

POLY MAG

LE MAGAZINE DE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

6

ÉNERGIES DURABLES : UNE PLACE AU SOLEIL POUR TOUTES LES COMMUNAUTÉS?

Carole Brunet, chercheuse postdoctorale
au Département MAGI

14



CONTRIBUER

UN OUTIL NOMMÉ
PHONIA

16



RAYONNER

HÉLÈNE CYR, PO 93
LE VRAI SENS
DU SUCCÈS

30



RÉFLÉCHIR

POURQUOI « FAIRE DE
L'ÉTHIQUE » EN MILIEU
UNIVERSITAIRE?

ÉTÉ 2023
VOLUME 20
NUMÉRO 2

POLY MTL 150^{ANS}



TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE TRANSMETTRE
TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE BÂTIR
TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE SOUTENIR
TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE PROGRESSER
TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE RÊVER
TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE CÉLÉBRER
TOUTES LES RAISONS DU MONDE DE SOIGNER

polymtl150.ca

POLYTECHNIQUE
MONTREAL



Poly est en fête!

À chaque numéro du POLY MAG, je ressens la même fierté! Après 20 ans, je reste toujours émerveillée par les découvertes réalisées dans nos laboratoires et par les parcours inspirants et diversifiés des membres de notre communauté.

Récemment, nous avons annoncé la création de l'Institut multidisciplinaire en cybersécurité et cyberrésilience (IMC²) en partenariat avec HEC Montréal et l'Université de Montréal. Il offrira une expertise de premier plan en recherche dans le domaine de la cybersécurité aux gouvernements, aux citoyens et aux entreprises du Québec et du Canada. La formation d'une main-d'œuvre qualifiée dans ce domaine est également une partie essentielle de sa mission. Les enjeux de cybersécurité sont tout aussi importants que ceux de l'intelligence artificielle, et nous souhaitons un immense succès à l'équipe de l'IMC².

Le Dîner annuel des amis de Polytechnique tenu le 13 avril dernier a permis à la Fondation et Alumni de récolter 1 million de dollars. Bravo à l'équipe organisatrice pour cette soirée mémorable et merci aux généreux participants et participantes.

Le dimanche 11 juin dernier, la Collation des grades de la 147^e promotion a été célébrée avec bonheur. Chaleureuses félicitations aux diplômés et diplômées pour leur réussite!



CHANTAL CANTIN
RÉDACTRICE EN CHEF

© DENIS BERNIER

À cette occasion, deux doctorats *honoris causa* ont été décernés par l'Université de Montréal sur recommandation de Polytechnique. Le premier a été remis à M^{me} Danielle W. Zaïkoff, une pionnière diplômée en génie civil. Le second a été attribué à M. Normand Brais, un entrepreneur, innovateur et philanthrope québécois diplômé au doctorat en génie nucléaire. Des honneurs amplement mérités pour ces deux personnalités remarquables.

Je souhaite la bienvenue au sein de notre équipe éditoriale à notre nouveau chroniqueur régulier : Guillaume Paré, conseiller au directeur de la recherche et de l'innovation et personne chargée de la conduite responsable en recherche à Polytechnique. En tant qu'expert en éthique, Guillaume partagera avec clarté et humour ses réflexions sur ce sujet passionnant.

Les célébrations de notre 150^e anniversaire se poursuivront cet automne. J'en profite pour vous rappeler que la date officielle de la création de notre université est le 20 novembre 1873. Donc le 20 novembre prochain, ce sera la fête à Polytechnique.

Un très bel été à toutes et tous!

POLY MAG

LE MAGAZINE
DE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Poly Mag est publié par le Service des communications et des relations publiques.

Il est distribué gratuitement aux diplômés, aux membres du personnel, aux étudiants et aux partenaires de Polytechnique.

ÉDITION | Service des communications et des relations publiques

RÉDACTRICE EN CHEF | Chantal Cantin

COMITÉ ÉDITORIAL | Chantal Cantin, Jean Choquette, Judith Cantin, Catherine Florès, Isabelle Péan, Martin Primeau, Annie Touchette

RECHERCHE ET COORDINATION | Catherine Florès

RÉDACTION | Catherine Florès, Meryl Gilgenkrantz, Martin Primeau, Chantal Iturria, Isabelle Péan

RÉVISION | Stéphane Batigne, Chantal Lemieux

PHOTOS | Denis Bernier, Blanches Bulles, Mathieu Deshayes, Avril Franco, Sarah Latulippe, Sylvain Letellier, Émilie Pelletier, Caroline Perron, Polytechnique Montréal, Sylvie Trépanier / Couverture : Avril Franco

DIRECTION ARTISTIQUE, CONCEPTION DE LA GRILLE

GRAPHIQUE ET INFOGRAPHIE | Avion Rouge

ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO | La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal et la Direction de la recherche et de l'innovation de Polytechnique Montréal

ISSN 1712-3852

Reproduction autorisée avec mention de la source.

Abonnement gratuit

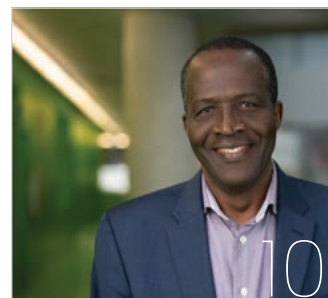
Polytechnique Montréal
Service des communications et des relations publiques
CP 6079, succ. Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3A7

Tél.: 514 340-4915

communications@polymtl.ca



> SOMMAIRE



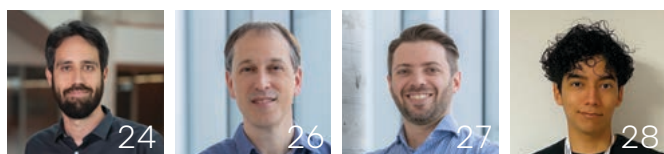
CONTRIBUER

- 6** > Énergies durables : une place au soleil pour toutes les communautés?
- 10** > Le solaire éclaire l'avenir de l'Afrique de l'Ouest
- 12** > Le génie humanitaire
- 14** > Un outil nommé Phonia



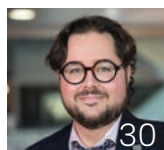
RAYONNER

- 16** > Le vrai sens du succès
- 18** > Comme un couteau suisse



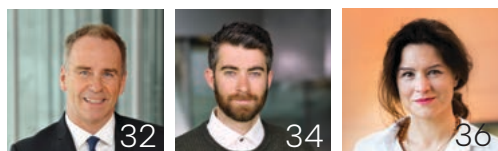
ÉVOLUER

- 20** > Aider les innovateurs technologiques de demain à se révéler
- 24** > Un brin de fibre entrepreneuriale mêlé aux fibres optiques
- 26** > De nouvelles perspectives pour la supraconductivité
- 28** > Redonner vie à des mains paralysées



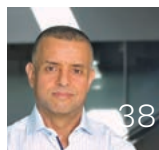
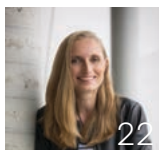
RÉFLÉCHIR

- 30** > Pourquoi « faire de l'éthique » en milieu universitaire?



INNOVER

- 32** > IMC² : augmenter la confiance numérique de la société
- 34** > Le professeur origami
- 36** > Électronique verte et soutenable



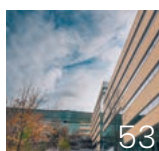
TRANSMETTRE

- 38** > Dynamiseur de motivation
- 40** > Un innovateur pragmatique



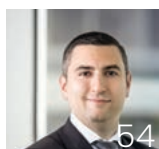
DONNER

- 42** > Plus de 550 convives célèbrent les grands bâtisseurs du génie québécois
- 48** > Notre campagne Tatoué Poly se poursuit en 2023
- 50** > Gala Prix Mérite 2023
- 51** > Générosité envers la relève en génie



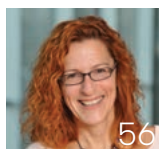
SOUTENIR

- 53** > Subventions pour projets supplémentaires (SPS)



BÂTIR

- 54** > Planification stratégique : Polytechnique mobilise sa communauté
- 56** > Équité, diversité, inclusion : un nouvel élan vers la communauté



APPRENDRE

- 58** > Stages : un partenariat gagnant-gagnant



CONTRIBUER

Énergies durables : une place au soleil pour toutes les communautés?

Par Catherine Florès



Propre, inépuisable, bon marché, le solaire semble cocher toutes les cases de la source énergétique de l'avenir.

Sans surprise, les projets d'installations solaires sont dans la ligne de mire de nombreux pays : ceux qui veulent s'électrifier et ceux qui visent la carboneutralité, comme le Canada. Mais les populations qui accueillent les installations sur leurs territoires en récoltent-elles toujours les fruits espérés? La réponse n'est pas évidente, observe Carole Brunet, chercheuse postdoctorale au Département de mathématiques et de génie industriel (MAGI), spécialisée dans l'analyse des impacts des énergies renouvelables sur les communautés.

UNE APPROCHE DE SCIENCES SOCIALES INTÉGRÉE À LA VISION DU GÉNIE?

Chercheuse de terrain, Carole Brunet réalise des enquêtes dans diverses communautés du monde directement touchées par l'implantation de technologies d'énergie durables. Les informations recueillies lui permettent de développer des outils d'évaluation de durabilité. « L'originalité de mon travail est d'associer des méthodes qualitatives aux méthodes quantitatives habituelles en génie. J'interviewe les gens qui vivent en première ligne les changements apportés par la technologie. Je peux étudier de près les interactions sociales, capter aussi les non-dits, et parfois lire le langage corporel souvent révélateur. »

ENQUÊTES EN AFRIQUE

Durant son doctorat réalisé sous la codirection du P^r Oumarou Savadogo, du Département de génie chimique, du P^r Pierre Baptiste, du Département MAGI, et du P^r Michel A. Bouchard, du Département des génies civil, géologique et des mines, M^{me} Brunet s'est rendue dans six pays africains afin d'explorer les retombées de l'exploitation de centrales photovoltaïques en matière de lutte contre les changements climatiques, ainsi que leurs effets sur la croissance et le bien-être des habitants.

Ses études de cas lui ont permis de produire une grille d'analyse approfondie des impacts sur les plans local, régional, national et international, ainsi que de définir un indice de durabilité spécifique aux centrales photovoltaïques connectées au réseau électrique.

Son analyse révèle que ces centrales pourtant récentes n'ont qu'un impact limité sur le développement durable et la réduction de la pauvreté, surtout pour les communautés locales, même si les situations peuvent différer d'un pays à l'autre.

