Il reconnaît qu'aujourd'hui, les jeunes ont beaucoup plus d'options d'études qu'à son époque. Il exprime un grand respect pour celles et ceux qui, de tous les choix possibles, font celui d'étudier en génie malgré l'exigence des programmes.

« Enseigner, c'est un acte de transmission, conclut-il. Pas seulement de transmission de connaissances, mais de l'envie véritable d'apprendre une matière, indique-t-il. Une des plus belles récompenses pour un professeur, c'est de voir que ce qu'il enseigne a une influence positive sur le développement de ses étudiants. » /

JEAN-PHILIPPE BISSON ET GABRIEL PÉLOQUIN,
COFONDATEURS DE MÉLIO

MÉLIO : MIAM, DES GRILLONS !



PAR CATHERINE FLORÈS

LORSQUE DEUX ÉTUDIANTS AU BACCALAURÉAT, JEAN-PHILIPPE BISSON (GÉNIE GÉOLOGIQUE) ET GABRIEL PÉLOQUIN (GÉNIE AÉROSPATIAL), CHOISIRENT UNE ORIENTATION EN DÉVELOPPEMENT DURABLE EN 2015, ILS NE SE DOUTÈRENT PAS QUE CE CHOIX LES CONDUIRAIT À CONSACRER UNE GRANDE PARTIE DE LEUR TEMPS À CHERCHER LA MEILLEURE FAÇON DE CONVAINCRE LES CONSOMMATEURS D'ADOPTER UNE NOUVELLE SOURCE DE PROTÉINE INNOVANTE : LA FARINE DE GRILLONS !

ENTREPRENEURS ÉCORESPONSABLES

« J'ai toujours débordé d'idées pour aider la planète, précise Jean-Philippe Bisson. C'est pour cette raison que j'ai voulu devenir ingénieur. Les cours en développement durable à Polytechnique n'ont fait qu'accentuer cette volonté. Je pense qu'il en était de même pour Gabriel. »

C'est la lecture d'un rapport de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture montrant l'avantage des insectes comme source durable de protéines qui déclenche chez les deux étudiants l'idée de promouvoir la consommation de grillons. Certes, l'argumentation scientifique est convaincante – la production de protéines de grillons étant 100 fois moins émettrice de gaz à effet de serre que la production de viande de bœuf –, mais l'adhésion des consommateurs est avant tout une affaire de perception.

« Nous avons beaucoup réfléchi à la question et il nous a semblé qu'une bonne solution serait de l'incorporer dans des pâtes alimentaires, rapporte Jean-Philippe Bisson. C'est ainsi qu'est né notre projet d'entreprise, Mélio. Mais, comme nous ne connaissions rien, ni l'un ni l'autre, à l'entrepreneuriat ni à l'industrie alimentaire, nous nous sommes tournés vers les ressources en entrepreneuriat du campus. »

DU PROJET À L'ENTREPRISE GRÂCE AU STAGE ENTREPRENEURIAL

À l'automne 2016, le programme de stage entrepreneurial de Polytechnique leur permet de développer leur modèle d'affaires. « Le stage nous a fait comprendre en profondeur les enjeux des entreprises », explique Jean-Philippe Bisson.

« Nos premiers tests de produit, nous les avons faits dans la cuisine d'un ami, en nous servant d'une bouteille pour étendre la pâte », s'amuse l'entrepreneur. Après l'obtention de leur diplôme en 2017, les deux jeunes entrepreneurs poursuivent l'étape de validation, louent une cuisine collaborative et vendent leur production artisanale sur des marchés locaux. « Évidemment, nos premières pâtes nous ont coûté plus cher à produire que ce qu'on les vendait, mais c'est ce qui nous a permis de savoir que les consommateurs étaient prêts à acheter notre produit ! »

SUR LA VOIE DU SUCCÈS

Leur persévérance finit par payer : à l'automne 2017, Mélio fait affaire avec une usine de pâtes alimentaires en Mauricie et quelques épiceries zéro déchet commencent à distribuer leurs produits. Mélio participe ensuite aux Grands Prix DUX, qui mettent en lumière le leadership d'entreprises agroalimentaires qui ont innové pour contribuer à améliorer l'alimentation de l'offre alimentaire. Leurs pâtes sont servies comme entrée au gala et attirent l'attention d'une représentante des épiceries Métro. À l'été 2018, les pâtes Mélio font désormais partie du programme d'achat local de Métro et sont distribuées dans des magasins de la chaîne en Mauricie.

La participation de Mélio à la très populaire émission *Dans l'œil du dragon* au printemps dernier donne une belle visibilité à la jeune entreprise, dont les produits font leur entrée dans un plus vaste réseau d'épiceries à travers le Québec.

« Ce dont je suis le plus heureux, c'est que Mélio contribue à changer les perceptions sur l'alimentation, estime Jean-Philippe Bisson. L'intérêt médiatique que nous avons suscité a aidé à sensibiliser le public. Cette liberté d'agir selon nos valeurs, je crois qu'on ne peut l'obtenir qu'en devenant entrepreneur. » /

RALF CHAHINE ET YASSINE EL BOUCHAIBI,
ÉTUDIANTS AU BACCALURÉAT
EN GÉNIE ÉLECTRIQUE

GO-GÉNIE : CHOISIR SA SPÉCIALITÉ DE GÉNIE SANS ANGOISSE

PAR CATHERINE FLORÈS

QUI, MIEUX QUE DES ÉTUDIANTS EN GÉNIE, SAIT À QUEL POINT IL PEUT ÊTRE DIFFICILE DE CHOISIR UNE SPÉCIALITÉ DE BACCALURÉAT QUAND ON ENVISAGE D'ÉTUDIER À POLYTECHNIQUE? ET QUI, MIEUX QU'EUX, POUVAIT IMAGINER UNE SOLUTION POUR FACILITER CE CHOIX? RALPH CHAHINE ET YASSINE EL BOUCHAIBI, ÉTUDIANTS EN TROISIÈME ANNÉE DU BACCALURÉAT EN GÉNIE ÉLECTRIQUE, EN ONT FAIT LA DÉMONSTRATION AVEC UNE BELLE IDÉE INTRAPRENEURIALE SOUTENUE PAR LE SERVICE DU RECRUTEMENT DE POLYTECHNIQUE. ILS ONT RÉALISÉ UNE APPLICATION MOBILE QUI AIDE LES FUTURS ÉTUDIANTS À EXPLORER L'UNIVERS DE L'INGÉNIERIE ET À CHOISIR LA SPÉCIALITÉ LA PLUS PROCHE DE LEURS CHAMPS D'INTÉRÊT.

UN PROJET NÉ D'UNE DISCUSSION

Employé depuis deux ans comme étudiant ambassadeur par le Service du recrutement, Ralf Chahine connaissait les enjeux des conseillers qui s'occupent des futurs étudiants. « L'idée d'une application mobile a germé lors d'une discussion sur la nécessité d'optimiser les contenus imprimés utilisés pour guider ces étudiants dans leur choix de spécialité. Il m'a semblé qu'il était temps de passer à un outil plus moderne et plus interactif, explique-t-il. J'ai proposé à Yassine de faire équipe avec moi pour développer une application qui remplacerait avantageusement les feuillets du questionnaire remis aux futurs étudiants. »

« Ralf et Yassine sont venus nous présenter une démonstration animée de leur projet tellement convaincante que nous avons décidé de leur faire confiance », confie Marie-Lise Lalonde, conseillère aux futurs étudiants. Semaine après semaine pendant six mois, elle a supervisé le projet, faisant le lien avec les départements pour s'assurer que les 12 programmes de baccalauréat de Polytechnique soient correctement représentés. Le Service informatique de Polytechnique a, quant à lui, fourni un encadrement technique.

