

CAPSTONE



UNIVERSITÉ
Concordia
UNIVERSITY

ÉCOLE DE GÉNIE ET
D'INFORMATIQUE
GINA-CODY

<u>Message du Doyen</u>	1
<u>Comment sécuriser les surfaces de travail pour le personnel de première ligne?</u>	2
<u>L'École Gina-Cody s'engage dans la lutte contre la COVID-19</u>	4
<u>Adel Hanna garde les fondations à l'œil</u>	6
<u>Kasim Ali Tirmizey intègre le savoir autochtone dans son cursus à Concordia</u>	9
<u>En quoi le nouvel astromobile martien de la NASA est-il différent? Il a de meilleures roues!</u>	12
<u>Un professeur de l'École Gina-Cody remporte deux prestigieux prix destinés aux jeunes chercheurs en informatique</u>	14
<u>Inspirer aux jeunes femmes l'idée de changer le monde</u>	16
<u>Comment une diplômée de Concordia est devenue l'une des femmes les plus influentes en IA</u>	18
<u>Concordia reçoit 2,67 millions de dollars pour bâtir l'autoroute numérique de la 5G – et plus</u>	20
<u>Catherine Mulligan est nommée présidente de la Société canadienne de génie civil</u>	24
<u>Nouveau Fellow de l'institut des ingénieurs électriciens et électroniciens</u>	26
<u>Concordia propulse la transformation numérique du secteur de la construction</u>	28
<u>Le Département de génie chimique et des matériaux déménage ses laboratoires au campus Loyola</u>	31
<u>Nouvelles embauches</u>	33

Capstone est une publication semestrielle de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody de l'Université Concordia.

Graphisme et photographie : Service des communications de l'Université T21-67935

Transmettre les demandes éditoriales à :

Université Concordia
École de génie et d'informatique Gina-Cody
Conseiller en communications, campus Sir-George-Williams
1455, boul. De Maisonneuve O, Montréal, QC H3G 1M8

Envoyez vos commentaires à vincent.allaire@concordia.ca

Consultez notre site Web : concordia.ca/ginacody



MESSAGE DU DOYEN

En mai dernier, nous avons fait nos adieux à Amir Asif et je suis devenu doyen par intérim de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody. Honoré de cette nomination, j'entends continuer d'atteindre de nouveaux sommets en matière de recherche, de collaboration avec l'industrie et de pédagogie à l'école.

Si la pandémie a changé les habitudes de travail dans le monde entier, les membres du corps professoral et du personnel de l'école ont diligemment repensé leurs activités pour améliorer l'enseignement en milieu virtuel. Il s'agit en effet d'une priorité pour l'Université, qui consiste non seulement à s'adapter à la nouvelle réalité, mais aussi à tirer parti des dernières technologies.

L'apprentissage expérientiel étant au cœur de la mission de l'école, de nouvelles possibilités pédagogiques hybrides et inclusives se profilent à l'horizon. L'objectif est d'aider nos étudiantes et étudiants à demeurer intéressés, concentrés et socialement actifs, tout en leur donnant accès à un enseignement de haut calibre.

Malgré les défis que pose la COVID-19, nos recherches se poursuivent. Plus de 200 laboratoires ont ainsi rouvert, en respectant bien sûr la distanciation sociale et temporelle.

Nos collaborations de recherche avec nos partenaires de l'industrie demeurent robustes, et enrichissent les liens avec les secteurs public et privé qui font de l'école un si bon tremplin. Nos professeures et professeurs ainsi que nos chercheuses et chercheurs établissent en effet des partenariats avec divers organismes publics et privés qui mettent en valeur l'excellence en recherche de l'école dans des domaines tels que les villes intelligentes et les communautés résilientes, l'intelligence artificielle appliquée, la cybersécurité ou le génie logiciel.

Si nous priorisons l'excellence en recherche, nous continuons de concevoir des programmes d'études supérieures complémentaires. L'école mettra d'ailleurs en œuvre diverses stratégies de recrutement en vue d'attirer les plus grands talents. Je ne doute pas que notre capacité éprouvée à répondre aux exigences découlant de la crise actuelle favorisera notre réussite à l'avenir.

Mourad Debabbi

Doyen et professeur par intérim
École de génie et d'informatique Gina Cody
Université Concordia





COMMENT SÉCURISER LES SURFACES DE TRAVAIL POUR LE PERSONNEL DE PREMIÈRE LIGNE?

UN RÉSEAU DE RECHERCHE PANCANADIEN BASÉ À CONCORDIA EXPLORE LES REVÊTEMENTS PAR PULVÉRISATION DE CUIVRE ET D'OXYDE DE TITANE

PAR JOANNE LATIMER

Ces jours-ci, chacun y pense à deux fois avant de toucher une poignée de porte ou un chariot d'épicerie.

Le virus qui cause la COVID-19 peut en effet vivre jusqu'à trois jours sur nombre de matériaux de surface : plastique, acier inoxydable, aluminium et autres métaux, bois et verre.

C'est pourquoi le réseau Green-SEAM (Surface Engineering for Advanced Manufacturing ou « ingénierie de surface axée sur le secteur de la fabrication de pointe »), basé à l'Université Concordia, s'engage à promouvoir certains revêtements métalliques et céramiques comme moyen de ralentir la transmission du virus.

« Nous savons que le cuivre et l'oxyde de titane sont des matériaux efficaces pour tuer les bactéries et les virus, d'où l'idée de les pulvériser sur les surfaces pour combattre la propagation de la COVID-19 », explique Christian Moreau, directeur de Green-SEAM et titulaire d'une chaire de recherche du Canada en ingénierie de surface.

« Nous disposons d'un réseau unique d'experts en ingénierie de surface provenant de 11 universités canadiennes, de 14 entreprises de l'industrie et de laboratoires gouvernementaux – dont le Conseil national de recherches – qui se spécialisent dans les matériaux de revêtement. »

UN CHOIX QUI S'IMPOSE

Christian Moreau et ses collègues du réseau Green-SEAM savent comment leurs ressources peuvent être utilisées dans le contexte de la pandémie.

« Tout espace public sujet à une circulation intense – comme les hôpitaux, les cuisines industrielles, les centres d'hébergement et de soins de longue durée, et les transports en commun – est vulnérable à la contamination des surfaces », affirme le scientifique, qui est par ailleurs directeur du Centre de recherche en projection thermique et ingénierie de surface à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody de Concordia.

« Nous souhaitons faire tout ce qui est en notre pouvoir pour mettre les travailleurs de première ligne en contact avec les entreprises de revêtements industriels et les laboratoires de recherche qui détiennent des solutions, que celles-ci soient à court ou à long terme. Nos partenaires peuvent mettre en œuvre une production à grande échelle de même que des applications de surfaces personnalisées, des mains courantes et des poignées de porte aux comptoirs ou aux surfaces beaucoup plus vastes exposées aux microbes. »

À L'INTÉRIEUR DU RÉSEAU GREEN-SEAM

Établi il y a trois ans à titre de réseau stratégique du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), Green-SEAM a pour mission de rassembler des chefs de file canadiens de l'ingénierie de surface en une communauté cohésive.

C'est la pandémie qui, avant tout autre facteur, a focalisé l'expertise collaborative du réseau.

« Imaginez tous les plateaux-repas dans un centre d'hébergement et de soins de longue durée, ou les accoudoirs des fauteuils d'un service des urgences, mentionne Simon Durham, gestionnaire de Green-SEAM. Nos partenaires sont en mesure de tirer parti des technologies de réseau pour rendre de telles surfaces moins susceptibles de propager des contaminants. »

Si les soins de santé ne figurent pas parmi ses principaux champs d'intérêt, Green-SEAM a pivoté afin d'appliquer son expertise technologique à ce domaine en déterminant les possibilités d'utilisation des revêtements dans les hôpitaux et les cliniques.

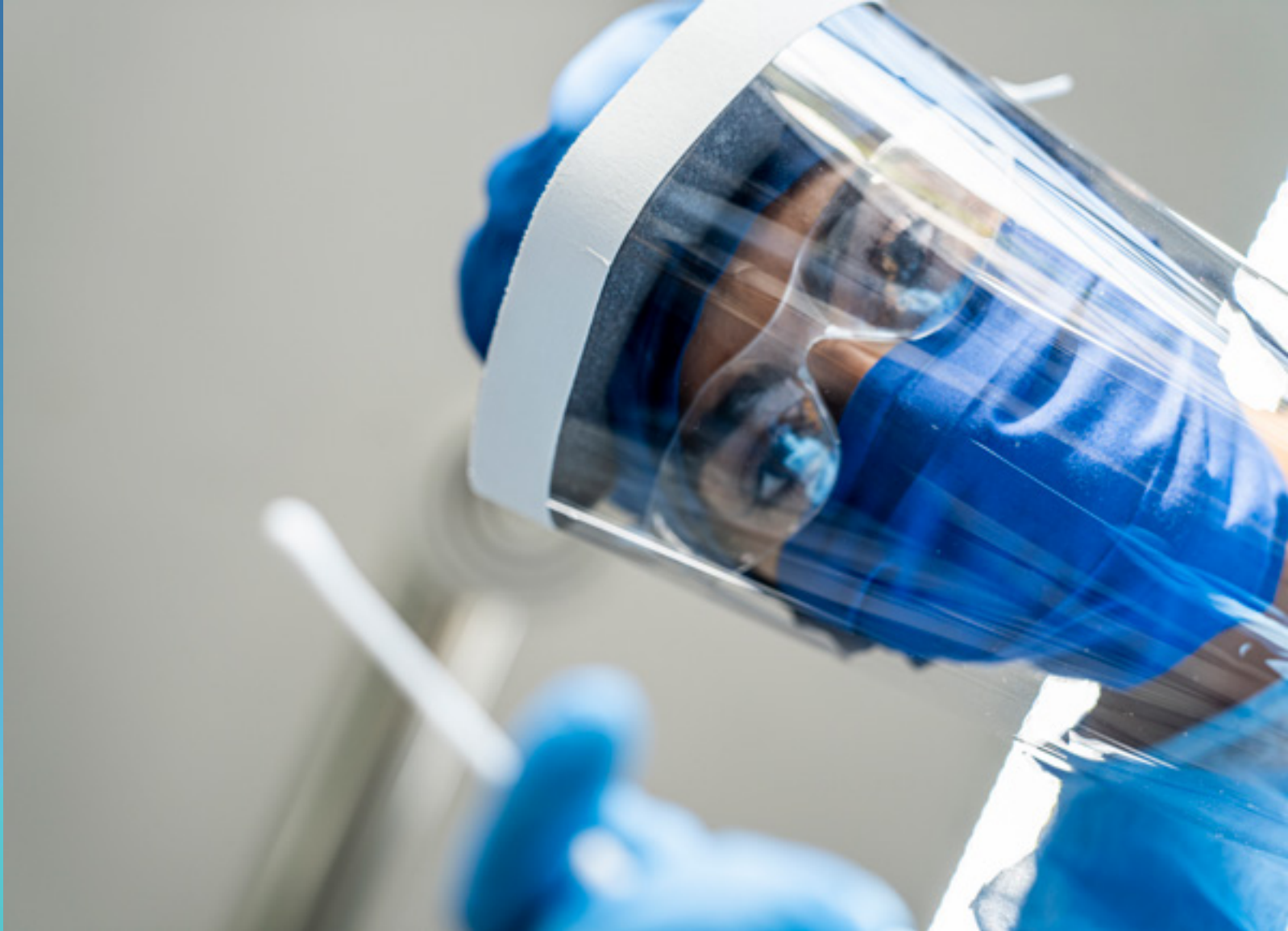
« Nous concevons des technologies d'avant-garde qui assurent la mise en œuvre de pratiques et de solutions écologiques par toute la communauté canadienne de l'ingénierie de surface et du revêtement – une communauté qui peut tabler sur ses compétences pour contribuer à aplanir la courbe », affirme Christian Moreau.