Carole Brunet évoque une série de facteurs négatifs sur les plans économiques et sociaux : « Les centrales versent peu de redevances locales, elles n'ont pas créé autant d'emplois permanents de qualité qu'attendus et elles n'ont pas non plus eu d'impact sur la formation de personnel qualifié dans les pays visités, sauf au Burkina Faso. De plus, comme les centrales sont raccordées aux réseaux électriques des centres urbains, les zones rurales ne profitent pas des bienfaits de l'électrification. C'est un peu comme si on avait posé un gâteau interdit devant des gens qui ont faim. »

Elle mentionne également la confiscation des terrains agricoles ou des pâturages

CAROLE BRUNET,
CHERCHEUSE
POSTDOCTORALE
AU DÉPARTEMENT
DE MATHÉMATIQUES ET
DE GÉNIE INDUSTRIEL

pour accueillir les installations. La sécurité alimentaire des populations rurales s'en retrouve menacée. L'entretien des centrales peut aussi accaparer l'eau disponible, obligeant parfois les villageois à parcourir de longues distances pour accéder à une ressource hydrique.

« JUSTE DES PANNEAUX QUI REGARDENT LE CIEL »

M^{me} Brunet souligne que, de manière générale, les promoteurs n'ont pas toujours accordé assez d'attention à l'acceptabilité sociale de leurs projets d'installation de centrales. Il aurait fallu davantage d'efforts de consultation des communautés afin de comprendre leurs besoins réels et leur vision de ces projets. C'est ainsi que pour certaines populations négligées, les installations sont « juste des panneaux qui regardent le ciel », selon le maire d'un village au Sénégal

interviewé par M^{me} Brunet.

« Au Rwanda, j'ai toutefois vu un cas enthousiasmant, mentionne-t-elle. Le projet d'installation de la centrale a intégré une véritable approche de durabilité, en instaurant un dialogue avec les communautés. Pour entretenir la centrale, du personnel tournant est embauché dans un village différent chaque mois. Des efforts sont faits pour recruter des femmes et elles reçoivent des salaires équivalents à ceux des hommes. »

ÉTUDIER LES IMPACTS SUR LES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

Carole Brunet oriente aujourd'hui sa recherche vers les communautés autochtones, notamment celles du Canada. Le pays vise en effet, d'ici 2035, la création d'un réseau électrique carboneutre incorporant entre autres l'énergie solaire



et implique les communautés autochtones dans les projets.

« Le Canada entreprend avec ces communautés une démarche de financement proactive, c'est louable, constate la chercheuse. Mais aboutir à une transition énergétique inclusive nécessite de poser certaines questions, par exemple : quelle est la vision des communautés autochtones? Se pourrait-il qu'il y ait des effets non prévus? Quels seront les impacts sur le bien-être des femmes? »

Un élément-clé de son travail sera d'étudier comment intégrer les savoirs autochtones dans l'évaluation environnementale et sociale des technologies solaires. « Cette intégration nécessite d'être à l'écoute de la vision du monde des Autochtones et de comprendre comment ceux-ci abordent leurs enjeux

sociaux, économiques et culturels. Une telle démarche suppose un dialogue continu, à instaurer dès la phase de conception des projets de création de centrales. Elle requiert également de s'engager vers une recherche collaborative en considérant d'autres paradigmes de connaissances. »

« Cette intégration nécessite d'être à l'écoute de la vision du monde des Autochtones et de comprendre comment ceux-ci abordent leurs enjeux sociaux, économiques et culturels. »





© Avril Franco



CONTRIBUER

Le solaire éclaire l'avenir de l'Afrique de l'Ouest

Par Catherine Florès

Avec seulement 42 % de sa population totale ayant accès à l'électricité, l'Afrique de l'Ouest est une des régions du monde présentant le plus bas taux d'électrification. Elle possède aussi un des plus grands potentiels en production d'énergie solaire. Le Pr Oumarou Savadogo, titulaire de la Chaire UNESCO en ingénierie durable sur les technologies solaires appliquées, y pilote des initiatives visant à exploiter de façon pérenne ce gisement énergétique durable en répondant aux besoins des populations locales.

APPORTER UNE NOUVELLE FAÇON DE FAIRE

Depuis les années 80, plusieurs projets de centrales solaires ont été réalisés en Afrique subsaharienne, mais sans succès très probant. Certes, les coûts de revient de l'énergie solaire étaient à l'époque peu concurrentiels, mais d'autres facteurs ont également joué, explique le Pr Savadogo. « L'installation de ces systèmes était réalisée sans implication des communautés locales. Une fois les installateurs repartis, personne ne savait comment assurer la gestion et

l'entretien. Il y a eu aussi certaines lacunes sur le plan technologique. De plus, la mauvaise prise en charge de l'acceptabilité sociale a parfois entraîné un rejet de ces installations par la population. »

« Nos projets brisent ce modèle, souligne le professeur. Il s'agit de projets pilotes d'électrification de dispensaires et d'écoles dans plusieurs pays de la Communauté économique d'Afrique de l'Ouest. Nous cherchons à remporter l'adhésion préalable des communautés des villages concernés. Des équipes locales participent à la mise sur pied et à la maintenance des installations et nous encourageons également la création de comités de gestion locaux intégrant 50 % de femmes, afin de contrer les inégalités. »

Déjà, des dizaines de villages ont bénéficié de ces installations. « L'accès à l'éclairage électrique et à l'eau chaude change beaucoup de choses pour le personnel des dispensaires et le bien-être des patients. Quant aux écoles, elles peuvent désormais offrir des conditions d'enseignement plus confortables et prolonger les heures de cours au-delà du coucher du soleil, pour donner, par exemple, des cours d'alphabétisation aux adultes. Nous avons constaté que le taux de succès de leurs élèves est passé de 60 % à 80 % », témoigne M. Savadogo.

DÉVELOPPEMENT DES INDISPENSABLES EXPERTISES TECHNIQUES LOCALES

Depuis une vingtaine d'années, Polytechnique s'implique dans le développement de programmes de formation en technologies solaires dans les pays membres de l'Union économique et monétaire ouest-africaine. Avec l'appui financier des gouvernements du Canada et du Québec, elle a ainsi contribué à la création de l'Institut de formation en technologies solaires appliquées (IFTSA) à Ouagadougou en 2005. Depuis, cet institut a formé plus de 500 techniciens et plus de 150 ingénieurs.

« Le manque d'expertises techniques locales est un des principaux freins au développement du solaire en Afrique, souligne Oumarou Savadogo. Les programmes offerts par l'IFTSA aident à pallier ce problème. » Ces programmes proposent une formation de technicien en deux ans, une formation de technicien supérieur en trois ans, ainsi qu'un master d'ingénieur de conception en cinq ans. Leurs diplômes sont décernés par l'Université de Ouagadougou.

Ces formations ont été développées avec la collaboration du Haut Conseil national de la recherche scientifique du Burkina Faso, l'École nationale d'ingénieurs de Bamako, l'Université de Ouagadougou, l'École Polytechnique de Thiès, ainsi que le département de l'Énergie de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest. Elles s'intègrent dans les programmes du Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur. Elles sont ainsi reconnues partout sur le continent, de même qu'à l'international.

OUMAROU SAVADOGO,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE
CHIMIQUE

UN PARI SUR L'AVENIR

Selon Oumarou Savadogo, en 2005, les organismes internationaux et locaux de développement économique n'étaient guère convaincus de l'intérêt de développer des programmes en énergie solaire. « Le temps nous a donné raison. La croissance continue des besoins énergétiques et des coûts des énergies thermiques polluantes rendent prioritaire l'installation de grandes centrales solaires dans plusieurs pays, dont le Burkina Faso. Les diplômés de l'IFTSA trouvent de plus en plus de débouchés. Certains occupent des postes décisionnels en matière énergétique ou ont créé des entreprises et contribuent au dynamisme du secteur solaire. »



© Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ)



CONTRIBUER

Le génie humanitaire

Par Catherine Florès

L'action humanitaire est souvent associée à l'image d'organismes occidentaux se portant au secours de victimes impuissantes dans les pays en voie de développement. Un cliché dépassé, estime le P^r Samuel Pierre, du Département de génie informatique et génie logiciel. Maintes fois honoré pour ses travaux sur les réseaux de télécommunications et pour son engagement humanitaire en Haïti, celui-ci promeut le « génie humanitaire », un concept récent basé sur les notions d'action éthique et de résilience.

DES SYSTÈMES EN RUPTURE

« Une crise humanitaire, c'est la rupture de l'équilibre des systèmes qui maintiennent

une population dans un certain état de bien-être. Dans une perspective d'ingénieur, on souhaite agir en cas de crise en apportant des solutions pour rétablir les systèmes ou tout au moins mitiger leur rupture, afin que les populations puissent retrouver un état de bien-être durable », explique le P^r Pierre.

Cette démarche concerne toutes les populations du globe, quel que soit leur niveau de développement, précise-t-il, car la rupture des systèmes peut se produire n'importe où. « La chute de verglas qui a paralysé plusieurs villes du Québec au début avril en est un exemple. Bien que rapidement résorbée, elle nous a rappelé notre grande dépendance

aux infrastructures, nous qui vivons dans une société dite riche. »

LE GÉNIE, SOURCE DE RÉSILIENCE DANS UNE ÈRE DE VULNÉRABILITÉS ACCRUES

Utilisation de drones pour fournir des données de la situation lorsque le terrain devient inaccessible, déploiement de réseau *ad hoc* de télécommunications, etc. : les ingénieurs ne manquent pas de solutions ni d'expertises pour pallier la destruction des infrastructures. Grâce aux données massives, ils sont en mesure de tirer des leçons des catastrophes et de concevoir des systèmes plus résilients.

« Dans notre ère de changements climatiques, les catastrophes risquent de se produire à un rythme accéléré et avec de plus grandes amplitudes. La survenue de ruptures de réseaux électriques, de réseaux de télécommunications, de distribution d'eau, etc., est prévisible et les sociétés, de plus en plus vulnérables. Les ingénieurs ont la responsabilité de développer une vision à long terme, autant sur le plan technologique que sur le plan social, pour pouvoir agir en amont », déclare M. Pierre.

En effet, viser la résilience d'une société demande de prendre en compte les facteurs humains autant que les systèmes. « Préparer les citoyens aux changements à venir, maintenir un certain niveau de bien-être quand survient une catastrophe, prêter attention aux communautés affaiblies pour qu'elles puissent survivre aux événements qui bouleversent les équilibres : ici, on entre dans un domaine encore assez peu maîtrisé par les ingénieurs, note M. Pierre. Ils ont besoin d'être formés aux interactions et au dialogue avec les parties prenantes des projets, ainsi qu'à la mobilisation des communautés. »

Renforcer la résilience d'une société requiert une approche multidisciplinaire intégrant les sciences de la santé, mais aussi des

sciences humaines comme la sociologie, l'anthropologie, les sciences politiques, etc.

SAVOIR FAIRE PREUVE D'HUMILITÉ

Une catastrophe cause des problèmes d'une telle complexité, encore aggravée en cas de conflits dans les zones d'intervention, qu'il est souvent difficile d'offrir des solutions à la hauteur des attentes. « Il arrive parfois que les solutions apportées empirent une situation, car une catastrophe dénature la chaîne de décision, rappelle Samuel Pierre. En tant qu'ingénieurs, nous devons admettre que nous ne détenons pas la solution idéale, mais seulement celle créée avec le meilleur de nos capacités au moment où nous intervenons. »

VERS UNE NOUVELLE DISCIPLINE UNIVERSITAIRE?