« C'est la première fois que nous réalisons un projet de cette envergure. Nous l'avons développé en même temps que nous faisons chacun un stage dans une entreprise technologique en démarrage, rapporte Yacine. Ce stage nous a permis de nous rendre compte qu'il est acceptable de lancer un produit technologique qui n'est pas parfait à 100 %, du moment qu'il réponde suffisamment à un besoin, et de l'améliorer par la suite. Cela nous a ôté beaucoup de pression. »

GESTION DE PROJET 2.0

Pour faire progresser le projet sans empiéter sur leur travail de stage, les étudiants ont eu recours au mode numérique : les réunions avec M^{me} Lalonde se tenaient sur Skype et les communications se faisaient par textos, tandis qu'une application de développement de projet a permis aux parties impliquées de faire un suivi en temps réel. « Cette



expérience a été très intéressante à vivre. J'ai été impressionnée par la réactivité, l'efficacité et la souplesse de travail de ce duo », témoigne M^{me} Lalonde.

Go-Génie, lancée début janvier 2020, a reçu un bel accueil. Présenté sous la forme d'un jeu de cartes, l'outil proposé aux futurs étudiants est pointu : 600 questions y sont actuellement incluses et le jeu tient compte de l'étape où l'utilisateur est rendu : exploration, décision ou confirmation du choix de spécialité. « Mon équipe se réjouit d'avoir encouragé l'initiative de ces deux excellents étudiants », déclare Sophie Larivée, directrice du Service du recrutement.

Fier d'avoir réalisé ce projet pour Polytechnique, le duo nourrit des ambitions entrepreneuriales. « Je rêve depuis longtemps de lancer une entreprise. Il manquera quelque chose à mon parcours si je ne le réalise pas », conclut Yassine. /

ISABELLE JALLIFFIER-VERNE, DIPLÔMÉE AU LONG COURS

PAR CATHERINE FLORÈS

ISABELLE JALLIFFIER-VERNE A TOUJOURS RÊVÉ DE VOYAGER. C'EST POURQUOI CETTE MARSEILLAISE EST VENUE FAIRE UN BACCALaurÉAT EN GÉNIE CIVIL À POLYTECHNIQUE MONTRÉAL, EN 2007. CE N'EST PAS LA SEULE RAISON : LE CONTENU DU PROGRAMME, QUI LUI PERMETTAIT D'ÉtudIER DÈS LA PREMIÈRE ANNÉE LES MATIÈRES QUI L'INTÉRESSAIENT ET QUI ÉTAIENT ABORDÉES DANS UNE PERSPECTIVE TRÈS APPLIQUÉE, L'AVAIT SÉDUITE. SA FORMATION LUI A TELLEMENT CONVENU QU'ELLE A ENCHAÎNÉ UN BAC-MÂTRISE INTÉGRÉE PUIS UN DOCTORAT, OBTENU EN 2015, CONSACRÉ À LA MODÉLISATION HYDRODYNAMIQUE DES IMPACTS DES SURVERSES D'ÉGOUTS. AVEC SA SPÉCIALISATION POINTUE, UNE CARRIÈRE LUI TENDAIT NATURELLEMENT LES BRAS DANS LE DOMAINE DU TRAITEMENT DES EAUX, MAIS SUIVRE LES VOIES TOUTES TRACÉES, CE N'EST CLAIREMENT PAS SON GENRE.

CHANGEMENT DE VOIE

Son entrée sur le marché du travail a été pour elle l'occasion d'une reconversion : après une brève expérience d'ingénieure projet spécialisée en modélisation dans une entreprise de services environnementaux, elle embrasse le domaine de la consultation en technologie en entrant chez Deloitte Canada, puis, à peine deux ans plus tard, chez Fresche Solutions.

« Polytechnique ne fait pas que produire des spécialistes, elle forme des esprits à l'ingénierie en leur permettant de se développer et d'acquérir des compétences, comme la résolution de problèmes innovante et pertinente. J'ai pu mettre ces compétences à profit en tant que consultante en stratégie des technologies », témoigne-t-elle.

Fresche Solutions réalise des projets de modernisation et de gestion de systèmes d'information IBM pour des clients dans le monde entier. Après huit mois au siège social montréalais de l'entreprise, la jeune diplômée est reprise de bougeotte. « J'avais mûri le projet de m'installer quelques mois au Portugal, pour découvrir le pays et apprendre la langue. Fresche ayant le désir de se développer en Europe, m'a encouragée. Je suis devenue contractuelle pour eux. L'essentiel de mon travail se faisant à distance, je profite d'une grande flexibilité. »

INSTALLATION AU BRÉSIL

Au Portugal, Isabelle Jalliffier-Verne fait la connaissance de celui qui deviendra son époux, un entraîneur de soccer brésilien. Validant un vieil adage, selon lequel « qui prend mari prend pays », la consultante voyageuse pose ses bagages à São José dos Campos, dans la périphérie de São Paulo, où elle poursuit ses activités professionnelles.



« Il y a une grande différence entre visiter un pays et s'y établir ! Il faut se préparer à de nouveaux apprentissages et au choc culturel, commente-t-elle. Au Brésil, les inégalités sociales sont beaucoup plus marquées, les rapports entre les gens sont différents et les affaires ne se réalisent pas de la même façon qu'au Canada ou en Europe. Cela prend plus de temps, on noue des liens amicaux avant d'établir des relations professionnelles. » Charmée par la douceur de vivre brésilienne, elle s'adapte sans trop de difficultés et développe tranquillement son réseau.

Serait-elle gagnée par la sédentarité ? Pas si vite ! « Je poursuis mes mandats avec Fresche Solutions, ce qui m'appelle à voyager tous les deux ou trois mois aux États-Unis ou en Europe pour rencontrer mes clients internationaux. Par ailleurs, j'ai commencé à faire à distance une maîtrise en administration des affaires offerte par l'université Warwick en Angleterre. Je songe à m'orienter davantage vers des projets de transformation technologique liés à des stratégies d'affaires globales. Je me sens très chanceuse de pouvoir vivre toutes ces occasions de me réinventer en découvrant de nouveaux horizons. » /

GUILLAUME BOUILLY, UN SAVOIR-FAIRE QUI S'EXPORTE

PAR CATHERINE FLORÈS

RÉSIDANT DEPUIS DEUX ANS À TOKYO, GUILLAUME BOUILLY CONTINUE DE PORTER AVEC FIERTÉ SON JONC D'INGÉNIEUR CANADIEN. IL A MÊME PROFITÉ DE SES VACANCES À MONTRÉAL POUR LE FAIRE REFAIRE À POLYTECHNIQUE PARCE QU'IL S'ÉTAIT USÉ. À CETTE OCCASION, IL S'EST LIVRÉ SUR SA CARRIÈRE D'INGÉNIEUR-DÉVELOPPEUR DANS L'INDUSTRIE DES JEUX VIDÉO ET SUR SON ADAPTATION À LA CULTURE JAPONAISE.

LA PASSION DU JEU VIDÉO ALLIÉE À UNE EXPERTISE EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Après avoir obtenu son baccalauréat de Polytechnique en génie logiciel en 2010, Guillaume Bouilly a fait, toujours à Polytechnique, une maîtrise en génie informatique, spécialisée en intelligence artificielle. À l'issue de sa maîtrise, il a réalisé un stage au studio de jeux vidéo Eidos-Montréal, aujourd'hui filiale du grand groupe japonais Square-Enix. Eidos lui a ensuite offert un poste de programmeur en intelligence artificielle. Un début de carrière de rêve pour ce passionné de jeux vidéo qui pense que sa maîtrise lui a permis de se démarquer.

MUTATION AU JAPON

En 2018, Guillaume Bouilly s'est vu proposer une mutation au siège japonais de Square-Enix, à Tokyo. « J'étais à la fois enthousiasmé et paniqué! », témoigne celui-ci, qui n'a cependant pas hésité

longuement à tenter l'aventure. Il souligne que détenir une maîtrise a grandement facilité les démarches pour obtenir son visa.