Depuis cinq ans, des experts de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody adaptent la structure nanométrique de revêtements d'oxyde de titane dans le but d'optimiser leurs propriétés photocatalytiques et filtrantes, et ainsi d'exploiter leurs capacités antibactériennes et antivirales.

« Nous sommes bien placés pour jouer un rôle clé dans la pandémie, conclut le P^r Moreau. Nous développons actuellement divers projets dans le cadre du programme des subventions Alliance du CRSNG relatives à la COVID-19 en vue de concevoir des solutions novatrices en matière d'ingénierie de surface pour lutter contre le coronavirus. »

Pour en savoir plus sur le réseau Green-SEAM, écrivez à Simon Durham ou composez le 514 848-2424, poste 5788.





L'ÉCOLE GINA-CODY S'ENGAGE DANS LA LUTTE CONTRE LA COVID-19

ÉTUDIANTS ET PROFESSEURS UTILISENT DES
IMPRIMANTES 3D À USAGE DOMESTIQUE POUR
AIDER LE PERSONNEL DE PREMIÈRE LIGNE

PAR JOANNE LATIMER

« Nous avons besoin de votre aide! » L'objet du courriel a tout de suite attiré l'attention d'Anthony Tkalec.

Cet étudiant en génie informatique à l'Université Concordia n'a pas hésité lorsque Wael Saleh, professeur adjoint au Département de génie mécanique, industriel et aérospatial,

a demandé à ceux et celles qui ont une imprimante 3D de fabriquer des pièces de support pour les visières de protection utilisées par le personnel de première ligne au Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM).



« Lorsqu'on voit que des gens sont en train de mourir partout dans le monde, on veut aider du mieux qu'on peut », explique-t-il. Et il a donc immédiatement déplacé son imprimante 3D dans le garage de ses parents dans la municipalité de Dollard-des-Ormeaux – dans l'ouest de l'île de Montréal – et s'est mis au travail.

Au cours de la semaine suivante, il a fabriqué 45 pièces de support souples qui servent à attacher la visière transparente à la tête.

L'UNION FAIT LA FORCE : UN RÉSEAU DE PROPRIÉTAIRES D'IMPRIMANTES 3D

Anthony Tkalec est l'une des 23 personnes – membres de l'effectif étudiant aux trois cycles et du corps professoral – à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody qui ont créé un réseau de propriétaires d'imprimante 3D pour coordonner leurs efforts visant à fournir de l'équipement de protection individuelle.

« L'École de technologie supérieure (ÉTS) nous a parlé afin que nous l'aidions à fabriquer les visières pour le personnel infirmier et d'autres personnes au CHUM, » affirme Rolf Wuthrich, professeur agrégé au Département de génie mécanique, industriel et aérospatial.

« Notre laboratoire est doté d'une imprimante 3D, mais nous savions que certains de nos étudiants en auraient chez eux. La réponse à notre demande a été incroyable. Les étudiants achètent leurs propres matériaux d'impression et s'y sont vraiment mis. »

Rolf Wuthrich dirige le réseau avec Lyes Kadem, professeur agrégé et directeur des programmes d'études, et Tsz Ho Kwok, professeur adjoint, tous deux au Département de génie mécanique, industriel et aérospatial.

Ces membres du corps professoral de l'École Gina-Cody se joignent à des collègues de toute la communauté de Concordia pour répondre à la demande croissante d'équipement de protection individuelle.

Mohammad Aghili peut imprimer trois ou quatre pièces par jour.

FABRIQUER EN ISOLEMENT

Il faut entre deux et quatre heures pour fabriquer chaque pièce imprimée, en fonction de la machine. Les étudiants lavent les pièces terminées et les enveloppent par lots de 20 dans des sacs Ziploc avant de les livrer à des points de livraison désignés dans la ville.

Mohammad Aghili peut imprimer trois ou quatre pièces par jour.

« Les filaments ABS nécessaires pour fabriquer les pièces sont bon marché et faciles à commander en ligne, souligne l'étudiant aux cycles supérieurs du Département de génie mécanique, industriel et aérospatial. Ça fait du bien d'aider. »

Anthony Rizk, étudiant de troisième année en génie mécanique, est d'accord. Dans la maison de ses parents dans la municipalité montréalaise de Pierrefonds-Roxboro, il travaille sur son deuxième lot de 20 pièces de support.

« Il vaut mieux faire quelque chose de concret pour aider à faire face à la pandémie plutôt que de tout simplement s'inquiéter et rester assis à ne rien faire », affirme Anathony Rizk.



« Si un bâtiment s'effondre ou bouge, le problème n'est généralement pas lié au béton. Le problème vient du sol. »

ADEL HANNA GARDE LES FONDATIONS À L'ŒIL

DEPUIS PLUS DE 40 ANS, LE PROFESSEUR DE
CONCORDIA MÈNE DES RECHERCHES SUR
LES CONDITIONS DU SOL ET LEUR IMPACT
SUR LA CONSTRUCTION

PAR JOANNE LATIMER

Les ingénieurs géotechniques se concentrent sur la conception et la construction des fondations, entre de nombreuses autres choses.

Et les aspirants ingénieurs et ingénieures qui s'intéressent à la mécanique des sols sont attirés à Concordia pour être formés par une personne en particulier : Adel Hanna.

Ces 42 dernières années, le professeur Hanna a à lui tout seul dirigé les efforts pour établir le Laboratoire de recherche en génie des fondations à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody.

Adel Hanna a quitté l'Égypte pour le Canada en 1974 avant d'obtenir son doctorat en 1978, puis d'arriver à l'Université en juillet 1978.



« Quand je suis entré à Concordia, il n'existait pas de programme de géotechnique aux cycles supérieurs, et encore moins d'installations de recherche ni d'Internet pour obtenir ces ressources », se souvient le professeur Hanna. Celui-ci est aujourd'hui fellow de l'American Society of Civil Engineers et membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec ainsi que de plusieurs autres sociétés d'ingénierie.

Au sein du Département de génie du bâtiment, civil et environnemental, Adel Hanna a entrepris de créer le premier laboratoire de recherche en génie des fondations de la province, tout en forgeant la réputation de l'Université en tant que chef de file dans le domaine.

NAISSANCE D'UNE LÉGENDE

Adel Hanna a appris des meilleurs. Après l'obtention, au début des années 1970, d'un B. Ing. en génie structurel et d'une M. Ing. en génie géotechnique de l'Université du Caire, en Égypte, il vient au Canada pour étudier avec le chercheur en géotechnique de renommée mondiale George Geoffrey Meyerhof, à l'Université Dalhousie d'Halifax.

En 2010, Adel Hanna reçoit avec émotion le prix G. Geoffrey Meyerhof – qui porte le nom de son mentor – de la Société canadienne de géotechnique.

Le doctorat du professeur Hanna sur les sols en strates est considéré comme un manuel de l'industrie sur le sujet; il fait l'objet de citations dans d'innombrables articles, ainsi que de références dans des ouvrages populaires.

« Sa stature professionnelle – tant dans le milieu universitaire que dans l'industrie – lui confère une autorité et une crédibilité indéniables », note Mourad Debbabi, doyen par intérim de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody et titulaire de la chaire de recherche industrielle principale CRSNG–Hydro-Québec–Thales sur la sécurité des réseaux électriques intelligents.

« Il a enrichi la réputation et la reconnaissance dont jouit l'école en développant le génie géotechnique pour en faire l'une de nos forces principales. »

ARTICLES, MANUELS ET PLUS

Adel Hanna a publié plus de 250 articles techniques dans des revues de renom et pour des colloques internationaux.

En 1992, il participe à la rédaction de la seconde édition du Canadian Foundation Engineering Manual.

En 2003, la American Society of Civil Engineers (ASCE) le nomme coprésident du Shallow Foundation Committee de l'ASCE, formé pour rédiger le ASCE Manual of Practice for the Site Investigation for Shallow Foundation, qu'il a coédité de 2004 à 2007.

En 2003, Adel Hanna organise et préside la 32e édition de l'International Conference on Housing Science à Concordia, à laquelle plus de 40 pays participent.

La même année, il fait l'objet d'une reconnaissance pour sa contribution remarquable à l'ouvrage Guide for Transmission Structure Foundation Design and Testing de l'IEEE.