Le Pr Pierre espère voir naître un cours spécifique sur la prise de décision en situation d'urgence, voire un programme en génie humanitaire, qui intégrerait aux connaissances en ingénierie traditionnelle celles provenant des sciences humaines et des sciences de la santé. « Une telle discipline exclut la démarche de l'assistantat. Elle ne vise pas à former des sauveurs, mais des gens capables d'équiper les communautés pour qu'elles gagnent en autonomie et en résilience. »

Lui-même initie ses étudiants à des notions relatives au génie humanitaire et constate leur vif intérêt. « Certaines questions les déroutent et les stimulent. Par exemple, comment faire la différence entre besoins réels et besoins artificiels? Elle renvoie à la question de ce qu'est être heureux. » Eh oui, il y a aussi de la philosophie dans le génie!

PR SAMUEL PIERRE,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE
INFORMATIQUE ET GÉNIE
LOGICIEL



CONTRIBUER

Un outil nommé Phonia

Par Catherine Florès

Le Pr Foutse Khomh, du Département de génie informatique et génie logiciel de Polytechnique Montréal, apporte son expertise en intelligence artificielle (IA) à une équipe multidisciplinaire qui développe un outil innovant d'analyse des troubles d'apprentissage de la lecture. Dénommée Phonia, la solution vise à assister les orthophonistes, psychologues, orthopédagogues et enseignants dans le dépistage, l'évaluation, l'identification diagnostique et le suivi de ces troubles, afin de mieux répondre aux besoins en matière de prise en charge des patients, dans un contexte de pénurie de professionnels, notamment en orthophonie.

UNE IDÉE GÉNÉRÉE PAR LE MILIEU DE L'ORTHOPHONIE

L'idée à l'origine du projet émane de Cimon Chapdelaine, orthophoniste, et de Christine Turgeon, professeure en audiologie à l'Université Laval, fondateurs et codirecteurs de Clinique Multisens, un réseau de cliniques privées spécialisées dans divers domaines de la réadaptation, dont l'orthophonie.

« En nous intéressant aux avancées technologiques en matière de reconnaissance vocale, de traitement naturel du langage et de science des données, nous avons acquis la conviction que nos professionnels pourraient bénéficier d'un gain en efficacité,

en productivité et en efficacité grâce à l'utilisation de technologies innovantes. Celles-ci permettraient en effet d'automatiser certaines tâches indirectes telles que l'enregistrement et la retranscription des corpus, l'analyse et la cotation des résultats, la rédaction de fiches et de registres de suivi. Les technologies peuvent également fournir une aide à la décision permettant d'optimiser le plan d'intervention. Le temps gagné pourrait notamment être investi par les professionnels en interventions en personne avec leurs patients, qui n'occuperaient actuellement que 49 % de leur temps de travail », rapporte Cimon Chapdelaine.

L'équipe a choisi dans un premier temps de répondre aux besoins des élèves présentant des difficultés d'apprentissage de la lecture liées à un trouble du développement du langage. Il est estimé qu'environ 2 500 000 Québécois âgés de 16 à 65 ans peinent à lire et peuvent être considérés comme analphabètes fonctionnels.

COLLABORATION MULTIDISCIPLINAIRE

Portés par leur vision d'une innovation éthique propulsée par la collaboration entre les milieux universitaire, technologique et clinique, les représentants de Multisens se sont adressés à l'organisme Mitacs, qui facilite la collaboration entre les talents de la recherche universitaire et l'industrie. Par son entremise, ils ont pu réunir des collaborateurs de premier ordre autour de leur projet. Ainsi, supervisé par la P^{re} Jihene Rezgui du Laboratoire de recherche informatique Maisonneuve (LRIMA), Félix Jobin, stagiaire Mitacs et étudiant à l'École de technologie supérieure en génie de la production automatisée, a développé une version préliminaire d'une application Web d'analyse de la parole qui a permis de faire la preuve de concept. Le P^r Foutse Khomh intervient dans le volet du traitement des données et de la robustesse du développement algorithmique. La P^{re} Lucie Ménard, directrice du laboratoire

de phonétique de l'UQAM, contribue également au projet par son expertise en recherche clinique.

CARACTÉRISTIQUES DE LA SOLUTION

« Nous visons une solution répondant à la grande diversité des besoins chez les jeunes apprenants, souligne le P^r Khomh. Nous devons développer un modèle suffisamment robuste pour traiter précisément chaque phonème produit par l'enfant, le comparer avec des références, mesurer les écarts à la norme et détecter les anomalies. Il nous faut aussi l'entraîner avec des accents différents. Bien entendu, nous devons également veiller à développer notre algorithme avec le moins de biais possible. »

Le chercheur déclare être « tombé en amour » avec ce projet qui permettra d'aider un groupe vulnérable de la population qui a difficilement accès à des services de pointe.

LE MILIEU SCOLAIRE, PREMIER BÉNÉFICIAIRE

Le projet, appuyé par le Fonds de recherche du Québec et le ministère de l'Économie et de l'Innovation, devrait aboutir d'ici deux ans à une solution viable qui sera déployée en priorité en milieu scolaire.

À plus long terme, l'équipe souhaite que le projet Phonia puisse alimenter une base de données nationale accessible à tous les chercheurs, afin de soutenir le développement de la littératie chez les jeunes élèves du Québec.

CIMON CHAPDELAINE,
ORTHOPHONISTE,
CODIRECTEUR DE CLINIQUE
MULTISENS

P^R FOUTSE KHOMH,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE
INFORMATIQUE ET GÉNIE
LOGICIEL



HÉLÈNE CYR, PO 93,
DIRECTRICE COMMERCIALE,
ENIM

© Julie Durocher

RAYONNER

Le vrai sens du succès

Par Catherine Florès

La trajectoire d'Hélène Cyr aurait pu se conformer à la voie conventionnelle d'une carrière de gestionnaire à succès dans les hautes sphères industrielles. Mais se conformer, ce n'est pas exactement dans la nature de cette diplômée aspirant avant tout à vivre en accord avec ses valeurs profondes.

DÉBUTS PROMETTEURS

Le parcours atypique d'Hélène Cyr est marqué dès le départ par un événement bouleversant : elle étudie en première année de baccalauréat en génie industriel lorsque survient le drame du 6 décembre 1989. « Je n'avais jamais été obsédée par mes notes jusqu'alors. Après l'événement, je suis entrée

dans une démarche de performance, visant les A dans mes bulletins. C'était sans doute une façon plus ou moins consciente d'affirmer qu'en tant que femme, j'avais l'intention de prendre ma place dans le domaine du génie. »

Sa carrière lui donnera l'occasion d'embrasser son talent et son ambition : après son baccalauréat obtenu en 1993, elle est engagée par McKinsey & Company, pour un poste d'analyste d'affaires, à Toronto, où elle passe deux années, suivies de l'obtention d'un MBA international à l'Institut européen d'administration des affaires (INSEAD). Ensuite, elle s'oriente vers le conseil en opérations, d'abord au sein d'une société

financière, puis d'une firme de consultants spécialisée dans les fusions-acquisitions. Ce nouveau bagage lui permet d'amorcer un virage.

ASCENSION INTERNATIONALE

« J'approchais la trentaine, et j'avais envie de goûter à l'expérience des activités industrielles. Je suis partie travailler chez Bombardier Transport. D'abord au siège de Berlin, puis à Londres et à Bruxelles, en gravissant les échelons des divisions Signalisation et Services. »

À tout juste 33 ans, elle devient la plus jeune femme vice-présidente de l'histoire de Bombardier. « J'avais 300 personnes sous ma direction, en majorité des hommes très expérimentés. Mes compétences et ma formation d'ingénieure me rendaient crédible à leurs yeux. Mon attitude aussi, sans doute. On dit de moi que je suis exigeante, mais pas arrogante. »

Après huit années intenses, M^{me} Cyr fait une pause de six mois, puis entre chez CAE. À titre de vice-présidente Optimisation des opérations à la division Formation, elle y gère les activités d'harmonisation des services de formation des pilotes à travers le monde.

EN QUÊTE D'AUTHENTICITÉ

À l'orée de la quarantaine, elle vit une profonde remise en question personnelle. « Le sens de mon travail commençait à m'échapper. Je me sentais déconnectée de la dimension humaine. J'ai pris le courage de tourner le dos à ma carrière, malgré l'incompréhension d'une partie de mon entourage. Pour m'aider à me recentrer, je suis partie sur le chemin de Compostelle. »

Elle part ensuite en Afrique pour contribuer à soutenir les veuves et orphelins du génocide rwandais. « Ma mission au Rwanda devait durer trois mois, je suis restée plus de 10 ans. »

Pour l'Agence de développement économique du Rwanda, elle réalise des projets visant à attirer des investisseurs étrangers et à développer les entreprises locales. En s'impliquant pour soutenir la scolarisation de la jeunesse rwandaise, elle fait la connaissance de Shaban, son futur partenaire d'affaires.

« Son rêve était de créer une école d'hôtellerie permettant aux jeunes d'apprendre un métier. Nous avons bâti un plan d'affaires et son rêve est devenu notre rêve, dans lequel nous avons investi notre argent et notre temps. À son ouverture, en 2010, l'école accueillait une centaine de jeunes par an, et 600 aujourd'hui. »

Souhaitant partager son expérience de vie, elle publie un livre, *Changer de vie*, qui relate la transformation de sa destinée et son expérience africaine.

VERS DE NOUVEAUX HORIZONS DURABLES

Un peu avant la pandémie, M^{me} Cyr revient travailler au Québec. Elle passe quelque temps dans une filiale d'Hydro-Québec vouée au développement de technologies vertes, puis se voit confier la stratégie de développement commercial d'enim. Cette entreprise québécoise récolte les minéraux critiques et stratégiques issus de la mine urbaine, en appliquant une technologie innovante et une nouvelle vision du cycle de valorisation des déchets électroniques.

« Aujourd'hui, tout développement qui n'est pas durable ne doit plus être considéré comme du développement, mais comme de la destruction », affirme-t-elle. Prendre soin des communautés et prendre soin de la planète, tel est le sens qu'Hélène Cyr a donné à sa vie. Manifestement, c'est un succès.



RAYONNER

COMME UN COUTEAU SUISSE

Par Catherine Florès

Passionnée par la résolution de problèmes complexes, Hanae Martin, Po 2013, a trouvé dans les mégaprojets d'infrastructures civiles l'environnement le plus épanouissant pour mener sa carrière d'ingénieure.

UN RÊVE DE JEUNESSE RÉALISÉ

Responsable de construction chez Pini Group, M^{me} Martin intervient actuellement sur un site patrimonial classé par l'UNESCO, dans le cadre d'un projet de l'Office fédéral des routes, en Suisse. « Il s'agit du projet de réfection et d'assainissement d'un grand

complexe routier longeant le lac Léman, entre Bourg-en-Lavaux et Chexbres », indique-t-elle.