L'initiation à la langue japonaise qu'il avait suivie avant son départ s'est révélée insuffisante quand il est arrivé sur place. « Au travail, je pouvais me débrouiller, car mon équipe multiculturelle utilise l'anglais comme langue d'échanges. Mais, dans la vie courante, beaucoup de défis m'attendaient! Lorsqu'on ne maîtrise pas la langue d'un pays, les choses les plus simples, telles que faire son épicerie, deviennent très complexes. C'est une grande leçon d'humilité. »

Devenu assez rapidement fonctionnel en japonais grâce à de l'étude intensive, l'ingénieur a fait la découverte d'une culture de travail très différente de ce qu'il connaissait à Montréal. « Au Japon, la hiérarchie est vraiment marquée et la déférence, très forte envers l'ancienneté. Les échanges se font sur un ton extrêmement cérémonieux. Même les courriels sont rédigés comme des lettres officielles. Et de façon générale, entre collègues, on parle rarement de sa vie privée. »

Il observe également qu'on gravit plus lentement les échelons au Japon et que le prestige est davantage associé à l'entreprise qu'à la fonction. Il est d'ailleurs commun de faire toute sa carrière chez un seul employeur. « Je remarque égale-

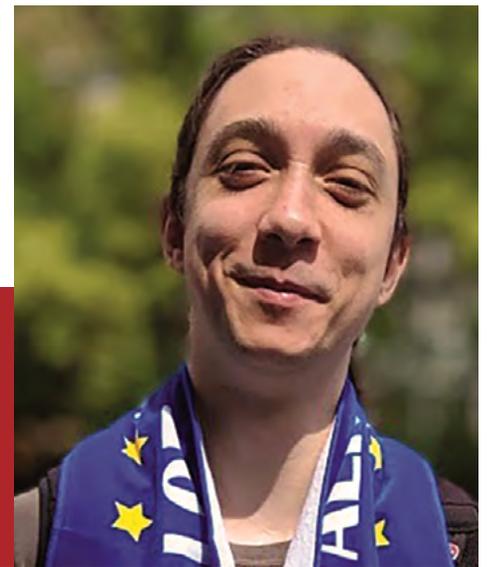
ment qu'il y a plus de parité dans l'industrie du jeu vidéo au Japon qu'au Québec, d'après mon expérience », ajoute-t-il.

UN SECTEUR TRÈS COMPÉTITIF

En tant qu'ingénieur principal de développement, Guillaume se consacre à l'aspect mécanique des jeux, avec la programmation des éléments qui améliorent l'expérience des joueurs. « Notre enjeu est de proposer de nouvelles stratégies de jeu et de répondre à la demande des joueurs en nouvelles fonctionnalités et en expériences narratives émotionnellement plus complexes. »

Dans cette industrie très compétitive, comment conserve-t-il sa créativité sous la pression? « La meilleure façon d'avoir de nouvelles idées, c'est d'échanger avec ses collègues. La formation que j'ai reçue à Polytechnique faisait une grande place au travail d'équipe et à la gestion des relations interpersonnelles. Ces compétences me sont très utiles au quotidien. »

S'il pourrait aisément obtenir un poste dans un autre pays – Square-Enix étant bien implanté à l'international –, il compte demeurer quelque temps au Japon, dont il apprécie l'art de vivre. S'adonne-t-il autant qu'avant aux jeux vidéo? « À dire vrai, je n'ai plus guère le temps. Et j'ai ouvert les horizons de mes loisirs : je suis devenu un amateur de la scène musicale *underground* japonaise! » /





**LA FONDATION
J. ARMAND
BOMBARDIER
SOUTIENT
UNE RELÈVE
D'EXCEPTION À
POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL GRÂCE
À UN GÉNÉREUX
DON DE 500 000 \$**



La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal est heureuse d'annoncer la généreuse contribution de 500 000 \$ de la Fondation J. Armand Bombardier à l'initiative Apprendre par l'expérience à Polytechnique Montréal.

L'apprentissage par l'expérience est un courant pédagogique innovant de plus en plus utilisé dans les universités nord-américaines. Il s'agit d'un modèle d'apprentissage préconisant la participation à des activités se situant dans des contextes qui se rapprochent le plus possible des connaissances à acquérir, des habiletés à développer et des attitudes à adopter ou à changer.

Le principal atout de l'apprentissage expérientiel est qu'il offre une opportunité de combler le fossé entre le milieu universitaire et le marché du travail et de contribuer à l'acquisition, par les étudiants, des connaissances transver-

sales (gestion, entrepreneuriat, administration, recherche de financement, etc.) requises pour exercer la profession d'ingénieur de manière optimale aujourd'hui et au cours des années à venir.

À Polytechnique Montréal, l'apprentissage expérientiel se traduit, entre autres, par une vie étudiante foisonnante, par le biais de plus d'une soixantaine de sociétés techniques et comités étudiants, qui sont autant de projets d'entrepreneuriat technologique ou d'initiatives à but social. Les comités étudiants contribuent à établir un cadre de vie sain sur le campus et se préoccupent d'enjeux comme la formation de la relève féminine, le développement durable ou la diversité en génie, tandis que les sociétés techniques bénéficient d'équipements de pointe et de mentorat permettant de repousser les limites de l'ingénierie et de participer à des compétitions à l'échelle internationale.

La participation des étudiants à la vie étudiante favorise leur persévérance et leur réussite, le développement de leurs compétences professionnelles, relationnelles et collaboratives les plus recherchées par les employeurs, ainsi que leur succès professionnel, tout en contribuant au rayonnement et à l'image de marque de Polytechnique Montréal.

« Par cet engagement, d'excellents étudiants deviennent ainsi des diplômés extraordinaires, formés de façon unique pour contribuer à la société de demain », témoigne M. Pierre-Nicolas Stock, président de l'Association des sociétés techniques de Polytechnique (ASTP). « Encourager cet engagement s'avère essentiel et c'est pourquoi le soutien de généreux donateurs et amis de Polytechnique Montréal comme la Fondation J. Armand Bombardier est si important. »

CONSULTEZ LES MÉDIAS SOCIAUX
DE LA FONDATION ET ALUMNI DE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL



 [facebook.com/
fondation.alumni.polytechnique](https://facebook.com/fondation.alumni.polytechnique)

 [Fondation et Alumni
de Polytechnique Montréal](#)

 [Fondation et Alumni
de Polytechnique Montréal](#)

« La générosité de la Fondation J. Armand Bombardier permettra de bonifier le soutien financier dont les 18 sociétés techniques et 45 comités étudiants de Polytechnique Montréal disposent pour concrétiser leurs ambitions, contribuant à augmenter leur rayonnement et leur pouvoir de mobilisation, à compléter leur financement et surtout à avoir un effet de levier important », indique Isabelle Péan, présidente-directrice générale de la Fondation et Alumni. « Une partie des fonds servira également à outiller la communauté étudiante pour lui permettre de développer ses propres compétences en matière de philanthropie et de diversifier ses sources de financement, notamment par la mise en place d'une plateforme de sociofinancement. »

« Axée sur le développement de pratiques innovantes et le partage de savoirs, ainsi que sur l'autonomie et la mobilisation de la communauté étudiante, l'initiative Apprendre par l'expérience à Polytechnique Montréal cadre tout à fait avec les objectifs de la Fondation en matière d'éducation », souligne Nicole Beaudoin, présidente du conseil d'administration de la Fondation J. Armand Bombardier. « Nous sommes fiers de soutenir les étudiants et étudiantes de Polytechnique Montréal dans le développement et le renforcement de leurs capacités entrepreneuriales, d'innovation et philanthropiques. »

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal remercie chaleureusement la Fondation J. Armand Bombardier de son appui à la formation d'une relève d'exception en génie dotée de la volonté et de la capacité d'accomplir des initiatives hors du commun pour changer le monde !

DONATEURS DE LONGUE DATE

Depuis des décennies, la Fondation J. Armand Bombardier accompagne les succès de Polytechnique Montréal et de sa communauté. L'appui inestimable de la Fondation, dont les contributions philanthropiques au fil des ans totalisent plus de 6 M\$, a permis de concrétiser des projets majeurs structurants pour Polytechnique Montréal. La Fondation J. Armand Bombardier a notamment appuyé la construction du prestigieux pavillon J.-Armand-Bombardier, grâce auquel Polytechnique bénéficie aujourd'hui d'installations modernes pour la recherche de pointe. De plus, l'incubateur J. Armand Bombardier, situé dans le même bâtiment, vise à soutenir le prédémarrage d'entreprises technologiques en contribuant à la concrétisation de projets entrepreneuriaux à forte valeur ajoutée.