UNE TRADITION DE MENTORAT

Adel Hanna perpétue la tradition de George Geoffrey Meyerhof en assurant le mentorat de ses étudiants, en particulier celles et ceux qui viennent de l'étranger et sont peut-être loin de leur famille pour la première fois, comme cela a été le cas pour lui.

Au premier cycle comme aux cycles supérieurs, ses cours sont toujours pleins – ce qui fait d'ailleurs sa fierté.

« Je pense que la salle est pleine parce que mes cours offrent un bon équilibre entre théorie et pratique », explique le professeur.



« J'aime également informer le public des conditions des bâtiments et des ponts. S'il y a un risque d'effondrement, le problème n'est généralement pas lié au béton ou à l'acier. Le problème vient du sol. »

UN EXPERT SOLlicitÉ

L'attitude engageante d'Adel Hanna et son expertise quant à l'influence des conditions du sol sur les défis liés à la construction en surface font de lui un expert régulièrement appelé à donner ses commentaires dans les médias.

« S'il y a un immense affaissement sur la rue Sainte-Catherine ou si un pont s'effondre, les journalistes me demandent ce qui se passe, poursuit le professeur Hanna. Si des projets publics connaissent d'énormes dépassements de coûts et retards, comme le métro à Laval, les gens veulent savoir pourquoi. »

Adel Hanna a été invité à agir comme consultant pour les Nations Unies en Égypte, pour le gouvernement d'Haïti ainsi que pour des entreprises de construction canadiennes. Il a rédigé plus de 200 rapports de consultation, en plus d'agir à titre d'expert judiciaire dans les litiges et les réclamations liées à la construction.

« Oh, les avocats me connaissent, mais je ne travaille pas pour eux, note Adel Hanna. Je ne fais que dire la vérité. Le sol ne ment pas. »

Adel Hanna est heureux de continuer à résoudre les problèmes liés aux fondations et à la mécanique des sols.

« En fin de compte, nous sommes là pour servir les gens, servir l'humanité, conclut-il. S'il existe un moyen de rendre les choses meilleures ou plus sécuritaires, trouvons-le. »



« Nous voulons que les étudiants réalisent l'importance de l'autodétermination pour les Autochtones », affirme Kasim Ali Tirmizey.

KASIM ALI TIRMIZEY INTÈGRE LE SAVOIR AUTOCHTONE DANS SON CURSUS À CONCORDIA

LES EFFORTS POUR DÉCOLONISER LES COURS DE GÉNIE ET D'INFORMATIQUE VONT BON TRAIN

PAR JOANNE LATIMER

Élevé dans une communauté crie de la Baie-James, Lichid Tent a pratiqué la chasse et la trappe avec sa famille lorsqu'il était enfant.

« Quand nous revenions bredouilles, nous ne mangions pas », explique l'étudiant libre à l'Université Concordia qui prépare sa demande d'admission à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody l'automne prochain.

Lichid Tent a un rêve : intégrer l'architecture traditionnelle crie dans la conception moderne en génie civil.

« L'idée m'est venue en suivant un cours au Centre Génie et société », dit l'étudiant, qui a survécu aux pensionnats indiens et à la rafle des années 1960, lorsque des enfants autochtones ont été enlevés à leurs familles et adoptés par de nouveaux parents ou placés dans des foyers d'accueil non autochtones.

« Pour la première fois, j'entendais parler de justice sociale et de justice en matière de conception pour ma communauté. C'est comme si je prenais conscience d'une réalité – que j'avais pourtant vécue. Cela a changé ma perspective sur le génie et sur la façon dont cette discipline pouvait aider mon peuple. »

Lichid Tent (en premier plan) a créé une application mobile qui recommande des procédures d'évacuation d'urgence aux résidents des environs de la centrale hydroélectrique Robert-Bourassa à la Baie-James.

« LA TECHNOLOGIE N'A PAS LES MÊMES INCIDENCES SUR TOUT LE MONDE »

C'est le cours Impact of Technology on Society (« impact de la technologie sur la société », ENGR 392), donné par le professeur à temps partiel Kasim Ali Tirmizey, l'un des dirigeants du projet de décolonisation des programmes d'études de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody, qui a déclenché la prise de conscience de l'étudiant.

Afin d'appuyer les efforts de décolonisation, l'École Gina-Cody élabore actuellement un atelier pour montrer aux enseignantes et enseignants de génie et d'informatique comment le P^r Tirmizey a revu son cours.

Kasim Ali Tirmizey et Donna Kahérakwas Goodleaf, directrice de la décolonisation des programmes d'études et de la pédagogie pour le Centre d'appui

à l'enseignement et à l'apprentissage de Concordia, parleront de la façon dont ils ont repensé le programme du P^r Tirmizey en déconstruisant le plan de cours pour ensuite y intégrer les perspectives et les visions du monde autochtones.

« Comme la technologie n'a pas les mêmes incidences sur tout le monde, nous examinons ses retombées sur les communautés colonisatrices, les Autochtones, divers groupes, les femmes et les hommes, dans l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud », explique Kasim Ali Tirmizey.

UN PONT N'EST-IL QU'UN PONT?

Le P^r Tirmizey explique que les étudiants en génie voient souvent les objets, par exemple les ponts, comme neutres, voire positifs, sur le plan politique.

« Or, les membres de la société ne bénéficient pas tous de structures comme les pipelines, les barrages hydroélectriques, les bases aériennes et les mines de manière égale, souligne-t-il. Ce qui est vu comme un progrès pour les uns peut dégrader la qualité de vie des autres. »

Donna Kahérakwas Goodleaf, directrice de la décolonisation des programmes d'études et de la pédagogie.





Lichid Tent (en premier plan) a créé une application mobile qui recommande des procédures d'évacuation d'urgence aux résidents des environs de la centrale hydroélectrique Robert-Bourassa à la Baie-James.

Donna Kahérakwas Goodleaf, directrice de la décolonisation des programmes d'études et de la pédagogie.

LE PLAN D'ACTION SUR LES DIRECTIONS AUTOCHTONES À L'ŒUVRE

Donna Kahérakwas Goodleaf a aidé Kasim Ali Tirmizey à intégrer l'énoncé de reconnaissance territoriale de Concordia dans son cours. Elle a également suggéré des thèmes pertinents par rapport aux enjeux auxquels se heurtent les peuples autochtones ainsi que des articles correspondant aux sujets abordés dans le cadre du cours chaque semaine.

En septembre dernier, M^{me} Goodleaf et le P^r Tirmizey ont donné une présentation sur leur processus et des conseils pratiques aux professeurs et aux étudiants des cycles supérieurs du Centre d'appui à l'enseignement et à l'apprentissage.

« Nous voulons que tous les membres de la communauté de Concordia prennent connaissance du plan d'action sur les directions autochtones, qui donne suite aux recommandations de la Commission de vérité et réconciliation dans le

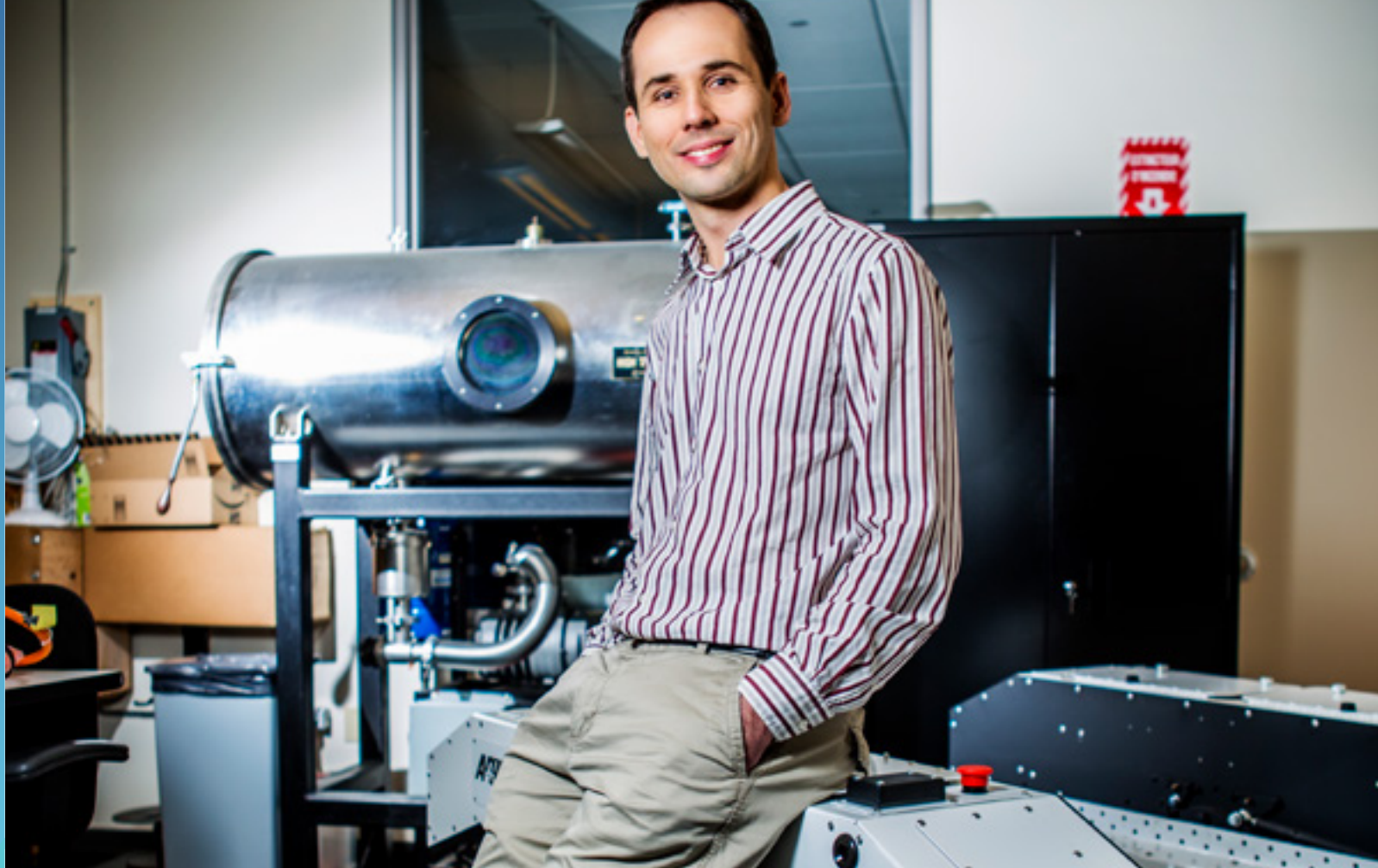
but d'éliminer le racisme dans les établissements d'enseignement et de faire entendre les voix et perspectives autochtones », explique M^{me} Goodleaf.