Dans cette magnifique région romande où elle vit depuis deux ans, elle se sent tout à fait chez elle, au point de projeter de s'y établir pour de bon. Une pointe d'accent suisse a même commencé à colorer son langage. Il faut dire que le pays exerce sur elle son attrait depuis très longtemps.

« Mon père, ingénieur de profession, a

beaucoup voyagé en Europe, notamment en Suisse, et je suis convaincue que cela a eu un profond impact sur moi. Sa passion pour son métier et ses projets en Europe a été une véritable source d'inspiration pour moi. Depuis mon plus jeune âge, j'ai toujours eu un intérêt marqué pour la résolution de problèmes, et mes jouets préférés étaient justement des briques LEGO®. Au fil des années, mon père m'a guidée dans mes choix et il m'a semblé naturel de suivre des études et de faire carrière dans le domaine du génie. »

SUR LES ÉPAULES DE GÉANTS

Dès sa première année à Polytechnique, elle a été conquise par le domaine. « J'ai adoré mes années de baccalauréat, elles comptent parmi les plus belles de ma vie. Je suis restée proche de mes amis de Polytechnique. »

Après un détour par Londres pour un MBA, elle est revenue à Montréal pour commencer sa carrière d'ingénieure chez Kiewit, où elle a goûté très tôt au travail sur les chantiers d'envergure. « J'ai réalisé des mandats dans des mégaprojets comme celui du REM, du tunnel d'Ottawa et de l'échangeur Turcot. Des expériences extrêmement formatrices pour la jeune ingénieure que j'étais. J'ai eu la chance d'être entourée de professionnels confirmés qui ont cru en mon potentiel et m'ont toujours soutenue. Je me suis sentie comme juchée "sur les épaules de géants", selon la formule d'Isaac Newton. »

Trois ans plus tard, un de ses anciens directeurs de chez Kiewit lui a proposé de se joindre à son équipe au sein du groupe Aecon. C'était l'occasion pour elle de réaliser une de ses ambitions : travailler sur le site souterrain du REM à la station McGill, un chantier d'une très grande complexité. « Le bonheur! C'était la première fois que j'avais autant de responsabilités. Dès 6 h du matin, je me retrouvais dans le feu de l'action. Je pouvais recevoir jusqu'à 70 appels par jour! »

UN SENS AIGU DE L'ADAPTATION

Près de trois années plus tard, Hanae Martin est partie s'établir en Suisse, où les offres d'emploi n'ont pas tardé. Un poste de responsable de projet chez Implenia lui a permis de se familiariser avec les normes et les façons de faire locales, avant d'entrer au service de Pini Group, pour diriger les travaux des grands projets avec une détermination sans faille.

HANAE MARTIN, PO 2013,
GESTIONNAIRE
CONSTRUCTION, PINI
GROUP

« J'ai eu la chance d'être entourée de professionnels confirmés qui ont cru en mon potentiel et m'ont toujours soutenue. Je me suis sentie comme juchée "sur les épaules de géants", selon la formule d'Isaac Newton. »

Si la qualité de son diplôme et son expérience canadienne dans les mégaprojets lui ont ouvert les portes de ces firmes d'ingénierie, ce sont ses compétences professionnelles associées à sa grande force de travail et à son approche pratique de la résolution de problèmes qui lui ont permis de faire rapidement sa marque dans son pays d'adoption. « Je suis capable de m'adapter très rapidement à toutes sortes de situations, remarque-t-elle. Je me sens un peu comme un couteau suisse. »



ÉVOLUER

AIDER LES INNOVATEURS TECHNOLOGIQUES DE DEMAIN À SE RÉVÉLER

Par Catherine Florès



© Sylvain Letellier

Comment transformer des idées novatrices en entreprises prospères, et comment transformer ceux et celles qui portent ces idées en entrepreneurs? Propolys, le bureau de soutien à l'entrepreneuriat, répond à ces défis avec ses parcours entrepreneuriaux adaptés aux différents profils d'entrepreneurs et à leurs objectifs.

POUR QU'UNE TECHNOLOGIE PROMETTEUSE DEVIENNE UN PRODUIT COMMERCIALISABLE

« Le parcours Entreprendre du lab-au-marché est né d'un double constat : le potentiel commercial de certaines technologies issues de laboratoires de recherche demeure

inexploré, faute de personnes pour les porter vers le marché ou de correspondance avec les besoins de celui-ci; D'un autre côté, de nombreux étudiants et étudiantes au baccalauréat intéressés par l'entrepreneuriat n'ont pas d'idée particulière à commercialiser. Nous avons créé ce parcours pour leur offrir la possibilité de s'initier à l'entrepreneuriat technologique en explorant les perspectives de commercialisation de technologies issues de laboratoires », indique Cléo Ascher, directrice de Propolys.

Les candidats et candidates (qui doivent avoir au minimum terminé leur deuxième année de baccalauréat) sont sélectionnés pour former de petites équipes qui seront encadrées par un conseiller de Propolys et par un chercheur ou une chercheuse désirant connaître le potentiel de sa technologie sur le marché. Au programme du stage : des ateliers hebdomadaires sur des aspects concrets de l'entrepreneuriat (art de présenter son projet, gestion de la propriété intellectuelle, marketing, aspects légaux, etc.), des conseils individualisés, des rencontres avec des bailleurs de fonds, des clients ou des partenaires potentiels. Des échanges réguliers avec les chercheurs ont lieu aussi pour faire un retour sur l'accueil reçu par la technologie sur les marchés pressentis.

« Ce parcours représente une occasion en or de comprendre les enjeux et les rouages de l'entrepreneuriat technologique, de développer des compétences appréciées dans le monde des affaires et d'accéder à un précieux réseau de contacts, des avantages pour notre future carrière! Sans compter qu'il est très motivant de contribuer au lancement d'une technologie susceptible d'avoir un impact tangible sur la société », témoigne Camille Bannay. S'impliquant aujourd'hui dans l'encadrement des stagiaires, elle-même a

THIBAUT BLOYET,
CONSEILLER AUX
ENTREPRENEURS,
PROPOLYS

CLÉO ASCHER,
DIRECTRICE, PROPOLYS

CAMILLE BANNAY,
CONSEILLÈRE
AUX PARCOURS
ENTREPRENEURIAUX
ÉTUDIANTS, PROPOLYS

fait partie d'une des cohortes précédentes. « Mon équipe a exploré le marché pour un procédé de détection de la COVID par la salive développé par le P^r Frédéric Leblond. Notre contribution a permis de mieux cerner les besoins de la clientèle et d'affiner la solution. Elle est aujourd'hui en bonne voie de commercialisation. »



**MARIE-ANGE
MASSON,**
RESPONSABLE
DU PARCOURS EN
CYBERSÉCURITÉ,
PROPOLYS

© Blanches Bulles

Propolys collabore avec le Bureau de la recherche et Centre de développement technologique (BRCDT) et la société de valorisation Axelys pour cibler les chercheurs ayant une technologie prête à tester le marché. Est-il aisé de les convaincre? « Ils manifestent un intérêt grandissant pour nos parcours, observe Cléo Ascher. Ils sont conscients de l'attraction des étudiants pour l'entrepreneuriat; d'autre part, ils sont de plus en plus curieux de découvrir des débouchés potentiels pour leurs découvertes. »

« Le parcours Entreprendre du lab-au-marché bâtit un pont entre la culture du chercheur et celle de l'entrepreneur, estime

le conseiller à l'entrepreneuriat Thibault Bloyet. Il permet aussi de démystifier les démarches relatives à la gestion de la propriété intellectuelle qui peuvent dissuader des chercheurs, alors qu'elles jouent un rôle central dans l'entrepreneuriat scientifique. »

ENTREPRENDRE POUR UNE SOCIÉTÉ MIEUX PROTÉGÉE

« Les enjeux en cybersécurité sont vastes et l'industrie est avide de solutions. Le terrain est donc favorable pour les projets entrepreneuriaux dans le domaine », constate Marie-Ange Masson, responsable du Parcours en cybersécurité de Propolys, dont la nouvelle cohorte était en cours de sélection au moment de l'entrevue.

Ce parcours, ouvert à tous, même aux personnes hors du campus, soutient des projets proposant de nouvelles solutions à des problématiques de cybersécurité, ou des projets dits « cyber-adjacents », dont la réalisation est fortement liée à des enjeux de cybersécurité (par exemple, des projets dans l'Internet des objets ou en télémédecine). Pendant 10 mois, les participants reçoivent un accompagnement allant du développement de leur idée jusqu'à la première vente.

« Le domaine de la cybersécurité génère énormément de recherches collaboratives au sein de Polytechnique, HEC et l'UdeM, poursuit M^{me} Masson. Cet écosystème est matérialisé par le nouvel Institut multidisciplinaire en cybersécurité et cyberrésilience (IMC²), qui apportera ses expertises diversifiées aux participants du parcours. Des partenariats externes complètent les initiatives du Campus pour un accompagnement à 360 degrés. » Ainsi, Cybereco est le partenaire industriel du parcours, tandis que Gilles de Saint-Exupéry, expert en droit de l'informatique et en droit des affaires et cofondateur de Lexstart, endosse le rôle d'entrepreneur-en-résidence. Éric Morin, directeur de l'accélérateur Startup-en-résidence de Desjardins est quant à lui l'aviseur-en-résidence du parcours. »

Les participants sont particulièrement sensibilisés aux contraintes réglementaires et à la notion de risques technologiques. « Ils devront également savoir faire preuve de pédagogie auprès de leurs futurs clients sur les meilleures pratiques en matière de sécurité informatique, ajoute M^{me} Masson, car la première faille en cybersécurité, c'est l'humain. »

UNE RÉPONSE AUX ATTENTES SOCIÉTALES EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

Autre programme de 10 mois ouvert à tous, le Parcours entrepreneurial en technologies propres propulse une quinzaine de projets technologiques montrant un potentiel d'impact important dans des domaines liés aux grands défis du XXI^e siècle, dont l'économie circulaire, la valorisation de déchets, les agrotechnologies, l'électronique durable ou l'électrification des transports. « Il permet aux participants de se familiariser avec l'écosystème de l'entrepreneuriat et des technologies propres, de comprendre les mécanismes du financement et de poser des bases solides dans le développement de leur jeune entreprise avant d'être dirigés vers d'autres incubateurs pour les autres étapes du processus », mentionne le responsable de ce parcours, Sylvain Letellier.

« Dans le domaine des technologies propres, il faut s'attendre à une phase de R&D assez longue. Le parcours aide les entrepreneurs à présenter une preuve de concept solide pour leur solution. Un autre grand enjeu est la mesure d'impact, car il n'est pas question de faire de l'écoblanchiment (le "greenwashing"), on vise de vraies innovations. À cet égard, avoir le Centre international de référence sur l'analyse du cycle de vie et la transition durable (CIRAIG) comme partenaire principal représente un avantage exceptionnel. Nos entrepreneurs ont ainsi accès à un très haut niveau d'expertises pour mesurer l'impact de leurs solutions », souligne M. Letellier.