La Fondation J. Armand Bombardier a aussi créé le Fonds capitalisé J. Armand Bombardier, qui reconnaît et encourage les étudiantes et étudiants qui suivent une formation d'ingénieur. En 2019, quatre nouvelles bourses ont été offertes aux étudiants de Polytechnique, soit une bourse d'excellence en aérospatiale, une bourse de leadership au féminin, une bourse de persévérance et une bourse d'engagement sociétal.

DE PLUS EN PLUS DE FOND CONSACRÉS À LA VIE ÉTUDIANTE

Contribuant concrètement à la formation d'une relève d'exception en génie, l'apprentissage expérientiel qui se traduit par un engagement personnel dans les sociétés techniques et les comités étudiants s'inscrit directement dans les priorités de Polytechnique Montréal.

Il suscite également l'intérêt croissant de notre réseau de diplômés et de donateurs qui ont à cœur de contribuer au rayonnement et au développement de Polytechnique Montréal comme université d'excellence internationale en génie.

Grâce à l'appui des donateurs et donatrices, la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal a soutenu la vie étudiante à Polytechnique Montréal à hauteur de près de 3 M\$ en 2018-2019.

En plus de concourir au financement des équipements et lieux de fabrication mis à leur disposition, la Fondation et Alumni soutient le fonctionnement de plusieurs sociétés techniques et comités étudiants. Elle participe aussi à leur réussite en offrant un appui soutenu aux étudiants dans la recherche de partenaires et de commanditaires nécessaires à la réalisation de leurs ambitions. Avec la mise en place d'une plateforme de sociofinancement qui leur est réservée, la Fondation et Alumni donnera aux étudiants l'opportunité d'engager leur réseau, de s'investir davantage dans le processus de recherche de financement et de développer leur propre expertise en philanthropie, contribuant ainsi à l'autonomie croissante des sociétés techniques et comités étudiants.

Le soutien accru de notre réseau de diplômés et de donateurs permettra d'appuyer financièrement davantage de sociétés techniques et de comités étudiants, ce qui aura pour effet d'encourager l'engagement d'un plus grand nombre de futurs diplômés envers leur *alma mater*, tout en rehaussant la notoriété et la renommée de Polytechnique Montréal.



À PROPOS DE LA FONDATION

J. ARMAND BOMBARDIER

Créée en 1965 par l'épouse et les trois filles de l'inventeur, la Fondation J. Armand Bombardier participe à l'avancement des communautés, des organisations et des individus en appuyant des organismes et des projets qui favorisent l'innovation sociale, le développement des capacités et la dignité des personnes. Elle privilégie également les initiatives qui permettent le développement des connaissances et du savoir, individuel ou collectif. Depuis 2011, elle assure un rôle de premier plan dans la communauté philanthropique du Québec en soutenant le renforcement des capacités d'innovation et de gestion au sein du secteur sans but lucratif, grâce à son programme de formation Philagora. En plus de ses actions philanthropiques, la Fondation soutient le Musée de l'ingéniosité J. Armand Bombardier et le Centre culturel Yvonne L. Bombardier à Valcourt, à travers lesquels elle promeut la persévérance scolaire et l'accès aux arts et à la culture. /

LES COMITÉS ÉTUDIANTS :

- Allo-Poly
- AstroPoly
- Bannière de Polytechnique
- Comic
- Club Poly Énergies
- Comité à l'éducation pour chaque spécialité de génie
- Comité à l'éducation pour l'année préparatoire
- Comité de consultation en gestion de Polytechnique
- Comité de liaison étudiants-entreprises
- Comité international de projets outre-mer (CIPO)
- Foire aux livres
- Houblonneries
- IEEE-Poly
- Ingénieurs sans frontières - Polytechnique Montréal
- Jeux de génie
- Le Pub
- PINEP
- Poly-φ
- Poly-E
- Poly-L
- Poly-Monde
- Poly-Out
- Poly-Retour
- Poly-Show
- PolyAir
- PolyCarbone
- PolyCultures
- PolyDébat
- PolyExplore
- PolyFinances
- PolyHabs
- PolyJam
- PolyJeux
- PolyParcs
- PolyParty
- PolyPhoto
- PolyPortrait
- PolyRad
- Polyscope
- PolySphère
- PolySports
- PolyThéâtre
- PolyTV
- PolyVoile
- Projet PC2

LES SOCIÉTÉS TECHNIQUES :

ARCHIMÈDE

Sous-marin à propulsion humaine

AVION-CARGO

Avion-cargo télécommandé

CANOË DE BÉTON

Canoë en béton léger

CHEM-E-CAR

Véhicule propulsé par réaction chimique

ÉLIKOS

Drones autonomes et semi-autonomes

ESTEBAN

Voiture solaire

EXOCET

Bateau à empreinte environnementale réduite

FORMULE SAE

Voiture monoplace de haute performance

MÉTIS

Exosquelette et outils de réadaptation

ORONOS

Fusées-sondes et systèmes de propulsion

POLYBROUE

Procédés et technologies brassicoles

POLYCORTEX

Neurotechnologies et interfaces cerveau-machine

POLY GAMES

Jeux vidéo

POLYHX

Systèmes informatiques et logiciels

POLYORBITE

Nanosatellite

POLYSTAR

Robotique

PONT D'ACIER

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Pont d'acier à assemblage rapide

SAE MINI-BAJA

Véhicule monoplace tout-terrain

**UN DON MAJEUR
DE LA FONDATION
GUÉRIR DU CANCER
(SOUS L'ÉGIDE DE
LA FONDATION DE
FRANCE) POUR LE
DÉVELOPPEMENT
DE NOUVEAUX
TRAITEMENTS
CONTRE LE CANCER
À POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal a reçu un nouveau don de 65 000 € (équivalant à près de 100 000 \$) de la Fondation Guérir du Cancer située en France. Ce don est destiné aux travaux de recherche dirigés par le Pr Mario Jolicoeur qui portent sur le développement de thérapies métaboliques contre le cancer et qui se déroulent au Laboratoire de génie métabolique appliqué du Département de génie chimique, à Polytechnique Montréal.

La Fondation Guérir du Cancer a pour objectif de poursuivre la mise au point de traitements métaboliques accessibles au plus grand nombre, en complément des traitements classiques. Elle a été créée en 2019 à l'instigation de quatre fondateurs, dont le Dr Laurent Schwartz, oncologue, radiothérapeute et chercheur à l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris (APHP), notamment pour mettre de l'avant et soutenir le développement de nouvelles avenues thérapeutiques.

Le projet du Pr Mario Jolicoeur et de son équipe s'inspire des travaux du prix Nobel de médecine Otto Heinrich Warburg (1883-1970) et de ceux, plus récents, du Dr Schwartz, démontrant que le développement de tumeurs est largement associé à une baisse radicale du rendement des mitochondries (l'effet Warburg), ces centrales énergétiques qui vivent dans chacune de nos cellules, phénomène qui caractérise la cellule cancéreuse. Ne pouvant brûler tous les nutriments et pour compenser cette baisse de rendement, la cellule cancéreuse en vient à tirer son énergie principalement de la fermentation du glucose, pour grossir et proliférer. Le traitement métabolique du cancer consiste, par conséquent, à limiter la voie de fermentation des cellules cancéreuses en rétablissant sa capacité énergétique mitochondriale par le recours à des médicaments et à des compléments alimentaires qui ciblent ce métabolisme cellulaire, par l'activation et l'inhibition de certaines voies du métabolisme.



Dr Laurent Schwartz, M.D., Dr Jorgelindo da Veiga Moreira et Pr Mario Jolicoeur.