M^{me} Goodleaf indique que Tanja Tajmel, professeure agrégée au Centre Génie et société, se joint au P^r Tirmizey pour faire avancer les choses.

Physicienne de formation, la P^{re} Tajmel remet en question les idées reçues liées au colonialisme dans la science occidentale dans le cadre de son projet Decolonizing Light (« décoloniser la lumière »).

« Nous enseignons la matière à nos étudiants sans leur donner le contexte historique et sans qu'ils aient les connaissances géopolitiques nécessaires pour comprendre », explique-t-elle.

M^{me} Goodleaf est du même avis. « Il est grand temps que les professeurs de toutes les disciplines universitaires remettent en question leurs idées fausses sur les peuples autochtones, ajoute-t-elle. De plus, il faut combler les lacunes en matière de sensibilisation et de compréhension, accepter la gêne et cesser de perpétuer les dogmes occidentaux dans le domaine des sciences. »



« Les gens plaisantent et disent qu'il n'est pas nécessaire de réinventer la roue – mais nous l'avons fait. »

EN QUOI LE NOUVEL ASTROMOBILE MARTIEN DE LA NASA EST-IL DIFFÉRENT? IL A DE MEILLEURES ROUES!

LE CHERCHEUR DE CONCORDIA CHRIS SKONIECZNY A
AIDÉ À DÉVELOPPER LES DIRECTIVES DE CONCEPTION
VISANT À ACCROÎTRE LA TRACTION

PAR JOANNE LATIMER

En juillet, quand la dernière mission vers Mars a été lancée du cap Canaveral, en Floride, l'astromobile à bord exhibait une nouvelle conception de roue – en partie grâce au chercheur de Concordia Krzysztof « Chris » Skonieczny.

Le professeur Skonieczny et ses collaborateurs de la NASA et de l'Université Carnegie Mellon ont développé des directives et des équations visant à optimiser les roues en métal de l'astromobile.

« Nous avons trouvé des façons d'améliorer leur performance sur le sol meuble et rocaillieux de Mars », explique Chris Skonieczny, professeur agrégé et titulaire de la chaire de recherche du Canada en robotique aérospatiale (niveau 2) au Département de génie électrique et informatique de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody.

« Les gens plaisantent et disent qu'il n'est pas nécessaire de réinventer la roue – mais nous l'avons fait. »

PERSEVERANCE SUR MARS

L'engin spatial de la Mission Mars 2020 et son nouvel astromobile, appelé Perseverance, se sont envolés sur une fusée Atlas V-541 – même type de fusée qui avait lancé le dernier astromobile, Curiosity, en 2011.

« La principale amélioration réalisée par rapport à Curiosity concerne les roues, explique le professeur Skonieczny. Elles étaient trop légères, avons-nous appris, et le métal avait tendance à cabosser, à percer et à s'arracher sur les roches irrégulières, ce qui a limité leur durée de vie. »

Chris Skonieczny et ses collègues chercheurs ont ainsi déterminé que les roues en métal avaient besoin de plus de « crampons » – sortes d'échelons en métal –, et que ceux-ci devaient être plus rapprochés afin de gagner en traction.

La hauteur des crampons, de même que leur géométrie, a également un impact sur la performance de l'astromobile.

Chris Skonieczny, son collaborateur Scott Moreland, du Jet Propulsion Laboratory de la NASA à Pasadena (Californie), et les chercheurs Hiroaki Inotsume et David Wettergreen de l'Université Carnegie Mellon à Pittsburgh (Pennsylvanie), ont publié leurs découvertes dans la revue *Journal of Terramechanics*. Ces découvertes ont été intégrées à la nouvelle conception des roues à la NASA.

« Nous devons tenir compte du fait que le sol est plus meuble, car la pesanteur martienne est moins importante – l'équivalent de 38 pour cent de la pesanteur terrestre », souligne le professeur Skonieczny, qui rêvait de travailler avec la NASA depuis qu'il était tout petit.

« Les roues doivent pouvoir tenir sur des roches pointues et irrégulières, mais on ne peut pas simplement les rendre plus lourdes, car chaque gramme compte lorsqu'on lance une fusée. Nous avons obtenu de meilleurs résultats en laboratoire en changeant la conception des crampons ainsi que leur disposition. »

OBJECTIFS DE LA MISSION

La Mission Mars 2020 vise à recueillir des échantillons du sol, en vue de trouver une potentielle vie microbienne.

« Cette mission permettra de recueillir des échantillons et de les mettre de côté jusqu'à ce que la prochaine mission vienne les récupérer », explique le professeur Skonieczny, qui est membre de l'Institut de conception et d'innovation aérospatiales de Concordia. « Nous voulons les aider à aller là où il faut, le plus efficacement possible. »



UN PROFESSEUR DE L'ÉCOLE GINA-CODY REMPORTE DEUX PRESTIGIEUX PRIX DESTINÉS AUX JEUNES CHERCHEURS EN INFORMATIQUE

LES TRAVAUX D'EMAD SHIHAB EN GÉNIE LOGICIEL ET EN ANALYSE DE DONNÉES LUI VALENT UNE DISTINCTION NATIONALE ET INTERNATIONALE

PAR JOANNE LATIMER

L'été 2020 restera dans nos mémoires pour de nombreuses raisons, mais Emad Shihab s'en souviendra toujours comme étant l'année où il a reçu deux prix convoités en informatique : le prix 2019 d'Info-Can|CS du jeune chercheur en informatique exceptionnel et le Prix de distinction honorifique de début de carrière de Mining Software Repositories (MSR).

C'est la première fois qu'un professeur de Concordia remporte le prix d'Info-Can|CS – une distinction nationale – ou le prix international de MSR. Recevoir les deux, c'est du jamais vu.

« Je suis honoré de recevoir ces deux prestigieuses récompenses », témoigne Emad Shihab, vice-doyen de la recherche et des études supérieures à l'École de génie et d'information Gina-Cody et titulaire de la chaire de recherche de l'Université Concordia en analytique des logiciels.

« Les anciens lauréats sont des chefs de file mondiaux du domaine – c'est donc un énorme honneur pour moi de me retrouver dans ce prestigieux groupe. »

Emad Shihab est au nombre des quatre lauréats de 2019 à avoir été reconnus dans le pays pour leur excellence en tant que professeurs au sein d'un département, d'une école ou d'une faculté d'informatique du Canada, et ce, dans les dix premières années après avoir décroché leur doctorat.

PRIX MINING SOFTWARE

Le professeur Shihab est également le seul lauréat en 2019 du Prix de distinction honorifique de début de carrière, reconnaissance internationale qui lui a été octroyée lors du colloque du Mining Software Repositories.

« Ces récompenses permettent de reconnaître l'excellence des travaux du professeur Shihab, les contributions de ses étudiants ainsi que son travail dans l'établissement du Laboratoire d'analyse logicielle guidée par les données de Concordia, entre autres réalisations notables », affirme Mourad Debbabi, doyen par intérim de l'école.

Emad Shihab attribue une grande partie de sa réussite à la grande équipe talentueuse et diversifiée qu'il dirige.

« Les membres de mon équipe me motivent à résoudre des problèmes nouveaux et difficiles. Je leur dois une grande partie de ma réussite. »

Le professeur Shihab s'est vu octroyer plus de 1,1 million de dollars pour appuyer ses travaux à titre de chercheur principal, dont un très convoité supplément d'accélération à la découverte du CRSNG.

Il est en outre connu pour avoir créé l'outil Commit.guru, qui réalise des analyses de risques liés aux changements de logiciels.

« À ce jour, cet outil nous a permis d'analyser plus de trois millions de changements de logiciels », précise Emad Shihab. Celui-ci se dit très heureux d'être à l'Université Concordia, qui est constamment classée parmi les meilleures écoles de génie dans le monde.

Le professeur Shihab et son équipe collaborent souvent avec des chercheuses et chercheurs de réputation mondiale venant de l'Australie, du Brésil, de la Chine, de l'Europe, du Japon, du Royaume-Uni, de Singapour et des États-Unis. L'application de ses travaux se fait par ailleurs en collaboration avec certaines de plus importantes entreprises de logiciels, comme Microsoft, Avaya, BlackBerry et Ericsson. Il est membre principal de l'IEEE.





INSPIRER AUX JEUNES FEMMES L'IDÉE DE CHANGER LE MONDE

LA BOURSE D'ÉTUDES CAROLINA-GALLO À
L'INTENTION DES FEMMES EN GÉNIE ET EN
INFORMATIQUE REND HOMMAGE À DES MODÈLES
FÉMININS DES PLUS DYNAMIQUES

PAR DONNA VARRICA, BA 81

Au début des années 1980, éprise de justice sociale, Carolina Gallo (B.A. 1984) étudie en science politique à l'Université Concordia.

Quelque 35 ans ont passé, mais peu de choses ont changé.

Vice-présidente aux relations gouvernementales et institutionnelles – Canada pour la division Réseaux électriques d'ABB, une société d'ingénierie d'envergure mondiale, Mme Gallo associe énergie, passion et engagement écologique afin d'amener l'industrie à privilégier des solutions durables.

Après l'obtention de son diplôme à Concordia, Carolina Gallo entreprend des études de droit à l'Université de Montréal. Elle le sait, ce parcours

universitaire lui permettra de mieux défendre les causes qui lui tiennent à cœur, notamment l'avancement des femmes.