© Sylvain Letellier

DONNER UN COUP D'ENVOI À SON IDÉE

Selon une étude réalisée par Propolys en collaboration avec Poly-Monde, 70 % des étudiants et étudiantes de Polytechnique envisagent de lancer un jour une entreprise et 20 % d'entre eux souhaiteraient développer leur projet durant leurs études. Le parcours Entreprendre pendant ses études répond à cette ambition, en aidant les aspirants entrepreneurs à tester la viabilité et le potentiel de succès de leur projet.

Pendant trois mois, les participants s'initient à l'univers entrepreneurial, confrontent leur projet aux besoins réels du marché et vérifient s'il est susceptible de susciter l'intérêt d'une clientèle.

La pertinence des parcours offerts par Propolys se confirme par leur popularité et leur reconnaissance croissante au sein de la communauté polytechnicienne. Ils figurent désormais comme une composante incontournable de l'écosystème de Polytechnique.

POUR EN SAVOIR PLUS

Parcourez le rapport annuel de Propolys : polymtl.ca/propolys/propos/mission

**SYLVAIN
LETELLIER,**
RESPONSABLE
DU PARCOURS
ENTREPRENEU-
RIAL EN TECHNO-
LOGIES PROPRES,
PROPOLYS



FRÉDÉRIC MONET, PH. D,
GÉNIE PHYSIQUE

© Avril Franco

ÉVOLUER

UN BRIN DE FIBRE ENTREPRENEURIALE MÊLÉ AUX FIBRES OPTIQUES

Par Catherine Florès

« Publier, réussir notre preuve de concept... Ce sont nos principales préoccupations au doctorat. En vivant l'expérience du Parcours entreprendre du lab-au-marché, j'ai pris conscience des avantages de s'intéresser aussi au transfert potentiel de nos résultats de recherche vers des applications », témoigne

Frédéric Monet, fraîchement diplômé d'un doctorat en génie physique, dans le domaine des dispositifs photoniques.

UN SYSTÈME DE CRYPTAGE PHOTONIQUE HAUTEMENT SÉCURISÉ

Sous la direction du P^r Raman Kashyap,

Frédéric Monet a consacré son projet de recherche au développement d'un système de communications sécurisées. « Ce système fait appel à des réseaux de Bragg, c'est-à-dire des microstructures qui s'intègrent au cœur d'une fibre optique et agissent comme des miroirs sélectionnant certaines longueurs d'ondes. Ils forment une sorte d'empreinte photonique sur le noyau de la fibre, explique-t-il. Nous utilisons ce principe pour encrypter aléatoirement l'information transmise par la fibre. C'est une sorte de signature unique, impossible à reproduire, et seulement déchiffrable par le récepteur d'une communication. Ce système permet d'éviter qu'un attaquant s'insère entre l'émetteur et le récepteur. De plus, il peut s'employer dans les réseaux de fibres optiques déjà installés. »

Prévoyant que cette technologie pourrait fournir des solutions en sécurité à des organisations, le Pr Kashyap et son étudiant ont saisi l'occasion proposée par Propolys d'explorer le potentiel commercial grâce à un stage dans le cadre du Parcours du lab-au-marché.

L'ENJEU DU PREMIER MARCHÉ

La mission de prospecter des marchés a été confiée aux étudiants Arthur Benevolenski (génie informatique), Thomas Richard et Olivier Bélanger (génie physique), encadrés par le conseiller Rodolphe Dumas, de Propolys. Frédéric Monet a assuré la coordination sur le plan scientifique, notamment en préparant les stagiaires à présenter les caractéristiques et les avantages de la technologie auprès de clients ou de partenaires possibles.

« Au départ, le Pr Kashyap et moi avons envisagé une application pour des dispositifs de protection des œuvres d'art. Au cours de la prospection, nous avons vu que le potentiel est plus vaste dans le domaine de la cybersécurité. Notamment pour les institutions financières ou gouvernementales, mais celles-ci ne peuvent courir le risque d'adopter des technologies qui n'ont pas

encore été éprouvées. Finalement, nous avons décidé de nous adresser en premier lieu à des entreprises privées souhaitant sécuriser leurs échanges. Je ne m'étais pas attendu à une telle diversité de marchés, ni à toutes les étapes nécessaires pour atteindre une application commercialisable dans un marché donné », déclare Frédéric Monet.

Avec l'aide du Bureau de la recherche et centre de développement technologique (BRCDT), la technologie a fait l'objet d'un dépôt de brevet. Des prototypes fonctionnels ont été développés à Polytechnique. Un partenariat avec l'Université Laval permettrait une production à grande échelle des dispositifs.

Le Pr Kashyap collabore maintenant avec Axelys pour poursuivre l'exploration du potentiel commercial de la technologie et adapter les prototypes en fonction des besoins exprimés par les clients potentiels qui seront approchés.

« J'ai trouvé cette expérience enrichissante, elle m'a fait comprendre ce que représente le processus de démarrage d'une entreprise émergente. »

« J'ai trouvé cette expérience enrichissante, elle m'a fait comprendre ce que représente le processus de démarrage d'une entreprise émergente et à quel point la vision d'une entreprise diffère de la vision scientifique dans la façon d'aborder une nouvelle technologie. Ces connaissances me seront utiles pour travailler en R&D comme je le souhaite, conclut Frédéric Monet. Même si je ne me projette pas en entrepreneur pour le moment, je serais très fier de voir notre technologie aboutir à un produit commercialisé. »



© Blanches Bulles

ÉVOLUER

De nouvelles perspectives pour la supra-conductivité

Par Catherine Florès

Qu'ont en commun les réacteurs à fusion nucléaire, les accélérateurs de particules et les trains à lévitation magnétique? Ces technologies font toutes appel aux supraconducteurs, ces matériaux qui, lorsqu'ils sont refroidis en dessous d'une température critique, sont capables de conduire l'électricité sans aucune résistance et peuvent ainsi transporter du courant électrique à des densités extrêmement élevées sans perte d'énergie. Par contre, l'un des enjeux des fils supraconducteurs reste leur vulnérabilité aux points chauds. Un point chaud apparaît lorsque la température locale du fil augmente très rapidement au-delà de sa température critique, ce qui lui fait perdre localement ses propriétés supraconductrices et peut engendrer une détérioration de tout le système. La gestion des points chauds dans les rubans supraconducteurs représente un frein à leur utilisation pratique. Cependant, grâce au projet de deux chercheurs du Département de génie électrique de Polytechnique, le Pr Frédéric Sirois et le professionnel de recherche Christian Lacroix, une solution pourrait prochainement changer la donne.

DES ANNÉES DE MATURATION DU CONCEPT

« Il y a 13 ans, j'accueillais Christian dans mon laboratoire pour un projet postdoctoral visant à augmenter la robustesse de fils supraconducteurs sous forme de rubans en couches minces destinés à des applications dans le domaine de l'énergie. Le concept nous a paru prometteur, nous avons décidé de poursuivre son développement », évoque Frédéric Sirois.

Au cours des années, leur concept a suscité l'intérêt de la communauté scientifique et de certaines industries à travers le monde. Il s'agit d'un procédé permettant d'accélérer la détection des points chauds, en répartissant rapidement la chaleur sur toute la longueur du ruban. « Notre procédé peut s'appliquer sur presque tous les types de rubans supraconducteurs actuellement commercialisés », ajoute le Pr Sirois.

PRENDRE LA PRODUCTION EN MAIN

Les deux chercheurs ont continué à faire



© Blanches Bulles

mûrir leur projet pendant plusieurs années, jusqu'à ce qu'ils soient invités à participer au projet européen Horizon 2020 (FASTGRID), ce qui leur a permis d'amener leur solution à un stade proche de la production industrielle. « Nous avons tenté de la transférer chez les manufacturiers de rubans supraconducteurs, mais, malgré leur intérêt, ceux-ci restaient frileux devant le risque d'intégrer à leur procédé de fabrication déjà complexe cette toute nouvelle technologie, rapporte Christian Lacroix. Néanmoins, le fort intérêt envers notre solution nous a décidés à créer Conducteurs Boréal inc., afin de l'appliquer nous-mêmes aux rubans supraconducteurs commerciaux, à petite échelle, dans un premier temps. Nous travaillons étroitement avec Polytechnique par l'entremise de stages Mitacs afin de continuer à dérisquer certaines étapes du procédé avant que notre entreprise investisse dans une infrastructure de production. »

Le binôme a participé l'an dernier au Parcours entrepreneurial en technologies propres offert par Propolys, l'incubateur

d'entrepreneurs en technologie de Polytechnique. « Cela nous a permis d'approfondir certains aspects de l'entrepreneuriat et, surtout, d'échanger avec d'autres entrepreneurs, mentionne le P^r Sirois. Axelys nous a également aidés de façon précieuse en nous faisant découvrir des programmes gouvernementaux de financement et en nous aidant à monter les dossiers. »

VERS UNE MISE À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE

Le P^r Sirois et M. Lacroix ont démarré des projets de démonstration avec des partenaires d'envergure, notamment le Lawrence Berkeley National Laboratory, qui dirige le programme américain de développement d'électro-aimants supraconducteurs du futur. Leur entreprise demeure incubée à Polytechnique, mais l'intérêt démontré par plusieurs joueurs crédibles est un atout majeur pour obtenir le capital nécessaire au développement de leur infrastructure de production dans un horizon assez proche.

« Le marché des supraconducteurs est encore restreint, mais nous nous attendons à son explosion dans les prochaines années, notamment avec la demande pour les électro-aimants à très fort champ magnétique pour la fusion nucléaire », déclare Christian Lacroix.

Outre ces perspectives commerciales prometteuses, les deux chercheurs se réjouissent du potentiel d'impact élevé de leur technologie, qui devrait faciliter l'avènement d'une nouvelle génération d'électro-aimants pour les accélérateurs de particules tels que celui du CERN, d'appareils pour l'imagerie à résonance magnétique plus performants ou encore le développement de nouveaux réacteurs à fusion nucléaire compacts qui constitueraient une source d'énergie propre et durable.

PAGE DE GAUCHE

P^r FRÉDÉRIC SIROIS,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE
ÉLECTRIQUE

PAGE DE DROITE

CHRISTIAN LACROIX,
PROFESSIONNEL DE
RECHERCHE, DÉPARTEMENT
DE GÉNIE ÉLECTRIQUE



ÉVOLUER



Redonner vie à des mains paralysées

Par Catherine Florès

Réparer des corps : une véritable vocation pour Gabriel Lopez-Garcia, finissant du baccalauréat en génie biomédical. « Je rêve de travailler dans le domaine de la réadaptation depuis le cégep. C'est pour cette raison que j'ai choisi d'étudier en génie biomédical », indique-t-il.