Cette approche métabolique vise à rendre aux cellules cancéreuses une fonctionnalité normale, c'est-à-dire respiratoire, plutôt qu'à les détruire avec les traitements classiques qui attaquent non seulement ces cellules mais également l'ensemble du corps humain. Cette stratégie devrait donc permettre de combattre les tumeurs cancéreuses sans endommager les organes et les tissus environnants, ni toucher le système immunitaire, et pourrait améliorer l'efficacité d'une chimiothérapie ciblée, en plus d'en réduire grandement les effets secondaires.

« Dans nos récents travaux, nous avons proposé des approches thérapeutiques complémentaires à la chimiothérapie, visant spécifiquement à contrer l'effet Warburg dans les cellules cancéreuses, expliquent le P^r Jolicoeur et le D^r Schwartz. Une thérapie métabolique améliorée a été testée sur des tumeurs implantées chez la souris et les résultats montrent une inhibition radicale de la croissance des masses tumorales. L'équipe du P^r Jolicoeur a également contribué au développement d'un modèle mathématique du métabolisme de la tumeur permettant de prédire l'effet Warburg dans les tumeurs et de caractériser l'action combinée des différentes molécules utilisées sur le métabolisme des cellules cancéreuses. Cet outil de modélisation est appelé à dynamiser et à accélérer la recherche de cibles thérapeutiques par simulations sur ordinateur. »

Le don consenti par la Fondation Guérir du Cancer permettra d'engager le chercheur postdoctoral Jorgelindo da Veiga Moreira spécialisé en biologie moléculaire du cancer, et ainsi de poursuivre les travaux entamés sur cette démarche de santé complémentaire aux traitements classiques et porteuse d'immenses espoirs pour tous les patients atteints de cancer. Il permettra également de tisser des liens de collaboration avec des partenaires à l'échelle internationale.

« Il nous sera possible notamment de procéder à l'évaluation de l'effet des composés principaux de la thérapie métabolique récemment développée et d'améliorer notre modèle mathématique du métabolisme des cellules cancéreuses, pavant ainsi la voie au développement de nouvelles thérapies métaboliques pour le traitement du cancer et d'autres affections », ajoute le P^r Jolicoeur.

« C'est grâce à notre collaboration avec la Fondation de France que nous pouvons recevoir des dons de tous les pays d'Europe. Ce don de la Fondation Guérir du cancer confirme le rayonnement de Polytechnique Montréal à l'échelle internationale, ainsi que sa capacité à se distinguer dans des avenues de recherche porteuses et novatrices, dont l'impact va au-delà du génie et s'étend à des domaines tels que la santé », souligne Isabelle Péan, présidente-directrice générale de la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal.

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal remercie chaleureusement la Fondation Guérir du Cancer et ses fondateurs pour leur soutien à la recherche de pointe à Polytechnique Montréal. /

CONSULTEZ LES MÉDIAS SOCIAUX
DE LA FONDATION ET ALUMNI DE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL



 [facebook.com/
fondation.alumni.polytechnique](https://facebook.com/fondation.alumni.polytechnique)

 [Fondation et Alumni
de Polytechnique Montréal](#)

 [Fondation et Alumni
de Polytechnique Montréal](#)

LA FONDATION HEWITT RENOUVELLE SON SOUTIEN À FOLIE TECHNIQUE



La Fondation Hewitt a renouvelé son engagement à promouvoir les sciences et le génie auprès des jeunes avec un généreux don de 15 000 \$ destiné à Folie Technique.

L'organisme Folie Technique a été créé en 1991 par des étudiantes et des étudiants en génie de Polytechnique Montréal. Spécialisé en animation scientifique, il offre diverses activités telles que des clubs scientifiques, un camp d'été ainsi que de nombreux ateliers qui rejoignent plus de 20 000 jeunes annuellement. L'accent est mis particulièrement sur la participation des filles et des jeunes issus de milieux défavorisés.

« Les valeurs de la Fondation Hewitt trouvent écho dans la mission de Folie Technique et nous sommes fiers de pouvoir contribuer à initier le plus grand

nombre de jeunes possible à la science et au génie, notamment ceux qui proviennent de groupes sous-représentés dans ces domaines », explique M^{me} Kim Anderson, directrice générale de la Fondation Hewitt.

En 2018, interpellée par la qualité et la portée des activités de Folie Technique, la Fondation Hewitt avait consenti un premier don de 15 000 \$ à l'organisme. En renouvelant son engagement cette année, la Fondation Hewitt permet à Folie Technique de poursuivre son essor et d'offrir à toujours plus d'enfants et d'adolescents l'opportunité d'explorer l'univers des sciences, des mathématiques, du génie et des technologies, par des activités stimulantes et accessibles faisant découvrir aux jeunes leurs capacités, peu importe leur lieu de résidence, leur situation socioéconomique ou leur genre.

La Fondation Hewitt a été mise sur pied par M. Jim Hewitt, à la suite de la vente de l'entreprise familiale, Hewitt Équipement Limitée, en 2017. Fondée par Robert Hewitt en 1952, l'entreprise était le concessionnaire autorisée de Caterpillar pour l'Est canadien et employait plus de 2 000 personnes au moment de sa vente. L'objectif de la Fondation Hewitt est d'exprimer la reconnaissance de Hewitt Équipement envers les communautés de l'est du Canada qui ont participé au succès de l'entreprise pendant plus de 65 ans.

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal témoigne sa grande reconnaissance envers la Fondation Hewitt qui participe activement à encourager une relève diversifiée à réaliser son potentiel dans le domaine du génie. /



DES ROSES BLANCHES POUR FAIRE FLEURIR L'AVENIR



Créée en 2014, la Semaine de la rose blanche est une merveilleuse initiative au profit de Folie Technique, le camp scientifique de Polytechnique Montréal. Cette campagne de collecte de fonds vise à offrir à des jeunes filles issues de milieux défavorisés la possibilité de participer à des activités de sensibilisation aux sciences, aux technologies et au génie. Elle doit son nom au fait que les roses blanches sont devenues au fil des ans le symbole des commémorations du 6 décembre 1989 à Polytechnique Montréal.

La campagne permet à notre communauté de poser un geste symbolique et significatif en offrant une ou plusieurs roses blanches virtuelles à des personnes de son choix, par l'entremise du site www.roseblanche.org.

Cette année, pour souligner le 30^e anniversaire de la tragédie, la Fondation et Alumni, en collaboration avec le Service des communications de Polytechnique Montréal, a insufflé un nouvel élan à la Semaine de la rose blanche grâce à

une mobilisation par courriel et sur les médias sociaux. Culminant lors de la semaine précédant le 6 décembre, cette campagne a permis de récolter, en date du 31 décembre 2019, un montant global de 36 000 \$ provenant de 321 donateurs.

« Nous souhaitons souligner cet élan de générosité et remercier chacun d'entre vous pour votre engagement et l'impact que vous aurez sur la vie de ces jeunes filles », affirme M^{me} Isabelle Péan, présidente-directrice générale de la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal.

Ces fonds permettront à Folie Technique d'offrir davantage d'ateliers scientifiques gratuitement dans les écoles défavorisées de la région de Montréal et ainsi de rejoindre un plus grand nombre de filles de 7 à 17 ans qui, sans cet apport financier, n'auraient pas la chance de participer à de tels programmes en sciences. Folie Technique sera également en mesure de permettre à plusieurs jeunes filles de profiter d'une semaine gratuite à son camp scientifique estival.

MERCI AUX EMPLOYÉES ET EMPLOYÉS DE SNC-LAVALIN

En songeant au 30^e anniversaire de la tragédie, M^{me} Katherine Ward, vice-présidente, Communications au Canada chez SNC-Lavalin, a été particulièrement frappée par le fait que la majorité des 14 victimes étaient des étudiantes en génie qui auraient pu devenir des collègues dans l'entreprise. « En tant que société d'ingénierie établie à Montréal, nous trouvons important de nous remémorer cette tragédie et également de sensibiliser nos employés en matière de diversité et d'inclusion. »

« J'étais aussi étudiante à l'université au moment où cet acte insensé a été commis, donc je comprenais pourquoi Katherine souhaitait faire la différence pour l'avenir en favorisant les apprentissages en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques pour les filles, afin de les aider à élargir leurs horizons et à envisager de faire carrière en génie », renchérit Sylvie Lachapelle, conseillère principale, Communications marketing chez SNC-Lavalin.