Membre du comité consultatif de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody, Mme Gallo découvre une source d'inspiration en la personne de Gina Cody (M. Ing. 1981, Ph. D. 1989), principale alliée de l'école qui porte maintenant son nom. En effet, elle attribue à cette dernière le mérite d'avoir imprimé un nouvel essor à l'Université : d'une part, en lui versant un don de 15 000 000 \$ en soutien aux étudiantes et étudiants ainsi qu'aux chercheuses et chercheurs; d'autre part, en encourageant l'inclusion et la diversité.

« Elle a complètement changé la perception que l'on avait des femmes, affirme Carolina Gallo. Par son engagement, sa passion, son leadership et son message constructif, elle favorise leur rayonnement. »

MOTIVÉE PAR LA VOLONTÉ DE REDONNER

Aujourd'hui, Mme Gallo concrétise un rêve qu'elle caressait depuis longtemps : exprimer sa reconnaissance à l'université qui a façonné sa conscience sociale et, parallèlement, rendre hommage à Gina Cody.

Pour encourager les jeunes femmes à étudier dans des domaines qui semblent encore réservés aux hommes, elle crée la bourse d'études Carolina-Gallo à l'intention des femmes en génie et en informatique. La désignation de cette bourse fait référence à sa grand-mère, dont elle partage le nom.

« Femme forte et belle, ma grand-mère a vécu la guerre et les souffrances qui en résultent, rappelle Mme Gallo. Elle a émigré au Canada afin que nous puissions profiter de toutes les possibilités qui s'offrent à nous. Pour lui témoigner ma gratitude, je dote une bourse d'études portant son nom ».

Carolina Gallo souhaite que cette bourse incite et aide les jeunes femmes étudiant en génie ou en informatique à se faire les promotrices du changement. À son avis, l'Université Concordia est l'endroit idéal pour démarrer un tel projet.

« Je suis très fière de l'évolution de Concordia, souligne-t-elle. Non seulement elle a fait de moi la femme que je suis aujourd'hui, mais elle continue à incarner le progressisme, l'ouverture et l'inclusion. Ces trois valeurs sont essentielles à notre survie dans le monde actuel. Nul doute, en 2020, il n'y a pas d'université plus conviviale que la nôtre! »





COMMENT UNE DIPLÔMÉE DE CONCORDIA EST DEVENUE L'UNE DES FEMMES LES PLUS INFLUENTES EN IA

BAHAR SATELI : « UTILISEZ VOTRE CERVEAU POUR LES CHOSES CRÉATIVES QU'UN ORDINATEUR NE PEUT PAS FAIRE »

PAR CHARLIE FIDELMAN

Bahar Sateli (M. Sc. 2012, Ph. D. 2018) a toujours su qu'elle voulait devenir programmeuse. Pour écrire sa première ligne de code alors qu'elle n'était qu'une préadolescente à Téhéran, elle a dû harceler son grand frère jusqu'à ce qu'il lui montre les bases.

Ce premier pas décisif a culminé par un grand nombre de reconnaissances professionnelles, dont une place au palmarès 2019 des femmes les plus influentes en IA ainsi qu'au classement des femmes les plus brillantes et soucieuses de l'éthique en IA.

Bien avant qu'elle ne sache que ce domaine avait un nom, Bahar Sateli – aujourd'hui scientifique de données pour PwC Canada établie à Montréal – était déjà attirée par l'intelligence artificielle.

Enfant, elle lisait des romans de science-fiction d'auteurs comme Isaac Asimov et des histoires sur des robots qui font des tâches ménagères, jouent avec les enfants et « obéissent aux lois interdisant de faire du mal aux humains ».

Cette passion l'a menée vers la science des données, où elle contribue à un outil international axé sur le développement responsable et éthique des applications d'IA.

« MA FASCINATION POUR LES ROBOTS S'EST MANIFESTÉE JUSQUE DANS MA THÈSE »

À l'École de génie et d'informatique Gina-Cody, Bahar Sateli a découvert qu'elle ne s'intéressait pas tant aux capacités physiques des robots, mais surtout à leurs capacités intellectuelles.

Ainsi, durant ses études supérieures, elle s'est spécialisée dans le traitement du langage naturel, c'est-à-dire la façon d'apprendre aux ordinateurs à lire et à comprendre les textes.

Chaque application d'IA repose sur des données, qu'il faut obtenir, manipuler et transformer pour permettre à l'ordinateur de comprendre et de résoudre un problème. C'est un domaine qui évolue à toute vitesse – des travaux sur le sujet sont publiés quotidiennement.

« À un tel rythme, on ne peut se tenir à jour », observe Bahar Sateli.

Elle a donc imaginé un outil pour y arriver : un assistant de recherche virtuel qu'elle a programmé durant son doctorat à Concordia pour exécuter des tâches répétitives et courantes, comme surligner des phrases clés, résumer d'importants articles et rechercher des documents semblables sur Internet.

« Ma fascination pour les robots s'est ainsi manifestée jusque dans ma thèse. Il faut utiliser son cerveau pour les choses créatives qu'un ordinateur ne peut pas faire. »

Bahar Sateli attribue sa réussite à Concordia et dans sa carrière à son directeur de thèse René Witte ainsi qu'à Sabine Bergler et Leila Kosseim. Ces professeurs d'informatique réputés lui ont en effet assuré une formation et un soutien de haut calibre. D'ailleurs, nombre de leurs étudiantes et étudiants occupent aujourd'hui un emploi en IA dans des entreprises comme Amazon et Google.

Bahar Sateli est allée plus loin avec son outil virtuel en lançant une jeune entreprise, mais elle a eu du mal à en assurer la viabilité financière. « Mon fort, c'est la techno, explique-t-elle. Je n'ai pas de maîtrise en administration des affaires. »

LA VIE APRÈS L'UNIVERSITÉ : « UNIR DEUX MONDES »

Quand un ancien camarade de classe l'a recommandée à PwC Canada, qui souhaitait pourvoir un poste de scientifique de données ayant des connaissances approfondies en IA, Bahar Sateli a vu sa vie changer de façon irrévocable.

Elle côtoie désormais une « armée de titulaires de MBA » et découvre les aspects commerciaux de l'industrie tout en concevant des modèles d'IA pour prédire et automatiser des tâches complexes. Une expérience qui, à ses yeux, s'articule autour « de l'art du possible et du souci d'unir deux mondes pour en arriver à une solution ». Bref, il s'agit pour elle de l'« emploi le plus sexy du moment ».

Quant aux avantages actuels de l'IA, la pandémie de COVID 19 a mis en lumière ce qu'on pouvait en tirer dans les domaines de la santé publique et de la sécurité – par exemple pour réunir et analyser rapidement d'énormes quantités de données afin de broser un portrait de la situation. Il y a toutefois des questions éthiques à prendre en compte au chapitre de la protection de la vie privée.

« Dans notre hâte à obtenir des résultats, en venons-nous à surveiller les gens sans leur consentement? » se questionne Bahar Sateli.

Cette diplômée accomplie de Concordia observe toujours un écart entre le nombre de femmes qui obtiennent un diplôme dans un domaine technologique et le nombre de femmes qui décrochent un emploi stimulant dans l'industrie.

« Les raisons n'en sont pas claires. Peut-être qu'elles se désintéressent du domaine, ou alors un préjugé sexiste continue de s'exercer à l'embauche. »

Bahar Sateli recommande aux femmes qui envisagent une carrière en STEM de mettre de côté leurs craintes. Si elle pouvait leur donner un conseil, ce serait le suivant : « Vous êtes aussi prêtes que vous pouvez l'être aujourd'hui. Lancez-vous! »



« Un traitement plus près des sources de données et des utilisateurs finaux, en périphérie mobile, offrira systématiquement de meilleurs résultats »,

CONCORDIA REÇOIT 2,67 MILLIONS DE DOLLARS POUR BÂTIR L'AUTOROUTE NUMÉRIQUE DE LA 5G – ET PLUS

L'ÉCOLE GINA-CODY S'ASSOCIE À ENCQOR 5G ET À ERICSSON

PAR JOANNE LATIMER

Tamponnage, téléchargements à n'en plus finir, écran gelé... Une connexion Internet défaillante a de quoi frustrer même les plus zen d'entre nous.

« Pourtant, c'est une question de vie ou de mort quand on parle d'applications comme la téléchirurgie robotisée, où chaque milliseconde compte », explique Roch Glitho, professeur et expert en infonuagique à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody de l'Université Concordia.

« Dans notre monde de plus en plus interconnecté, la nouvelle génération d'appareils "intelligents" de l'Internet des objets exige des communications rapides et fiables. »

En juin, le Pr Glitho a été nommé titulaire de la première chaire de recherche industrielle Ericsson-ENCQOR 5G en infonuagique et informatique en périphérie pour la 5G et plus du Canada. Il est par ailleurs titulaire de la chaire de recherche du Canada de niveau II en génie des services destinés aux utilisateurs finaux des réseaux de communication.

L'informatique en périphérie désigne la répartition et le traitement de certaines tâches plus près de la source des données dans les serveurs locaux, au lieu du traitement de l'ensemble des tâches dans le nuage. Le processus est plus rapide que l'envoi et le renvoi de toutes les données au nuage, et réduit le risque de retard ou de perte de message.





De gauche à droite : la doctorante Seyedeh Negar Afrasiabi, le professeur Roch Glitho et la doctorante Behshid Shayesteh.

La technologie 5G est l'infrastructure numérique émergente nécessaire à l'implantation imminente d'appareils de l'Internet des objets, notamment les voitures autonomes, les parcs éoliens autoréparables, les drones ambulances et les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation intelligents, pour n'en nommer que quelques-uns.

Concordia s'est associée à Ericsson et à ENCQOR 5G pour créer la nouvelle chaire, qui sera financée à hauteur de 2,67 millions de dollars durant cinq ans.

L'initiative rassemblera une équipe de dix étudiants aux cycles supérieurs et trois boursiers postdoctoraux, ainsi que des chercheurs de l'industrie et des experts du domaine, pour développer, dans une approche proactive, les réseaux de demain.