D'UN PROJET INTÉGRATEUR AU PROJET D'ENTREPRISE

Avec son projet intégrateur de troisième année, l'étudiant a eu l'occasion de tester sa capacité à concevoir un dispositif pour aider des personnes atteintes de troubles moteurs. « J'ai réalisé un prototype d'exosquelette fonctionnel destiné à redonner une mobilité à des doigts paralysés. Il n'est pas rare que cette situation soit la séquelle d'un AVC ou de l'arthrite, ou encore un effet secondaire d'un traitement de chimiothérapie. Cette prothèse est contrôlée par un système de capteurs électromyographiques (EMG) installés sur les doigts de la main demeurés mobiles », précise-t-il.

L'excellente réception du résultat de son projet intégrateur lui a donné envie de pousser plus loin l'exploration de sa solution. « Le parcours Entreprendre pendant ses études offert par Propolys m'a semblé le cadre parfait pour le faire, d'autant que je caresse l'idée d'avoir ma propre entreprise. »

PROTHÈSES PROGRAMMABLES ET DÉMOCRATIQUES

Le parcours réalisé en 2022 lui a appris beaucoup. « Comment aller à la rencontre de clients potentiels, cerner leurs besoins, savoir reconnaître un marché, adapter son produit à ce marché, ou encore, déterminer les prix, etc. : ces aspects ne sont habituellement pas couverts dans nos cours. De plus, moi qui suis plutôt timide, à force de faire des présentations de ma solution devant beaucoup de gens, j'ai gagné en assurance », déclare Gabriel qui, pour le volet technologique, était encadré par le Pr Réjean Plamondon, du Département de génie électrique, un spécialiste de la modélisation du mouvement humain.

« J'ai réalisé de nouveaux prototypes visant cette fois à rendre une certaine autonomie à la main tout entière, grâce aux capteurs de signaux EMG fixés aux muscles du bras. Ces prothèses sont fabriquées en impression 3D, leur coût de revient serait donc compétitif. De plus, comme mon dispositif permet de programmer des exercices pour la main, il a aussi une visée thérapeutique. »

Un des aspects qui a le plus motivé l'étudiant fut d'aller à la rencontre de patients et de spécialistes de la réadaptation. « Ces échanges m'ont confirmé l'intérêt de ma solution, surtout dans le contexte actuel de difficulté d'accès aux soins en physiothérapie et en ergothérapie. Elle pourrait rendre une autonomie à de nombreux patients, et cela, à un coût accessible », rapporte l'apprenti entrepreneur, qui pense déjà au développement de nouvelles prothèses, destinées cette fois à remplacer des membres amputés.

**GABRIEL LOPEZ-
GARCIA**, ÉTUDIANT AU
BACCALURÉAT EN GÉNIE
BIOMÉDICAL



© Avril Franco



RÉFLÉCHIR

Pourquoi « faire de l'éthique » en milieu universitaire?

Par Guillaume Paré, conseiller au directeur et personne chargée de la conduite responsable en recherche, Direction de la recherche et de l'innovation

« L'ignorance, c'est l'bonheur! », chante Plume Latraverse à la fin de *Nous autres on s'en fout*. Et ce n'est pas faux! Se moquer des encadrements, des critiques et « d'être pas sympathiques » peut apporter une certaine quiétude, mais être heureux dans sa vie n'est pas synonyme de faire une bonne vie. Autrement dit, ce n'est pas parce que ça va bien que c'est bien. Alors, comment savoir

que l'on fait, dit et choisit la *bonne chose*?

Les codes de déontologie sont utiles, mais possèdent certaines limites, notamment quand ils ne prévoient pas les situations nouvelles ou les pratiques émergentes. Je dirais que la déontologie (devoirs et comportements attendus des membres d'un ordre ou d'une profession), c'est le karaoké de la pensée : les

paroles sont là pour accompagner une version approximative de la réalité... ce qui peut donner de fausses notes ou des dissonances. Par exemple, comment « l'ingénieur doit[-il] respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la propriété de toute personne¹ » dans le contexte, notamment, des secteurs sensibles comme l'intelligence artificielle, le militaire ou les infrastructures qui métamorphosent le territoire occupé par certaines communautés? Existe-t-il des contingences ou des pressions qui influencent son action? Cette exigence est-elle plus facile pour l'ingénieur chevronné, établi qui occupe un poste permanent que pour le candidat à la profession qui commence son premier emploi?

Heureusement, « c'est quand ça va mal que ça va l'mieux » (Plume, encore!), parce que nous pouvons alors innover par la réflexion... *faire de l'éthique*.

Nous pourrions résumer l'éthique à une réflexion sur les « choix touchant le sens de la vie [...] et les orientations de l'action² ». Les moteurs de nos actions/discours/choix sont les valeurs que nous portons en nous et considérons comme fondamentales. Par ailleurs, les *normativités* (lois, règles, bonnes pratiques, codes de déontologie, normes, etc.) influencent l'étendue des possibles qui s'offrent à nous. Or, cette réflexion ne peut être faite en vase clos, car nous devons nous entendre avec les *autres* et, surtout, dans un *contexte* particulier (c'est-à-dire l'ensemble des contingences, des contraintes et des conditionnements qui exercent une influence sur les personnes et qui permettent aussi de comprendre les *vulnérabilités* de chacun).

Faire de l'éthique serait donc ce processus de réflexion collective : entrer en dialogue avec les autres au sujet du sens de la vie (professionnelle, personnelle, universitaire, etc.) et des actions/discours/choix des acteurs. Ce dialogue vise non seulement à expliciter

les valeurs – chez soi et chez l'autre –, les *normativités*, le contexte et les vulnérabilités, mais à tendre vers un consensus.

Faire de l'éthique, c'est prendre les instruments (connaissances, compétences, expériences) et *jammer en gang* au lieu de faire du karaoké.

Mais attention! Le consensus n'est pas forcément synonyme d'unanimité; il signifie que les personnes sont suffisamment d'accord pour avancer ensemble. L'éthique repose sur le pari démocratique voulant que la décision doive prendre acte des positions minoritaires ou dissidentes afin d'éviter une forme de tyrannie de la majorité.

Si les acteurs peuvent faire de l'éthique par eux-mêmes, il devient alors nécessaire de préciser à quoi sert l'éthicien... À quoi je sers? Selon Daniel Weinstock, « le rôle de l'éthicien n'est pas de fournir des réponses, mais d'éclairer des débats », afin d'identifier les valeurs en tension ou en conflit. Outre cet accompagnement, il doit non seulement transmettre ces connaissances, mais les développer par le biais d'une recherche continue. Il peut offrir des conseils aux professionnels dans le cadre d'un forum ou d'une publication, prendre part aux mécanismes de gouvernance et prendre la parole publiquement sur les problèmes éthiques portés à son attention³. Bref, l'éthicien est une sorte d'homme-orchestre qui vient en renfort pour que le consensus soit vrai, que la chanson soit harmonieuse.

Donc, pour répondre à la question, faire de l'éthique en milieu universitaire permet de réagir aux circonstances complexes qui nous plongent dans l'incertitude en raison de l'absence de repères reconnus. C'est un temps de réflexion qui vise à élever le débat au-delà de notre personne et prendre du recul sur la situation. C'est faire preuve de sagesse et ça, c'est l'bonheur!

1 – Code de déontologie des ingénieurs, article 2.01.

2 – BOURGEAULT, G. *Éthiques : Dit et Non-dit, Contredit, Interdit*, Presses de l'Université du Québec, 2004, p. 41.

3 – WEINSTOCK, D. *Profession : Éthicien*, Presses de l'Université de Montréal, (p. 43), (2006).



© Denis Bernier



INNOVER

IMC² : augmenter la confiance numérique de la société

Par François Bertrand, directeur de la recherche et de l'innovation

RÉPONDRE À DES ATTENTES SOCIÉTALES

Les chiffres sont vertigineux : le rapport de 2023 du Forum économique mondial désigne la cybercriminalité comme l'un des 10 principaux risques mondiaux actuels et futurs. D'ici 2025, ses coûts à l'échelle planétaire s'élèveront à 10,5 mille milliards de dollars américains, prévoit la revue *Cybersecurity Ventures*, et ces types de crimes représenteraient aujourd'hui le plus

grand transfert de richesse économique de l'histoire, selon un rapport de la firme de télécommunications AT&T. La situation est aggravée par la pénurie mondiale de main-d'œuvre en cybersécurité, estimée l'an dernier à 3,4 millions de travailleurs (source : International Information System Security Certification Consortium (ISC)²).

En réponse au besoin impératif de la société de maîtriser les risques numériques, Polytechnique

Montréal, l'Université de Montréal et HEC Montréal ont créé l'Institut multidisciplinaire en cybersécurité et cyberrésilience (IMC²). Cet institut, dont la création a été annoncée le 18 mai dernier, est administré par Polytechnique.

MULTIDISCIPLINARITÉ ET TRANSDISCIPLINARITÉ

L'idée d'un institut germe à Polytechnique depuis plusieurs années. Elle a fait son chemin avec le recrutement de deux sommités reconnues dans le domaine de la cybersécurité et de la cyberrésilience, les professeurs Frédéric Cuppens et Nora Boulahia Cuppens. Notre université détenait déjà une masse critique de chercheurs et d'étudiants se penchant sur les enjeux dans ces domaines. Elle possédait également une longueur d'avance en matière de formation en cybersécurité, notamment avec ses très populaires certificats, la formation continue *ad hoc* destinée à des organisations publiques et privées, ainsi que ses programmes d'études supérieures dans le domaine et son Parcours en cybersécurité de l'accompagnateur en entrepreneuriat Propolys.

La cybersécurité étant un domaine complexe qui nécessite une approche multidisciplinaire, nous étions désireux d'associer nos forces à celles de l'Université de Montréal et de HEC Montréal. Ceci, afin de stimuler la recherche et l'innovation et de former une nouvelle génération d'experts et expertes du domaine, capables de relever les défis de demain. Cette mobilisation d'expertises, de ressources et de réseaux à l'IMC² permettra aussi de couvrir de manière intégrée les aspects technologiques, économiques, juridiques et comportementaux de la cybersécurité, tout en favorisant l'acceptabilité sociale des idées et des solutions qui émaneront de l'Institut.

La gouvernance de l'IMC² reflète la volonté de synergie des trois universités fondatrices : la direction en est confiée au Pr Frédéric Cuppens, du Département de génie informatique et génie logiciel de

Polytechnique. La Pr^e Nora Boulahia Cuppens, du même département, dirige le volet recherche. Le Pr Benoit Dupont, de l'École de criminologie de l'Université de Montréal et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en cybersécurité, coordonne les politiques publiques, tandis que la Pr^e Alina Maria Dulipovici, du Département de technologies de l'information de HEC Montréal, dirige le volet formation. Marc Gervais, un spécialiste en gestion dans le secteur aérospatial, assume quant à lui la direction exécutive de l'Institut.

DYNAMISER LES COMPÉTENCES DES ACTEURS DE L'ÉCOSYSTÈME

Misant sur les partenariats, l'IMC² promeut la collaboration entre l'industrie, les jeunes pousses et les centres de recherche pour orienter l'innovation technologique et favoriser son intégration dans l'économie.