M^{me} Ward voulait mener une action concrète et l'équipe des communications de SNC-Lavalin s'est ralliée à elle. Des employés de partout au pays ont contribué à cette cause, ce qui a permis de récolter 2 395 \$. L'entreprise ayant versé une contribution égale, le montant a atteint près de 5 000 \$. SNC-Lavalin a fait un don supplémentaire de 3 000 \$, soit un montant symbolique de 100 \$ par année depuis le féminicide. En tout, près de 8 000 \$ ont donc été recueillis.

« Je suis fier que des employés de SNC-Lavalin aient choisi d'appuyer cette cause », affirme M. Sandy Taylor, président, Énergie nucléaire, et parrain du réseau de diversité et d'inclusion du Canada à SNC-Lavalin. « Pour penser de façon plus créative, proposer des solutions novatrices et offrir de nouvelles perspectives, nous avons besoin d'effectifs diversifiés en terme de genre, d'âge et d'origine. SNC-Lavalin existe depuis plus de 100 ans et cette diversité permettra à notre entreprise de continuer à exercer ses activités avec succès tout au long du prochain siècle. »

« Katherine et moi parlons déjà de la campagne de l'an prochain et du fait que nous allons l'organiser à l'avance pour aller encore plus loin », conclut Sylvie Lachapelle.

SNC-Lavalin est une entreprise mondiale spécialisée en gestion de projet offrant des services professionnels entièrement intégrés et un acteur de premier plan en matière de propriété d'infrastructures. SNC-Lavalin emploie actuellement de nombreux ingénieurs diplômés de Polytechnique Montréal.



Katherine Ward, vice-présidente, Communications au Canada, et Sylvie Lachapelle, conseillère principale, Communications marketing chez SNC-Lavalin, étaient étudiantes à l'université lorsque la tragédie du 6 décembre 1989 est survenue. Elles se sont senties directement interpellées par la Campagne de la rose blanche.

ENCOURAGER LE GÉNIE AU FÉMININ : UNE PRIORITÉ À POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Bien qu'elles représentent plus de la moitié de la population canadienne, les femmes sont encore peu nombreuses à entreprendre une carrière en génie. La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal s'engage aux côtés de Polytechnique Montréal pour l'aider à dépasser les objectifs de l'initiative « 30 en 30 » d'Ingénieurs Canada qui vise à compter au moins 30 % de femmes parmi les nouveaux ingénieurs en exercice d'ici 2030.

Pour ce faire, la Fondation et Alumni et ses donateurs soutiennent les initiatives déployées par le Service de recrutement, Folie Technique, les comités étudiants Poly-FI et Poly-L pour sensibiliser les jeunes filles aux métiers scientifiques, et à la profession d'ingénieure en particulier. La Fondation et Alumni dispose également d'un programme de bourses spécifiques pour encourager le génie au féminin et a créé en janvier 2018 le Cercle des femmes GÉNIales, un groupe

de diplômées et de diplômés qui mobilise sa communauté afin de répondre aux besoins actuels et futurs des femmes à Polytechnique Montréal.

Les résultats sont probants : en 1989, les femmes représentaient 17% de la population étudiante de Polytechnique Montréal. Aujourd'hui, elles sont un peu plus de 28 %, soit environ 2 500, et elles atteignent ou dépassent la parité dans certaines spécialités, comme le génie biomédical et le génie chimique. Cette progression témoigne du pouvoir transformateur de la générosité des diplômés et donateurs qui appuient sans réserve Polytechnique Montréal et ses priorités.

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal remercie à nouveau tous les participants et participantes à la Semaine de la rose blanche. Leur générosité et leur engagement nous permettent de bâtir une relève de génie prenant appui sur les principes d'équité, de diversité et d'inclusion. /



FONDATION ET ALUMNI
DE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

POUR FAIRE UN DON :
soutien.polymtl.ca

PLEINS FEUX SUR LA PROGRAMMATION 2020 !

La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal vous réserve une programmation 2020 des plus distinctives où le génie et l'innovation sont à l'honneur !



David Saint-Jacques

Po 93 Génie physique
Astronaute, Agence spatiale canadienne

Lauréat du Prix Mérite 2020

Événement reporté
Date à confirmer

Le Gala Prix Mérite



FONDATION ET ALUMNI
DE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

NOS COORDONNÉES



**Fondation et Alumni
de Polytechnique Montréal**

405, avenue Ogilvy, bureau 101
Montréal (Québec) H3N 1M3

Téléphone : 514 340-5959
fondation-alumni@polymtl.ca
www.fondation-alumni.polymtl.ca

L'ACIER, AU CŒUR DES SOLUTIONS DU MONDE MODERNE

FRANÇOIS PERRAS
Président-directeur général
ArcelorMittal Produits longs Canada

Les Matins



Alumni de Poly

Conférence reportée
Date à confirmer





FONDATION ET ALUMNI
DE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

POUR FAIRE UN DON :
soutien.polymtl.ca



Soirée Retrouvailles

Diplômés et diplômées des années se terminant par un 0 ou un 5

DATE À CONFIRMER

ATRIUM TROTTIER, 3^e ÉTAGE
PAVILLON LASSONDE

LA FONDATION ET ALUMNI DE
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
TIENT À REMERCIER
SES PARTENAIRES DE
LA PROGRAMMATION
ÉVÉNEMENTIELLE 2020 :

LES GRANDS PARTENAIRES ANNUELS :

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
BANQUE NATIONALE
GESTION FÉRIQUE
TD ASSURANCE MELOCHE MONNEX

LES PARTENAIRES ANNUELS DES MATINS ALUMNI DE POLY :

BELL
SCHNEIDER ELECTRIC
LE JOURNAL *LES AFFAIRES*

**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**



DONNEZ-VOUS LE POUVOIR DE CHANGER LE MONDE!

David Rioux, diplômé d'un doctorat en génie physique de Polytechnique Montréal, est chercheur chez Photon etc. Il change le monde en développant des instruments qui aident à mieux étudier les maladies.

polymtl.ca/futur/diplomes

ÉDITH DUCHARME,
CINQUIÈME LAURÉATE DE
L'ORDRE DE LA ROSE BLANCHE



ÉDITH DUCHARME : UN ÉQUILIBRE PARFAIT

IL SUFFIT D'ENTENDRE LE TON DYNAMIQUE DE SON « ALLÔ » LORSQU'ELLE RÉPOND AU TÉLÉPHONE POUR SAISIR TOUTE LA FORCE DE LA PERSONNALITÉ D'ÉDITH DUCHARME. LA LAURÉATE 2019 DE L'ORDRE DE LA ROSE BLANCHE NE MANQUE PAS NON PLUS D'ENTHOUSIASME LORSQU'IL S'AGIT DE PARLER DE SON PROJET DE RECHERCHE À LA MAÎTRISE EN GÉNIE PHYSIQUE À POLYTECHNIQUE MONTRÉAL SOUS LA DIRECTION DE CAROLINE BOUDOIX. APRÈS UN PRÉAMBULE BIEN VULGARISÉ, ON COMPREND QU'ELLE TRAVAILLE À METTRE AU POINT UN COUPLEUR EN VERRE FLUORÉ, UNE FIBRE OPTIQUE QUI PERMETTRAIT DES THÉRAPIES LASER À L'EFFICACITÉ D'ABLATION ENVIRON 2000 FOIS PLUS ÉLEVÉE QUE CELLE DE LA SILICE ACTUELLEMENT UTILISÉE ET QUI POURRAIT RÉVOLUTIONNER LA CHIRURGIE MÉDICALE.