« Nous sommes honorés de collaborer avec ENCQOR 5G et Ericsson pour relever ces défis en matière de recherche et de déploiement », affirme Mourad Debbabi, doyen par intérim de l'école et titulaire de la chaire de recherche industrielle principale CRSNG–Hydro-Québec–Thales sur la sécurité des réseaux électriques intelligents.

« Ensemble, nous visons à renforcer l'architecture numérique du Canada au moyen de systèmes infonuagiques, d'infrastructures essentielles, de systèmes cyberphysiques et de l'industrie 4.0. Nous souhaitons également former du personnel hautement qualifié pour ces secteurs. »

INFONUAGIQUE ET INFORMATIQUE EN PÉRIPHÉRIE

Roch Glitho et son équipe se concentrent sur deux principaux domaines de recherche liés à l'infonuagique et à l'informatique en périphérie.

« Nous cherchons à bâtir l'infonuagique et l'informatique en périphérie de l'avenir », explique le scientifique, qui est membre de l'Institut d'ingénierie des systèmes d'information de Concordia, du Centre de recherche sur la sécurité et du Centre de recherche en génie logiciel.

« Pour ce faire, nous travaillons sur des “nuages intelligents”, où l'intelligence artificielle s'occupe de toutes les tâches de gestion. Des nuages en périphérie aptes à la gestion intelligente seraient particulièrement utiles pour mettre en contact les premiers répondants durant une catastrophe comme un tremblement de terre. L'idée est d'étendre le nuage le plus près possible des sources de données et des utilisateurs finaux – de le rendre autonome. »

L'autre champ d'intérêt de la chaire est le développement d'applications 5G, dont la réussite dépend de l'infonuagique et de l'informatique en périphérie.

« Nous nous penchons par exemple sur la téléchirurgie robotisée et sur le traitement des phobies à distance à l'aide de la réalité virtuelle », mentionne le Pr Glitho.

« Pour la téléchirurgie robotisée, nous examinons la manière dont l'intelligence artificielle permet de déterminer quelles tâches de traitement par ordinateur devraient être effectuées plus près du chirurgien grâce à l'informatique en périphérie, et quelles tâches peuvent se dérouler dans le nuage sans risque de latence ou de retard. En cas de retard entre le chirurgien et le bras robotisé, on peut utiliser l'intelligence artificielle pour prédire le message manquant. »

PARTENAIRES INDUSTRIELS EN ACTION

Cosubventionnaire de la chaire de recherche industrielle, ENCQOR 5G (« Évolution des services en nuage dans le corridor Québec-Ontario pour la recherche et l'innovation ») est un partenariat transformateur de 400 millions de dollars entre le Canada, le Québec et l'Ontario. Il se concentre sur l'innovation dans le domaine des technologies de rupture 5G, les initiatives d'adoption et les usages des systèmes.

Le partenariat ENCQOR 5G est notamment rendu possible grâce à un financement du gouvernement du Canada ainsi que des gouvernements provinciaux du Québec et de l'Ontario.

Le projet ENCQOR 5G a établi le premier corridor précommercial canadien pour l'infrastructure numérique 5G, essentiel pour faire de l'économie numérique une réalité.

« Notre programme réunit les grandes entreprises, les PME et le milieu universitaire pour contribuer à l'avancement de la recherche, à l'innovation et à la démonstration d'applications par l'intermédiaire d'une recherche-développement collaborative en 5G et de l'utilisation d'un banc d'essai précommercial au Québec et en Ontario », explique Pierre Boucher, directeur général d'ENCQOR 5G.

« La chaire de recherche de Concordia associée à Ericsson pourrait devenir un élément phare de notre programme de codéveloppement de la recherche au Québec. »

L'équipe de Roch Glitho travaillera depuis son Laboratoire de recherche en télécommunications et ingénierie de service à Concordia tout en accédant à distance au réseau 5G d'Ericsson et d'ENCQOR. Elle travaillera également au laboratoire d'Ericsson à Saint-Laurent et accèdera à l'équipement d'ENCQOR 5G in situ.

« Ericsson favorise constamment les collaborations de recherche avec le milieu universitaire et, en particulier, avec Concordia. Nous croyons que ces partenariats représentent une excellente occasion de tirer parti de l'expertise unique et de l'esprit novateur de l'Université », affirme Sorin Georgescu, chercheur principal en intelligence infonuagique pour fournisseurs de services de communication à Ericsson Research.

« Compte tenu des résultats impressionnants du Pr Glitho, de même que de son savoir-faire en technologie infonuagique et périphérique, nous sommes certains que nos objectifs de recherche seront entièrement atteints. »

Magnus Frodigh, vice-président, responsable d'Ericsson Research, abonde dans le même sens.



« Notre entreprise est consciente que les réseaux de l'avenir aux systèmes informatiques profondément intégrés constitueront ce que nous appelons un tissu informatique de réseau, fournissant un environnement d'exécution unifié pour les applications distribuées », explique-t-il.

« La chaire en infonuagique et informatique en périphérie pour la 5G et plus de Concordia jouera un rôle important dans l'exploration des nombreuses questions de recherche menant à une telle avancée. »

Paula Wood-Adams, vice-rectrice intérimaire à la recherche et aux études supérieures de Concordia, souligne que la nouvelle chaire de l'Université est la première du pays en son genre.

« En plus de concevoir et de rendre mobile la prochaine architecture infonuagique, la chaire élaborera notamment des applications dans les domaines de la téléchirurgie robotisée et des véhicules autonomes, qui nécessitent une robuste infrastructure 5G », explique-t-elle.

« La complexification considérable des architectures infonuagique et périphérique de la technologie 5G exige de nouveaux paradigmes pour assurer une gestion et une exploitation proactives. Nous sommes enthousiastes à l'idée d'entreprendre ce projet d'avant-garde avec Ericsson et ENCQOR 5G, en tablant sur notre tradition d'innovation collaborative. »

PARER AU DÉPLOIEMENT

À l'heure actuelle, la plupart des réseaux 5G demeurent expérimentaux.

« Notre objectif est de bâtir une meilleure "autoroute" pour la 5G maintenant, de créer de nouvelles applications pour cette infrastructure en vue de mieux mettre à profit la technologie, et surtout de prévoir l'après-5G, par exemple la 6G », affirme Roch Glitho.

« Dans certains cas comme celui de la téléchirurgie robotisée, le résultat potentiel peut démocratiser les compétences du chirurgien, peu importe son emplacement. Un traitement plus près des sources de données et des utilisateurs finaux, en périphérie mobile, offrira systématiquement de meilleurs résultats. »





« Je suis ravie et honorée de représenter Concordia à l'échelle nationale. »

CATHERINE MULLIGAN EST NOMMÉE PRÉSIDENTE DE LA SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉNIE CIVIL

LA PROFESSEURE DE GÉNIE ENVIRONNEMENTAL
EST AUSSI DEVENUE FELLOW DE L'ACADÉMIE
CANADIENNE DU GÉNIE PLUS TÔT CETTE ANNÉE

PAR JOANNE LATIMER

Sols contaminés, ports pollués, sédiments toxiques – ces problèmes ne sont que trop répandus dans une société qui peine à nettoyer son environnement tout en cherchant des sources d'énergie écologiques.

Heureusement, les spécialistes du génie environnemental comme Catherine Mulligan veillent au grain.

Professeure à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody de l'Université Concordia, Catherine Mulligan est une pionnière des technologies de réhabilitation vertes ainsi qu'une experte de renommée internationale de la décontamination des eaux, des sols et des sédiments.



Elle est aujourd'hui la première membre de la communauté de Concordia à devenir présidente de la Société canadienne de génie civil (SCGC) – et la troisième femme à occuper ce poste.

« Je suis ravie et honorée de représenter Concordia à l'échelle nationale », affirme Catherine Mulligan, par ailleurs titulaire de la chaire de recherche de l'Université en durabilité géoenvironnementale.

La chercheuse reçoit cet honneur avec humilité, comme elle l'a fait lorsqu'elle est devenue Fellow de l'Académie canadienne du génie plus tôt cette année. En 2018, elle s'est également vu remettre la prestigieuse médaille John B. Stirling de l'Institut canadien des ingénieurs en reconnaissance de sa carrière remarquable.

« La décontamination, c'est-à-dire le nettoyage du sol pour en retirer les métaux, a d'abord fait connaître la ^{Pr}e Mulligan dans le domaine du génie géoenvironnemental », souligne Mourad Debbabi, doyen par intérim. « Elle a par la suite cumulé plus de 25 ans d'expérience de recherche dans les milieux tant gouvernementaux et industriels qu'universitaires. Je ne saurais imaginer une candidate plus dynamique et méritante. Sa nomination rehausse en outre le profil de Concordia en tant qu'établissement appuyant l'innovation. »

LES MANCHES RETROUSSÉES

En tant que directrice fondatrice de l'Institut de recherche sur l'eau, l'énergie et les systèmes durables de Concordia, Catherine Mulligan étudie des solutions, des technologies et des systèmes inédits axés sur la conservation des eaux, l'économie d'énergie et la préservation des ressources.

L'institut a fait de quelque 70 étudiantes et étudiants des chercheuses et chercheurs hautement qualifiés, et compte 12 membres à Concordia.

« Nous explorons les traitements de l'eau exigeant peu d'énergie, la production de méthane à partir des eaux usées et la conception de processus de traitement de l'eau en collaboration avec les communautés », explique la ^{Pr}e Mulligan, qui travaille au Département de génie du bâtiment, civil et environnemental.

« Dans les régions aurifères où l'on utilise le cyanure pour lixivier l'or du minerai, nous étudions comment retirer l'azote des eaux usées à l'aide de microorganismes. L'été passé, nous nous sommes concentrés sur les lacs à risque du Québec. »





« C'est l'aspiration ultime de tout ingénieur électricien »,

NOUVEAU FELLOW DE L'INSTITUTE DES INGÉNIEURS ÉLECTRICIENS ET ÉLECTRONICIENS

CHADI ASSI EST LE PLUS JEUNE SCIENTIFIQUE DE
L'UNIVERSITÉ À ÊTRE HONORÉ DE CETTE DISTINCTION

PAR JOANNE LATIMER

Chez les ingénieurs électriciens, obtenir le titre de Fellow de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE; « institut des ingénieurs électriciens et électroniciens ») est une remarquable réalisation sur le plan professionnel.