Il jouera aussi un rôle de facilitateur entre le milieu universitaire et les acteurs externes spécialisés en cybersécurité et en cyberrésilience. Il complètera en particulier les efforts déployés par deux organismes essentiels de l'écosystème québécois et canadien de la cybersécurité : l'OSBL Cybereco et la grappe industrielle In-Sec-M.

INFLUENCER LES DÉCIDEURS PUBLICS ET LES CITOYENS

Au triptyque formation-recherche-innovation, IMC² ajoute un quatrième volet à sa mission : l'influence sur les décisions publiques, comme sur la sphère citoyenne.

Ses membres souhaitent, en effet, éclairer les décideurs publics dans leurs choix de politiques publiques et de réglementations et les aider à mieux prendre en compte les risques. Certaines de leurs initiatives telles que la sensibilisation et les conseils pourront également être directement orientées vers le grand public, afin d'habiller les citoyens à mieux se protéger contre les cybermenaces.

Pour en savoir plus : visitez le site i-mc2.ca.



© Denis Bernier

INNOVER

Le professeur origami

Par Martin Primeau

Ses créations prennent la forme de tentes gonflables ou de mains synthétiques qui agrippent et cueillent les tomates par la simple pression de l'air. Bienvenue dans l'univers de David Mélançon, un monde où on introduit intentionnellement des faiblesses dans les matériaux pour les plier et les tordre.

Le chemin a été sinueux, mais David Mélançon a finalement réussi son pari. En septembre dernier, il mettait à nouveau les pieds à Polytechnique mais, cette fois-ci, avec le titre de professeur adjoint. Un objectif qu'il s'était fixé du temps de ses études au baccalauréat en génie aérospatial.

Il montre un courriel datant de 2011 retrouvé dans l'historique de sa boîte courriel de Polytechnique. Ce message adressé à deux professeurs sollicitait une rencontre pour savoir comment devenir professeur et chercheur.

« Durant ma troisième année, un stage de recherche en Espagne à l'IMDEA Materials Institute m'a donné la piqure. Mais on m'avait averti : si je souhaitais revenir un jour à Polytechnique comme professeur, il fallait d'abord que j'aie cherché de l'expérience ailleurs. »

HARVARD ET PRINCETON

David Mélançon met toutes les chances de son côté. Au terme de ses études de baccalauréat, il s'engage sur un chemin qui le ramènera un jour – c'est son souhait – à Polytechnique.

Premier arrêt : un saut de l'autre côté de la Montagne, à l'Université McGill, pour des études de maîtrise. Là-bas, il conçoit un nouveau type d'implants orthopédiques pour les hanches.

Il effectuera aussi, plus tard, un stage post-doctoral de six mois à l'Université Princeton en « robotique souple ». « On peut imaginer des robots souples qui récoltent des fruits et des légumes sans les endommager », commente le chercheur.

Évidemment, entre ces deux étapes, il y a son doctorat. Une fois sa maîtrise terminée, David Mélançon s'exile à Cambridge, à l'Université Harvard, pour entamer des études doctorales sous la direction de Katia Bertoldi et de Chuck Hoberman. La renommée de ce dernier dépasse les frontières du petit monde de la science. On lui reconnaît plusieurs réalisations, comme le toit rétractable du stade des Falcons d'Atlanta, mais surtout un jouet : la sphère Hoberman. Faite de dizaines de membrures rigides, elle change complètement de taille lorsqu'on l'étire ou la comprime.

Les professeurs Hoberman et Bertoldi confient à David Mélançon un projet d'origami gonflable. L'objectif : concevoir des structures qui se déploient sous une seule pression d'air et conservent leur forme, même si la pression d'air ne s'exerce plus. Le projet a mené à un prototype à l'échelle du mètre et à un article dans *Nature*. On peut voir le prototype ici : dmelancon.com.

UNE LONGUE LISTE

D'APPLICATIONS POSSIBLES

Fort de ce bagage, David Mélançon s'installe à Montréal pour y démarrer les activités de son laboratoire Poly-Stable. Son équipe y conçoit et simule des designs d'origami et de kirigami avec la méthode par éléments finis.

« Tous mes projets ont pour point d'ancrage mon travail sur des métamatériaux mécaniques, explique le chercheur. Leurs propriétés mécaniques peuvent être programmées à travers la géométrie de leur structure interne à l'échelle millimétrique, micrométrique, voire nanométrique. »

« On peut imaginer des robots souples qui récoltent des fruits et des légumes sans les endommager. »

Robotique souple, structures multifonctionnelles, instabilités élastiques : la liste des voies qu'il souhaite emprunter est aussi longue que celle des domaines où ses créations pourraient trouver des applications, du biomédical jusqu'à l'exploration spatiale. Il rêve même d'une nouvelle génération d'objets s'adaptant à leur environnement en changeant de forme selon la température, le taux d'humidité ou les contraintes mécaniques en présence, par exemple.

Aura-t-il le temps d'explorer toutes ses idées? Il parviendra alors peut-être à trouver un moment pour effacer quelques-uns des vieux messages qui encombrant encore sa boîte courriel.

DAVID MÉLANÇON,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE
MÉCANIQUE



© Sarah Latulippe



INNOVER

Électronique verte et soutenable

Prendre les devants dans la lutte contre la crise mondiale des déchets électroniques : tel est l'objectif de la nouvelle Chaire UNESCO en électronique verte et soutenable (ÉleVéS, ou GSE pour *Green and Sustainable Electronics*). Elle fédère à cet effet des expertises canadiennes et internationales dans les domaines du génie, de la chimie, de la santé, mais aussi de l'économie et de l'environnement.

La chaire s'aligne sur les objectifs de développement durable (ODD) de l'UNESCO,

en particulier une éducation de qualité (ODD 4), des villes et des communautés durables (ODD 11), une consommation et une production durables (ODD 12), un travail décent et une croissance économique (ODD 8), l'égalité des sexes et l'inclusion (ODD 5). « Notre chaire adopte une approche holistique qui intègre la science et l'innovation technologique, sociale et de l'éducation, afin de transformer la production, la consommation et la gestion des appareils électroniques », explique sa titulaire, la P^{re} Clara Santato, du Département de génie physique.

ENJEUX DU CYCLE DE VIE DE L'ÉLECTRONIQUE

L'obsolescence programmée et ressentie pousse d'une part à une consommation massive de ressources et à une surcharge des décharges. La majorité des appareils mis au rebut finissent par contaminer les sols, l'eau et l'air, mettant ainsi en danger les écosystèmes. Par exemple, l'équivalent de 54 millions de tonnes de déchets électroniques a été généré en 2019, selon le *Global E-waste Statistics Partnership*. Seuls 18 % de ces déchets ont été traités dans des installations formelles de gestion ou de recyclage.

« Notre dépendance à l'égard des appareils électroniques a des conséquences pour l'environnement et pour les communautés à travers le monde », fait valoir Clara Santato, soulignant que des problèmes apparaissent tout au long du cycle de vie de ces appareils.

L'extraction des matières premières pour les dispositifs électroniques, leur production, leur utilisation et leur élimination sont réalisées dans différentes régions du monde. En fin de vie, une grande partie de ces dispositifs est transportée dans des décharges à ciel ouvert principalement en Afrique sub-saharienne et en Asie du Sud-Est. « Des solutions locales aux e-déchets doivent être "glocales" en nature, commente la P^{re} Santato, c'est-à-dire à la fois adaptées aux réalités locales et prenant en compte les enjeux globaux liés au problème. »

CRÉER UN ÉCOSYSTÈME D'INNOVATION DURABLE ET INCLUSIF

La Chaire UNESCO ÉLeVés vise à promouvoir des solutions innovantes et pragmatiques aux défis que représentent les déchets d'équipements électroniques (e-déchets), en particulier en région subsaharienne. « D'un point de vue technologique, il s'agit de domaines tels que la conversion et le stockage d'énergie, les matériaux issus de la biomasse, les processus miniers urbains, les supercondensateurs issus de piles au lithium

« Des solutions locales aux e-déchets doivent être "glocales" en nature, c'est-à-dire à la fois adaptées aux réalités locales et prenant en compte les enjeux globaux liés au problème. »

usagées, le dépôt de couches minces et les dispositifs semi-conducteurs. Du point de vue sociétal, cela comprend l'optimisation de l'écosystème d'innovation, le capitalisme inclusif et la durabilité post-Covid », indique la P^{re} Santato.

La démarche prônée par la chaire encouragera donc la création d'opportunités économiques soutenables, l'inclusion des communautés locales dans les processus de recyclage et de gestion des déchets électroniques, et la promotion d'une économie circulaire qui minimise les impacts négatifs sur l'environnement.

P^{re} CLARA SANTATO,
DÉPARTEMENT DE GÉNIE
PHYSIQUE

AMENER LE CHANGEMENT PARTOUT

La P^{re} Santato espère que la chaire pourra influencer partout les pratiques des décideurs et des consommateurs, ainsi que la gestion des appareils électroniques durant l'ensemble de leur cycle de vie. « Avec toutes ses expertises, Polytechnique peut d'ailleurs agir comme un leader mondial dans ce domaine », conclut-elle.



© Denis Bernier



TRANSMETTRE

Dynamiseur de motivation

Par Catherine Florès

« Enseigner, c'est un peu comme être sur la scène d'un théâtre, en utilisant les meilleures stratégies pour captiver son public », affirme Abdelhak Oulmane, maître d'enseignement au Département de mathématiques et de génie industriel. Son aisance devant un auditoire, que ce soit dans une classe ou au travers des écrans, est manifeste, mais pour lui, les vedettes du « show », ce sont bien ses étudiants et étudiantes. Il déploie toute sa créativité à enrichir leurs apprentissages et à favoriser leur engagement.

Les dix prix Méritas du meilleur enseignant reçus au cours de sa carrière, le Grand Prix du Gala Idées de génie obtenu en 2021 et le Prix d'excellence en enseignement de Polytechnique qui l'a couronné cette année témoignent de ses talents de pédagogue.

UNE FAÇON DE REDONNER À LA SOCIÉTÉ

« J'ai entrepris mes études supérieures à Polytechnique parce que je suis le genre de personne qui aime faire bouger les choses, et transformer des idées en réalité. Je

sentais que Polytechnique m'en donnerait les moyens », déclare M. Oulmane.

Transmettre ses connaissances à la relève participe aussi à apporter le changement. Aussi commença-t-il à donner des cours au baccalauréat durant sa maîtrise en génie mécanique et continua-t-il durant ses études doctorales en génie aérospatial. Après l'obtention de son doctorat en 2014, il a poursuivi l'enseignement, devenu pour lui une véritable vocation. Il a été nommé maître d'enseignement en 2019.