Mais en parlant davantage avec la jeune femme de 23 ans, on comprend surtout pourquoi cette leader née — elle insiste sur la féminisation — se démarque par son implication sociale. Tables rondes avec des femmes scientifiques de renom, 5 à 7 de réseautage, conférences : durant son baccalauréat à l'Université Laval, l'étudiante, qui est aussi une pianiste

accomplie, a organisé de sa propre initiative plusieurs événements qui avaient pour but d'encourager la présence des femmes en génie.

L'élément déclencheur de son engagement? Une recherche sur la progression-rétention de la population féminine dans les métiers traditionnellement masculins effectuée pour la Chaire de leadership en enseignement de l'Université Laval. Si les femmes sont heureuses en génie et y restent une fois qu'elles y sont, il est toutefois plus difficile de les attirer dans la profession, avait-elle constaté. « En analysant la littérature, j'ai pu voir à quel point l'absence de modèles, notamment au cégep, m'avait affectée », soutient l'étudiante, qui a voulu combler ce vide en montant une conférence sur les débouchés des carrières en génie au niveau collégial. « Je voulais parler de mon expérience et montrer qu'il était possible d'aimer la physique et les maths tout en ayant plein d'autres domaines d'intérêt, comme la musique. »

Édith Ducharme ne s'en cache pas : elle ne s'est pas toujours reconnue dans le modèle de l'étudiante ayant tout misé

sur les études de génie pour avoir des notes frisant la perfection. Si elle a légèrement tardé, au début de son baccalauréat, à atteindre sa vitesse de croisière, elle est aujourd'hui fière de sa réussite et de l'équilibre qu'elle a trouvé dans son cheminement universitaire. « Je suis quelqu'un de multidisciplinaire. Je sens qu'on va de plus en plus vers ce type de collaboration, mais en ce moment, les critères d'excellence définis par les organismes subventionnaires ne reflètent pas ça », analyse-t-elle. « C'est important de valoriser des parcours d'étudiants et d'étudiantes qui ont développé des champs d'intérêt divers, même s'ils ont de moins bonnes notes. »

Et c'est là que, pour elle, la bourse de l'Ordre de la rose blanche prend tout son sens. « Quand j'ai réalisé qu'il avait été si difficile pour moi de choisir la carrière en génie parce qu'il m'avait manqué de modèles, je me suis dit que la meilleure façon de redonner au suivant, c'était de veiller à devenir le modèle que j'aurais voulu avoir. L'Ordre de la rose blanche est un solide pas dans cette direction. » /



POLYTECHNIQUE RENFORCE SES LIENS AVEC L'INDUSTRIE EN RÉGION

À L'AUTOMNE DERNIER, UNE DÉLÉGATION ÉTUDIANTE DU DÉPARTEMENT DE GÉNIE CHIMIQUE ACCOMPAGNÉE PAR LE P^R JEAN-PHILIPPE HARVEY A VISITÉ DES ENTREPRISES DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN. LA QUARANTAINE D'ÉTUDIANTS ET ÉTUDIANTES A PU AINSI MIEUX CONNAÎTRE LE MILIEU INDUSTRIEL LOCAL ET FAIRE VALOIR SES COMPÉTENCES AUPRÈS DES EMPLOYEURS DE LA RÉGION.

« Un certain nombre d'entre nous se rendaient au Saguenay-Lac-Saint-Jean pour la première fois », rapporte Guillaume Dumont-Vandewinkel, étudiant au baccalauréat et membre du comité organisateur du voyage. Conquis par les attraits de la région, les étudiants se sont, de plus, sentis chaleureusement accueillis par les entreprises, heureuses de leur faire découvrir leur univers. « Par exemple, notre partenaire dans cette mission industrielle, Rio Tinto, a chargé

des ingénieurs de nous accompagner sur ses sites afin de répondre à nos questions techniques. Elle a même mandaté un historien pour nous raconter l'histoire de la région. Chez Produits forestiers Résolu, nous avons également été pris en charge avec beaucoup d'attention par des ingénieurs, qui nous ont expliqué en détail le procédé de production », témoigne Guillaume.

La visite a permis de susciter l'intérêt des étudiants envers des procédés de transformation faisant la fierté du Québec. Ils ont également pu mieux comprendre le fonctionnement des usines – métallurgiques, notamment – et le contexte de la recherche industrielle.

Les organisateurs du voyage souhaitent aussi promouvoir le programme de génie chimique et le talent des étudiants auprès des employeurs locaux et

faciliter le réseautage entre les étudiants et ces employeurs dans des perspectives de stages ou même de futurs emplois, précise Guillaume, qui se réjouit d'avoir obtenu un stage chez Rio Tinto, comme quatre autres étudiants.

Cette mission industrielle s'est révélée une expérience des plus positives, pour les étudiants comme pour les entreprises qui leur ont ouvert leurs portes, estime-t-il. « Moi-même, tout ce que j'ai appris dans l'organisation et la coordination des activités de la mission, entre autres, la gestion des ressources monétaires et humaines nécessaires, me sera très profitable dans ma future vie professionnelle, et même pour la mise sur pied d'une prochaine mission prévue en Abitibi en automne prochain. » /

UNE AIDE À L'ÉDITION POUR LES AUTEURS DE POLYTECHNIQUE

*TOUT AUTEUR LE SAIT : ÉCRIRE MONOPO-
LISE BEAUCOUP DE TEMPS ET D'ÉNERGIE.
C'EST POURQUOI UN COUP DE POUCE
FINANCIER REÇU DURANT LA RÉDAC-
TION D'UN OUVRAGE PEUT SE RÉVÉLER
PRÉCIEUX. LE FONDS D'AIDE À L'ÉDITION
PERMET AUX PRESSES INTERNATIO-
NALES POLYTECHNIQUE ET AU BUREAU
D'APPUI ET D'INNOVATION PÉDAGOGIQUE
D'OFFRIR CETTE AIDE AUX AUTEURS DE
POLYTECHNIQUE.*

« Notre travail d'éditeurs consiste à accompagner les auteurs à toutes les étapes de leur projet de publication, explique Simon Francœur, directeur des Presses internationales Polytechnique. Afin de finaliser leur manuscrit, les auteurs d'ouvrages destinés à l'enseignement en génie peuvent solliciter l'aide d'étudiants aux cycles supérieurs, ou avoir besoin de certaines ressources, par exemple des illustrations, de la traduction ou de la révision. Le Fonds d'aide à l'édition leur permet d'y accéder plus facilement. »

Géré par le Bureau d'appui et d'innovation pédagogique et les Presses internationales Polytechnique, le Fonds vise à subventionner la réalisation d'un projet de publication d'un ouvrage soutenant l'enseignement du génie et la diffusion du savoir scientifique, qu'il s'agisse d'une nouveauté, d'une réédition, voire d'une traduction. Il peut aussi appuyer la bonification d'ouvrages existants (production d'un site Web complémentaire ou de vidéos didactiques, d'exercices, etc.).

« Un comité de sélection, constitué de professeurs, sélectionne les projets en tenant compte de leur impact sur l'enseignement, de leur spécificité au regard des ouvrages existants et de leur rayonnement potentiel, détaille M. Francœur. Je vois cette subvention comme une reconnaissance de l'ampleur de la tâche des auteurs, qui se compte en mois, voire en années, pour concrétiser des projets contribuant au rayonnement de Polytechnique. »

La liste des projets d'édition subventionnés, la description détaillée du concours, les critères de sélection des projets, le budget, le calendrier, etc.), ainsi que les formulaires de demande sont disponibles ici sur le site du Bureau d'appui et d'innovation pédagogique : polymtl.ca/appui-pedagogique/fonds-dinnovation-pedagogique/fonds-daide-ledition. /



De g. à d. : la P^{re} Michèle Prévost, titulaire de la Chaire industrielle CRSNG en eau potable (CICEP) et la P^{re} Sarah Dorner, Département des génies civil, géologique et des mines.