Aussi, Chadi Assi a été ravi d'apprendre cet automne qu'il devenait, à 44 ans, membre agréé de l'IEEE.

Ce professeur de l'Institut d'ingénierie des systèmes d'information e l'Université Concordia (CIISE) est également titulaire – à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody – de la chaire de recherche de l'Université Concordia de niveau 1 en réseaux sans fil à large bande.

Il est à ce jour le plus jeune scientifique de l'Université et le seul du CIISE à avoir reçu cette distinction.



« Devenir Fellow de l'IEEE, c'est l'aspiration ultime de tout ingénieur électricien », affirme Chadi Assi, par ailleurs membre de la Société des communications de l'organisme. Les membres et fellows de ce groupe manifestent un intérêt commun pour le développement de l'ensemble des technologies de la communication.

Pour les ingénieurs électriciens et électroniciens, l'obtention du titre de Fellow de l'IEEE s'apparente à une reconnaissance internationale de leurs contributions exceptionnelles au domaine et des retombées de celles-ci sur le plan social.

« C'est en partie grâce au Pr Assi que nous pouvons facilement profiter de Netflix et de YouTube à la maison », souligne Mourad Debbabi, doyen par intérim. « La reconnaissance du travail qu'il a accompli en matière de gestion "du dernier kilomètre" de la bande passante dans les réseaux optiques et sans fil destinés à une clientèle résidentielle a joué un rôle essentiel dans son accession au titre de Fellow de l'IEEE ».

De grandes entreprises de télécommunications comme Bell et Dutch Telecom utilisent les méthodes de gestion de la bande passante mises au point par le Pr Assi pour assurer un service d'accès à large bande à leur clientèle résidentielle.

ASSURER L'AVENIR

Sécurité des réseaux, réseaux électriques intelligents, microréseaux, véhicules électriques, drones, virtualisation de réseau, Internet des objets (IdO), technologie 5G... les champs de recherche de Chadi Assi se sont grandement diversifiés au fil du temps!

« Les travaux que je mène actuellement au Centre de recherche sur la sécurité de Concordia portent sur la sécurité des réseaux à l'ère de l'IdO, indique le Pr Assi. Nous vivons à une époque où de nombreux dispositifs – thermostats, interphones de surveillance, commutateurs d'éclairage, serrures de porte, etc. – sont reliés à un réseau. »

« Dès que l'un de ces dispositifs est branché à un réseau, tout pirate informatique peut en usurper le contrôle, continue-t-il. Nous cherchons à détecter de nouvelles vulnérabilités. De plus, nous analysons les maliciels pour en savoir davantage à leur sujet et apprendre à les contrer – par exemple, dans le cas d'une attaque par déni de service. »

Pour mener ses travaux, le Pr Assi a pu compter sur le soutien financier du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, du Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies, d'Hydro-Québec, de l'organisme Mitacs, de la Fondation pour l'éducation, les sciences et le développement communautaire du Qatar ainsi que de l'Université Concordia.





« Nous voulons aider le secteur traditionnel de la construction à prendre le virage numérique. »

CONCORDIA PROPULSE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

UN NOUVEAU CENTRE POUR L'INNOVATION VISE À OPTIMISER LES DÉPENSES PUBLIQUES CONSACRÉES À L'AMÉLIORATION DES INFRASTRUCTURES

PAR JOANNE LATIMER

Le processus est à peine amorcé, mais le secteur de la construction a entrepris sa transition vers le numérique et l'automatisation.

L'adoption naissante des technologies de détection, d'analyse des mégadonnées et d'apprentissage profond pourrait accélérer la modernisation des infrastructures urbaines – routes, aqueducs, réseaux électriques – et transformer la façon de les gérer.

Au Canada, Concordia participe activement à cette transformation.

Grâce au leadership d'Osama Moselhi, pionnier du génie et de la gestion des infrastructures, l'Université s'est bâti une réputation enviable dans ce secteur.

Le professeur au Département de génie du bâtiment, civil et environnemental dirige le nouveau Centre pour l'innovation en génie et en gestion de la construction et des infrastructures (CIGGCI) de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody.

« Concordia possède une masse critique d'expertise en durabilité et en résilience des systèmes d'infrastructures civiles », explique le professeur Moselhi, reconnu pour sa technique brevetée de diagnostic des anomalies dans les réseaux d'égouts grâce à l'intelligence artificielle ainsi que pour ses travaux sur les méthodes axées sur la valeur de gestion optimale des ressources dans son domaine.

« Nous voulons être des agents du changement pour aider le secteur traditionnel de la construction à prendre le virage numérique. »

Le CIGGCI collabore avec un comité consultatif formé de cadres d'Hydro-Québec, de Groupe Canam, de Hatch et de SNC-Lavalin.

« Ces entreprises sont visionnaires dans leur domaine. Elles influencent l'industrie tout entière », affirme Mourad Debbabi, doyen par intérim de l'école Gina-Cody.

« Nous dialoguons avec elles pour connaître leurs besoins et discuter de nos projets de collaboration. »

DÉPENSER JUDICIEUSEMENT L'ARGENT DES CONTRIBUABLES

Osama Moselhi estime particulièrement important de protéger nos investissements collectifs dans les infrastructures existantes. En tant que contribuables, nous sommes tous concernés.

« On dit que les politiciens n'aiment pas investir sous terre parce que la population ne voit pas les résultats, ce qui explique le sous-financement des infrastructures souterraines », poursuit-il.

« Mais pour que la pression d'eau reste la même dans notre douche et notre évier, il faut continuellement investir. »

DRONES, EXCAVATRICES SEMI-ROBOTISÉES, TUNNELS DE SERVICES PUBLICS ET PLUS ENCORE

Réunissant plus de 17 membres du corps professoral et cinq laboratoires, le CIGGCI se consacre à cinq principaux domaines de recherche :

- l'analyse des mégadonnées;
- l'automatisation et la robotique de la construction;
- les technologies de détection et les applications de l'Internet des objets (IdO) en génie et en gestion de la construction;
- l'industrialisation de la construction;
- l'analyse de la fiabilité et l'évaluation de l'état des infrastructures.

Amin Hammad, directeur adjoint du CIGGCI, croit qu'il existe une meilleure façon de gérer les travaux sur les chantiers et les infrastructures civiles.

« Nous avons des projets où l'apprentissage profond est mis au service de la détection d'équipement, de la reconnaissance d'activités et de la surveillance de la sécurité. Et en ce qui concerne la gestion des infrastructures, nous menons des travaux visant à optimiser la consommation d'énergie dans les immeubles intelligents, en fonction des besoins des occupants. »

« Nous utilisons aussi la réalité virtuelle et augmentée pour améliorer l'inspection et l'entretien des bâtiments. »

NOUVELLE ÈRE DE MODÉLISATION 4D

Pour Mazdak Nik-Bakht, directeur des communications et de la diffusion externe au CIGGCI, l'avenir de la construction passe par le jumelage numérique – concept connu sous le nom de modélisation des données d'un bâtiment (BIM, en anglais).

« La modélisation des données sert à produire un modèle de bâtiment en 3D, que l'ajout d'informations sur les délais et les coûts transforme respectivement en modèles 4D et 5D », explique M. Nik-Bakht, professeur adjoint au Département de génie du bâtiment, civil et environnemental.

« Un modèle 4D, par exemple, est une animation créée à l'étape de la planification, qui nous permet de prévoir ce qui doit se passer chaque jour sur le chantier. Quand les travaux débutent, nous pouvons créer un autre modèle numérique sur le chantier avec des balayages laser, de l'imagerie numérique et des drones équipés de caméra et de dispositifs de balayage. »

« Nous pouvons ensuite comparer les deux modèles pour mesurer les progrès. Une fois la construction terminée, la modélisation des données peut être transmise au gestionnaire de l'immeuble à des fins de surveillance et de gestion, au moyen d'appareils de détection et de dispositifs IoT liés au modèle numérique. »

JOURNÉES DE FORMATION

Le CIGGCI s'emploie aussi à former du personnel hautement qualifié.

« Notre programme d'études supérieures en construction et en infrastructures civiles est le plus important au pays », affirme le professeur Moselhi.

Le cadre de formation est par ailleurs enrichi par la nature interdisciplinaire du carrefour, auquel ont accès les professeurs et les chercheurs de toute la communauté de Concordia.

« Nous serions par exemple ravis d'accueillir des chercheurs de la Faculté des arts et des sciences désireux d'étudier la dimension sociale des infrastructures et leurs incidences sur la qualité de vie, déclare Osama Moselhi, toujours ouvert à la discussion entre collègues. J'encourage tout le monde à venir nous voir. »





LE DÉPARTEMENT DE GÉNIE CHIMIQUE ET DES MATÉRIAUX DÉMÉNAGE SES LABORATOIRES AU CAMPUS LOYOLA

LE NOUVEAU CARREFOUR DES SCIENCES APPLIQUÉES ACCUEILLE DES RECHERCHES SUR LES PILES BIOLOGIQUES, LES TRAITEMENTS CONTRE LE CANCER ET LES STABILISATEURS DE VACCINS

PAR JOANNE LATIMER

Alors qu'il a récemment déménagé les laboratoires de son département dans des installations plus spacieuses et modernes au Carrefour des sciences appliquées de l'Université Concordia – un nouveau pavillon de 62 millions de dollars –, Alex De Visscher procède à un inventaire.

« Nous disposons d'un analyseur thermogravimétrique à haute pression à la fine pointe de la technologie – ce dont peu d'universités au Canada peuvent se vanter – et d'un microscope à force atomique, entre autres nouveaux appareils importants », mentionne le Pr De Visscher, directeur du Département de génie chimique et des matériaux à l'École de génie et d'informatique Gina-Cody.