DES OUTILS POUR RÉALIMENTER LES ÉDIFICES EN EAU EN VUE DU DÉCONFINEMENT

Les systèmes d'alimentation en eau de nombreux bâtiments ont été mis à l'arrêt durant les dernières semaines. L'eau stagnante dans les conduites est un milieu propice à la prolifération des bactéries pathogènes et à l'accumulation de métaux toxiques, comme le plomb.

La P^{re} Michèle Prévost, du Département des génies civil, géologique et des mines, a travaillé avec un collectif de chercheuses et de chercheurs américains à l'élaboration de lignes directrices pour le nettoyage des réseaux d'eau froide et chaude. Elle a également coordonné le travail d'un comité impliquant la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) et la Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ) pour produire un protocole de rinçage des réseaux d'eau chaude et froide. Destinés aux gestionnaires d'édifices, ces guides les aideront à assurer une réalimentation en eau sécuritaire.

SUIVRE LA TRACE DU SARS-COV-2

La P^{re} Sarah Dorner, du Département des génies civil, géologique et des mines, traque le virus responsable de la COVID-19 dans les eaux usées de la ville de Montréal en identifiant, puis en quantifiant son ARN, soit ce qui lui sert de matériel génétique.

La présence de virus inactifs dans les eaux usées ne représente pas un danger mais la chercheuse souhaite collecter des informations utiles pour les épidémiologistes.

LA RÉUTILISATION DES MASQUES N95

Des professeurs de Polytechnique participent au concours « Initiatives collaboratives pour répondre aux défis de la COVID-19 » lancé par l'Institut TransMedTech. Ils collaborent avec des équipes médicales du CHU Sainte-Justine pour développer des procédures de réutilisation des masques N95.

L'équipe des P^{rs} Michèle Prévost, Étienne Robert et Benoit Barbeau, du Département des génies civil, géologique et des mines, cherche à établir un protocole basé sur la vaporisation de peroxyde d'oxygène, une solution récemment homologuée.

La P^{re} Caroline Boudoux, du Département de génie physique, cherche à voir comment la désinfection des masques aux rayons ultraviolets pourrait être employée à large échelle.

UNE ÉQUIPE DE POLYTECHNIQUE VIENT EN AIDE À L'UNITÉ DES SOINS INTENSIFS PÉDIATRIQUES DU CHU SAINTE-JUSTINE

Le CHU Sainte-Justine a fait passer de 33 à 44 lits la taille de son unité des soins intensifs, en plus de réaménager l'espace en consacrant une section aux patientes et aux patients atteints par le virus SARS-CoV-2. La situation impose une mise à jour du tableau numérique permettant l'organisation du travail du personnel soignant.

Appelé à la rescousse par le Dr Philippe Jovet, pédiatre intensiviste, Philippe Doyon-Poulin, professeur au Département de mathématiques et de génie industriel et spécialiste en création d'interfaces utilisateurs, développe avec un groupe d'étudiants une version améliorée d'écran numérique.

Le projet se réalise en collaboration avec une équipe de l'Hôpital général juif. Il reçoit l'appui de l'Institut de valorisation des données (IVADO), ainsi que du comité d'éthique de Polytechnique.



Le Pr Philippe Doyon-Poulin, du Département de mathématiques et de génie industriel.

ACCÉLÉRER LE DÉROULEMENT DES ÉTUDES CLINIQUES



Le Pr Frédéric Lesage, du Département de génie électrique, chercheur au Centre de recherche de l'Institut de Cardiologie de Montréal.

Chercheur au Centre de recherche de l'Institut de Cardiologie de Montréal (ICM), le Pr Frédéric Lesage, du Département de génie électrique, collabore avec l'équipe du Dr Jean-Claude Tardif pour accélérer la vitesse à laquelle est menée une grande étude clinique baptisée « COLCORONA ».

Cette étude vise à savoir si un médicament, la colchicine, améliore le sort des patients atteints de la COVID-19. Elle demande le recrutement de 6 000 participants. Compte tenu du mode de

transmission du virus SARS-CoV-2 et de l'urgence de la situation, Frédéric Lesage et ses collaborateurs, dont une équipe de programmeurs du groupe CGI, ont développé une plateforme informatique permettant de réaliser à distance toutes les opérations de recrutement.

Le projet a reçu des subventions d'IVADO et de scale ai à hauteur de 125 000 \$ chacune, en plus d'un appui de 50 000 \$ de l'Institut TransMedTech.

SANTÉLIBRE, UNE PLATEFORME CENTRALE POUR RÉPONDRE AUX BESOINS URGENTS DES HÔPITAUX QUÉBÉCOIS

L'ingénieur Alexandre Ferreira Benevides, coordonnateur des ressources techniques au Laboratoire d'enseignement des systèmes intégrés en aérospatiale du Québec (LÉSIAQ) de Polytechnique, a voulu aider les équipes qui travaillent à des solutions pour lutter contre la COVID-19. Il a développé une plateforme informatique pour permettre à ces équipes de clavarder, planifier le travail et modéliser à distance.



Alexandre Ferreira Benevides, ing., coordonnateur des ressources techniques au LÉSIAQ.

Cette plateforme a donné naissance à l'initiative SantéLibre, qui amarre les besoins du milieu de la santé à des équipes d'ingénieurs et d'ingénieurs capables de leur fournir des solutions.

Le Pr Samuel Bassetto, du Département de mathématiques et de génie industriel, fait partie des membres de Polytechnique qui apportent leur expertise à SantéLibre. Son projet consiste à implanter tout un réseau logistique au sein de SantéLibre, en plus d'amener des entreprises, des universités et des cégeps à rendre disponibles des outils de fabrication et d'usinage qui sont présentement à l'arrêt.

Voir le site : santelibre.ca



Le Pr Samuel Bassetto, du Département de mathématiques et de génie industriel.

REMISE D'ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION AU RÉSEAU DE LA SANTÉ



Le matériel de protection individuelle récupéré à Polytechnique Montréal à l'intention du personnel du réseau de la santé.

Grâce aux efforts concertés de la communauté de Polytechnique, quelque 41 000 gants, 8 200 masques chirurgicaux, 170 blouses, 160 masques de protection N-95 et 200 autres dispositifs de protection – dont des masques, des visières et des capuchons de chirurgie – ont été regroupés sur deux palettes de transport au quai d'expédition du pavillon principal.



Ce matériel de protection, qui a été récupéré le mardi 7 avril par le Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) du Centre-Ouest-de-l'île-de-Montréal, sera acheminé vers des établissements du réseau de la santé où l'on prodigue des soins à des personnes atteintes de la COVID-19.

NOUVELLE ÉDITION DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT – PROCESSUS, ACTEURS ET PRATIQUE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les Presses Internationales Polytechnique publient dans la collection Coursus la 4^e édition de cet ouvrage de référence qui propose une introduction aux concepts-clés de l'évaluation des impacts sur l'environnement et du développement durable.



Pour commander l'ouvrage :
presses-polytechnique.ca



TD Assurance
Meloche Monnex

**On est prêts
pour vous**



Diplômés de Polytechnique Montréal, sentez-vous en confiance grâce aux taux privilégiés offerts par TD Assurance.

Vous pourriez économiser grâce à nos tarifs d'assurance auto et pour propriétaire, copropriétaire et locataire.



Obtenez une soumission et découvrez combien vous pourriez économiser!

**Allez à tdassurance.com/fapm
Ou composez le 1-888-589-5656**



Le programme TD Assurance Meloche Monnex est offert par SÉCURITÉ NATIONALE COMPAGNIE D'ASSURANCE. Il est distribué par Meloche Monnex Assurance et Services Financiers inc. au Québec et par Agence Directe TD Assurance Inc. ailleurs au Canada. Notre adresse est le 50, place Crémazie, 12^e étage, Montréal (Québec) H2P 1B6. En raison des lois provinciales, ce programme d'assurances auto et véhicules récréatifs n'est pas offert en Colombie-Britannique, au Manitoba ni en Saskatchewan. Toutes les marques de commerce sont la propriété de leurs propriétaires respectifs. ^{MD} Le logo TD et d'autres marques de commerce TD sont la propriété de La Banque Toronto-Dominion.