« Le laboratoire de caractérisation nous permet de mener des recherches concurrentielles. Grâce à un financement de 1,5 million de dollars de Concordia, nous n'aurons pas besoin d'attendre des années pour nous procurer du matériel. »

Alex De Visscher, un spécialiste des fondements du génie chimique, a fondé le Département de génie chimique et des matériaux en 2017.

Il s'affaire par ailleurs à recruter d'autres membres du corps professoral et à promouvoir la recherche transdisciplinaire.

« Les meilleurs programmes de génie chimique et des matériaux – ceux du MIT, de Stanford, du Minnesota et de Berkeley – sont généralement combinés avec un domaine qui ne relève pas du génie, comme la biomédecine, la chimie ou la physique », explique le chercheur.

« Avec nos laboratoires situés dans le nouveau Carrefour des sciences appliquées, nous avoisinons les départements de chimie et biochimie, de biologie et de physique, de même que le Centre PERFORM et la fonderie de génomes. Non seulement développons-nous ainsi nos installations, mais aussi notre réputation grâce à des recherches collaboratives de grande portée. »

NOUVELLES RECHERCHES EN GÉNIE CHIMIQUE ET DES MATÉRIAUX

Fort de laboratoires et de bureaux plus spacieux, le département est à même d'entreprendre de nouveaux projets de recherche abordant le monde postcarbone, entre autres sujets.

« Domaine émergent du moment, le génie électrochimique durable s'interroge sur la manière de transformer le dioxyde de carbone en carburant pour boucler la boucle, mentionne Alex De Visscher. Nous cherchons par ailleurs à utiliser l'électricité plus directement pour remplacer les processus chimiques existants par des solutions plus écologiques. »

PILES BIOLOGIQUES, LUTTE CONTRE LE CANCER ET STABILISATEURS DE VACCINS

La recherche sur les piles nouvelle génération constitue une autre priorité du département. Ces travaux sont dirigés par Zhibin Ye au laboratoire de recherche sur les polymères et les nanomatériaux, où il explore aussi les nanotiges d'or fonctionnalisées afin de contribuer potentiellement à la lutte contre le cancer.

Par ailleurs, sa collègue Sana Anbuhi, du Groupe de recherche Anbuhi, travaille à stabiliser des enzymes et des bioréactifs en vue d'accroître la durée de conservation de substances comme les vaccins.

La Pre Anbuhi continue d'élaborer des moyens faciles d'utilisation, abordables et fiables pour assurer une surveillance environnementale, notamment en détectant la pollution, les pesticides, le bacille E. coli et les métaux lourds dans le sol et l'eau.

Directeur du département, Alex De Visscher est membre d'un groupe de travail d'élite de l'Union internationale de chimie pure et appliquée qui s'intéresse aux constantes de la loi de Henry. Cette loi décrit la distribution des produits chimiques entre les phases gazeuse et aqueuse.

Maintenant que le carrefour est ouvert, le Pr De Visscher partage son temps entre les campus Loyola et Sir-George-Williams.

« Nous nous réjouissons d'être présents sur les deux campus, conclut-il. Le carrefour de Loyola sera davantage axé sur la recherche, ce qui attirera des professeures et professeurs du plus haut calibre. »

PRINCIPAUX NOUVEAUX APPAREILS DU LABORATOIRE DE CARACTÉRISATION DU DÉPARTEMENT

- Analyseur thermogravimétrique à haute pression : détermine la réactivité des matériaux en mesurant les changements de masse causés par le chauffage dans un flux gazeux.
- Calorimètre à compensation de puissance : mesure la capacité calorifique des matériaux et peut détecter les changements structuraux résultant du chauffage des matériaux.
- Analyseur d'adsorption gazeuse : mesure les propriétés superficielles des matériaux poreux comme les catalyseurs et les nanomatériaux.
- Microscope à force atomique : balaye la surface d'un échantillon à l'échelle moléculaire à l'aide d'une sonde et compose une image synthétique de cette surface comme si elle était photographiée au moyen d'un microscope à grossissement extrême.



NOUVELLES EMBAUCHES

Eugene Belilovsky se spécialise dans l'apprentissage machine, notamment dans les défis que pose l'apprentissage multitâche et séquentiel. Anciennement postdoctorant à l'Université de Montréal et à l'Institut québécois d'intelligence artificielle (Mila), il possède un doctorat de l'Université Paris-Saclay, en France.

Po-Han Chen est spécialiste des applications des TI en gestion de projet et en construction. Titulaire d'un doctorat de l'Université Purdue, il arrive à Concordia de l'Université nationale de Taïwan. Il enseignait auparavant à l'Université de technologie de Nanyang, à Singapour.

Deniz Meneksedag Erol est experte dans le domaine des simulations biomoléculaires, notamment au regard des polymères, des nanomatériaux et des protéines liées aux maladies. Elle a suivi une formation postdoctorale à l'Université de Toronto après avoir obtenu un doctorat de l'Université de l'Alberta.

Ghazanfarah (Farah) Hafeez possède un doctorat de l'Université d'Ottawa. Ses recherches portent principalement sur les bâtiments en bois.

Melanie Hazlett s'intéresse au génie des procédés chimiques durables, notamment la catalyse des carburants, des produits chimiques et des émissions. Titulaire d'un doctorat de l'Université de Houston, elle enseignait à l'Université de Waterloo avant d'arriver à Concordia.

Yaser Khojasteh possède un doctorat de l'Université McMaster. Ses travaux se concentrent sur la conception, l'analyse du cycle de vie et l'optimisation des processus, notamment sur l'élaboration des processus renouvelables.

Xia Li cherche à mettre au point des dispositifs de stockage d'énergie nouvelle génération tels que les accumulateurs lithium-ion, lithium-soufre et solides. Titulaire d'un doctorat de l'Université Western, elle a été boursière postdoctorale durant quatre ans.

Jonathan Liscouët arrive à Concordia de Bombardier Aéronautique. Titulaire d'un doctorat de l'INSA Toulouse, en France, il s'attache à concevoir des systèmes cyberphysiques à haute fiabilité.

Suryadipta Majumdar se spécialise en cybersécurité, notamment en sécurité et en confidentialité des technologies émergentes comme l'infonuagique et l'Internet des objets. Anciennement professeur adjoint à l'Université d'Albany, il possède un doctorat de l'Université Concordia.

Heena Rathore est experte en cybersécurité des systèmes physiques. Anciennement à l'Université du Texas à San Antonio, elle est titulaire d'un doctorat de l'Institut indien de technologie.

Pantcho Stoyanov est spécialiste des matériaux aérospatiaux, notamment des revêtements par projection thermique et de la tribologie. Après avoir obtenu un doctorat de l'Université McGill, il est devenu ingénieur principal chez Pratt & Whitney.

Yiming Xiao arrive à Concordia de l'Université Western. Il possède un doctorat de l'Université McGill et s'intéresse principalement à l'imagerie médicale dans le contexte des diagnostics cliniques et de la planification chirurgicale.

ENTAMEZ VOTRE PARCOURS DÈS AUJOURD'HUI

DÉPARTEMENT DE GÉNIE DU BÂTIMENT, CIVIL ET ENVIRONNEMENTAL

- Génie civil (B. Ing., M. Sc. A., M. Ing. ou Ph. D.)
- Génie du bâtiment (B. Ing., C. de 2^e cycle, M. Sc. A., M. Ing. ou Ph. D.)
- Génie environnemental (C. de 2^e cycle ou M. Ing.)
- Gestion et génie de la construction (M. Ing.)

CENTRE GÉNIE ET SOCIÉTÉ

- Innovation, technologie et société (C. de 2^e cycle)

DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DE GÉNIE LOGICIEL

- Applications informatiques (B. Inf.)
- Applications informatiques – arts numériques (B. Inf.)
- Applications informatiques – mathématiques et statistique (B. Inf., B. Sc. ou B.A.)
- Génie logiciel (B. Ing., M. Sc. A., M. Ing. ou Ph. D.)
- Informatique (mineure, dipl. de 2^e cycle, M. Inf. A., M. Inf. ou Ph. D.)
- Jeux sur ordinateur (B. Inf.)
- Programme général d'informatique (B. Inf.)
- Services et applications Web (B. Inf.)
- Systèmes d'information (B. Inf.)
- Systèmes informatiques (B. Inf.)
- Systèmes logiciels (B. Inf.)

INSTITUT D'INGÉNIERIE DES SYSTÈMES D'INFORMATION DE L'UNIVERSITÉ CONCORDIA

- Génie des systèmes qualité (M. Sc. A. ou M. Ing.)
- Ingénierie de l'information et des systèmes (Ph. D.)
- Sécurité des systèmes d'information (M. Sc. A. ou M. Ing.)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CHIMIQUE ET DES MATÉRIAUX

- Génie chimique (C. de 2^e cycle ou dipl. de 2^e cycle)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE ET INFORMATIQUE

- Génie électrique (B. Ing.)
- Génie électrique et informatique (M. Sc. A., M. Ing. ou Ph. D.)
- Génie informatique (B. Ing.)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE, INDUSTRIEL ET AÉROSPATIAL

- Génie aérospatial (B. Ing. ou M. Ing.)
- Génie industriel (B. Ing., M. Sc. A., M. Ing. ou Ph. D.)
- Génie mécanique (B. Ing., C. de 2^e cycle, M. Sc. A., M. Ing. ou Ph. D.)

FACULTÉ

- Programme d'études individualisées (M.A., M. Sc. ou Ph. D.)
- Science et technologie (certificat)



CONTRIBUEZ À INSPIRER LA PROCHAINE GÉNÉRATION D'INGÉNIEURS ET D'INFORMATIENS.

Pour faire un don, contacter Michelle Miatello,
Directrice principale du développement,
École de génie et d'informatique Gina-Cody
à michelle.miatello@concordia.ca ou au
514 848-2424, poste 7026.

concordia.ca/alumni-giving



ÉCOLE DE GÉNIE ET
D'INFORMATIQUE
GINA-CODY