« Au Québec, j'ai été accueilli dans une société riche de ses valeurs démocratiques et de sa diversité, déclare-t-il. À travers mon implication dans l'enseignement, je m'efforce de lui rendre ce qu'elle m'a donné. »

INNOVATEUR INFATIGABLE

Les contributions d'Abdelhak Oulmane impressionnent : l'encadrement de plus de 90 projets intégrateurs, sa participation à la création des sociétés techniques PolyOrbite et PolySTAR, la production d'un guide de formation sur le cheminement académique des étudiantes et des étudiants destiné au personnel non enseignant, le développement d'une stratégie de pédagogie active et collaborative pour les séances de travaux dirigés, de nouveaux contenus de cours et de laboratoire, la création de MOOC (cours en ligne ouvert à tous), un laboratoire virtuel, la création du Centre de consultation de génie industriel... pour n'en citer que quelques-unes. Engagé dans une démarche d'amélioration continue de son enseignement, il collabore activement avec le Bureau d'appui et d'innovation pédagogique.

L'HUMAIN EN PREMIER

L'énergique créativité de M. Oulmane a aidé ses étudiants à ne pas perdre pied pendant la pandémie. « Je redoutais leur démotivation car le contact humain est important dans l'enseignement. D'ailleurs, à moi aussi, ce contact humain manquait.

De plus, je sais que la sensation d'isolement rend vulnérable et je voulais éviter cela à mes étudiants et étudiantes. J'ai donc exploré diverses approches pédagogiques et outils technologiques pour que mes cours demeurent intéressants et interactifs, et que tous les participants s'y sentent impliqués. » Il a notamment conçu un tableau lumineux peu onéreux, qui lui a permis de faire ses démonstrations en faisant face aux étudiants, rendant ainsi ses cours vivants. Sa grande disponibilité et ses encouragements attentifs ont également été loués par ses étudiants et en ont aidé certains à ne pas décrocher.

Avec la même volonté de prioriser la dimension humaine, M. Oulmane s'intéresse de près aux impacts de l'intelligence artificielle. « Dans mon cours sur l'automatisation industrielle, je souligne l'importance des aspects éthiques, par exemple. Je prône une vision où l'IA est un complément à l'humain, et non sa remplaçante. » Sur le plan pédagogique, il estime que l'utilisation de l'IA peut enrichir les cours, à condition de l'employer adéquatement.

« L'IA peut soulever des craintes autant que de grands espoirs pour la société. Je dis souvent à mes étudiants que l'optimisme a poussé l'humain à inventer l'avion et le pessimisme à inventer le parachute. Abordons l'IA à la fois avec optimisme et pessimisme afin que les étudiants soient préparés à en faire un usage adéquat et intelligent », conclut-il, ajoutant que chez lui, c'est l'optimiste qui l'emporte toujours.

ABDELHAK OULMANE,
MAÎTRE D'ENSEIGNEMENT
AU DÉPARTEMENT DE
MATHÉMATIQUES ET DE
GÉNIE INDUSTRIEL



© Sylvie Trépanier



TRANSMETTRE

Un innovateur pragmatique

Par Catherine Florès

« Je sélectionne mes projets de recherche en fonction des retombées attendues, tant pour mes partenaires industriels que pour mes étudiants. C'est pourquoi je privilégie les collaborations directes avec les centres décisionnels des entreprises, qui sont plus aptes à financer des projets importants », déclare François Soumis, professeur au Département de mathématiques et de génie industriel et lauréat du Prix d'excellence en recherche et innovation 2023.

Cet expert mondialement reconnu en

optimisation et en recherche opérationnelle a développé des techniques de décomposition mathématique, notamment en utilisant la génération de colonnes, pour résoudre plus facilement des problèmes complexes d'optimisation. Ses méthodes sont largement utilisées aujourd'hui dans le monde, notamment pour la génération d'horaires.

UNE EMPREINTE PROFONDE DANS LE MONDE DES TRANSPORTS

Dès ses débuts à Polytechnique en 1984, le Pr Soumis est animé par la volonté d'avoir un

impact sur l'industrie grâce à ses travaux en recherche opérationnelle et en optimisation des transports. Il se distingue rapidement dans le secteur minier en développant un système de planification et d'optimisation en temps réel des flottes de camions pour la mine Québec Cartier. Ce succès l'inspire à fonder Technologies AD OPT pour commercialiser sa solution et soutenir ses activités de recherche. Sa solution est adoptée par six mines à ciel ouvert dans le monde.

Dans la foulée, l'équipe du P^r Soumis développe des modules spécialisés pour la planification des horaires de transport en commun et crée le logiciel GENCOL, qui optimise les horaires complexes du personnel et des véhicules. Avec le soutien de l'entreprise GIRO, GENCOL devient CrewOpt, une version commerciale utilisée dans les principaux réseaux de transport urbain au Québec, puis dans des centaines de villes à travers le monde.

La décennie suivante s'ouvre sur le ciel pour l'équipe du P^r Soumis. En effet, celui-ci approche des compagnies aériennes en leur proposant des technologies permettant de concevoir automatiquement les horaires de leurs employés. Plus d'une trentaine de compagnies, dont Air France, Air Transat et Air Canada, les emploient et réalisent grâce à elles des économies significatives sur leur masse salariale.

LE CHOIX DE RESTER PROFESSEUR

Avec de telles compétences d'entrepreneur, pourquoi François Soumis est-il demeuré à l'université? « Je préfère me consacrer à la R&D et la formation des étudiants, qui créent de la valeur pour la société », répond le professeur, qui a accepté en 2004 la fusion d'AD OPT avec Kronos, un grand groupe en solutions de gestion des effectifs, afin d'accéder à un plus grand marché. « La poursuite de la collaboration avec ce groupe permet de financer de nouveaux projets de recherche. »

L'étroit maillage entre l'industrie et la recherche universitaire encouragé par le P^r Soumis a contribué à faire de Montréal le pôle mondial de l'optimisation. Ses réalisations ont propulsé Polytechnique au rang d'acteur clé de la recherche opérationnelle. Fondateur de l'institut de valorisation des données IVADO, il le dirigeait lorsque celui-ci a obtenu le Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada en 2016.

MENTOR INVESTI AUPRÈS DE SES ÉTUDIANTS

Le P^r Soumis a formé plus de 200 étudiantes et étudiants aux grades supérieurs, qui ont depuis embrassé de brillantes carrières, que ce soit dans l'industrie ou dans le milieu universitaire. Ils peuvent témoigner de son encadrement attentif et stimulant.

Selon lui, un projet prépare les étudiants à leur future carrière en leur offrant une vision précoce du milieu universitaire ou industriel. « Pour ceux qui choisissent l'industrie, il est inutile de perdre trop de temps à enseigner. Je m'assure qu'ils puissent établir rapidement les partenaires industriels du projet. En revanche, ceux qui envisagent une carrière universitaire, je les encourage à enseigner pour enrichir leur CV et à publier. Parallèlement, je leur apprends à collaborer avec l'industrie et à obtenir des financements pour leurs projets. »

Lui-même serait sans doute devenu agriculteur, comme ses parents, si sa trajectoire scolaire n'avait échappé aux contraintes du déterminisme social grâce au système éducatif québécois. « Ce système m'a ouvert les portes de l'école secondaire et de l'université. J'en ai d'ailleurs remercié personnellement Paul Gérin-Lajoie, le "père" de l'éducation publique moderne au Québec. Je suis également reconnaissant envers les professeurs qui m'ont encouragé à entreprendre des études universitaires. »

P^r FRANÇOIS SOUMIS,
DÉPARTEMENT
DE MATHÉMATIQUES ET
DE GÉNIE INDUSTRIEL

BOMBARDIER





Plus de
550 convives
célèbrent
les grands
bâtisseurs
du génie
québécois

**Un record historique :
1 000 000 \$
pour la relève
polytechnicienne!**

Ce sont plus de 550 convives, dont 150 jeunes personnes diplômées et étudiantes représentant la talentueuse relève, qui se sont rassemblés pour célébrer l'édition spéciale du Grand Dîner annuel des amis de Polytechnique dans le cadre du 150^e anniversaire de Polytechnique Montréal. C'est **la plus importante activité de financement** organisée par la Fondation et Alumni. **La somme record de 1 000 000 \$** a été recueillie pour la relève polytechnicienne!

Sous la présidence d'honneur de M. Éric Martel, président et chef de la direction de Bombardier, l'événement s'est déroulé en présence d'invités de marque tels que **M. François-Philippe Champagne**, ministre fédéral canadien de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie, **M. Pierre Fitzgibbon**, ministre de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, ministre responsable du Développement économique régional, **M^{me} Pascale Déry**, ministre de l'Enseignement supérieur, **M^{me} Valérie Plante**, mairesse de Montréal, ainsi que **d'une cinquantaine d'entreprises du milieu des affaires et du génie**.

Animé par M. Robert Panet-Raymond, diplômé de Polytechnique, l'événement s'est tenu au **Centre de finition Laurent Beaudoin**. Ce lieu exclusif et significatif possède des installations de pointe où Bombardier conçoit, fabrique et installe les intérieurs inégalés de ses avions d'affaires. La soirée a battu son plein lorsque l'artiste **Robert Charlebois est apparu, sortant d'un GLOBAL 7500, en chantant un de ses meilleurs succès : Lindberg!** Ce fut un instant mémorable dans un décor fabuleux symbolisant le génie québécois sous toutes ses formes!

Rappelons que cet événement-bénéfice vise à soutenir les priorités de Polytechnique Montréal afin de l'aider à maintenir sa position de cheffe de file dans les divers domaines du génie. **La Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal** tient à remercier tous les participants et participantes qui, par leur présence à notre événement, ont témoigné leur dévouement et leur grande générosité envers Polytechnique Montréal.

La Fondation et Alumni remercie également les membres du comité organisateur pour leur admirable travail, ainsi que ses partenaires pour leur contribution exceptionnelle : **Bombardier** (présidence d'honneur), **Fondation familiale Pierre Lassonde** (partenaire Célébrations), **Cogeco** (partenaire Dîner), **Genium 360** (partenaire Cocktail), **Groupe AGF** (partenaire Sucré), **SAQ** (partenaire Vins), **Intervia** (partenaire Navettes), **Alpha Plantes** (partenaire Fleurs) et **Saputo** (partenaire Fromages). Grâce à eux, nous avons vécu une soirée historique, un moment précieux où celles et ceux que nous comptons parmi les amis les plus fidèles de Polytechnique Montréal et nos nouveaux amis ont pu se rassembler pour célébrer les grands bâtisseurs du génie québécois.



**FONDATION ET ALUMNI
DE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

> POUR FAIRE UN DON

SOUTIEN.POLYMTL.CA







© Mathieu Deshayes



Notre campagne Tatoué Poly se poursuit en 2023

Afin de rendre hommage aux donatrices, donateurs, bénévoles, diplômées et diplômés qui apportent un soutien inestimable à la relève en génie, la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal a lancé, en 2021, la campagne Tatoué Poly. Cette campagne unique a pour objectif premier de remercier celles et ceux qui sont nos

meilleurs ambassadeurs et qui participent au rayonnement de la communauté polytechnicienne.

Nous sommes privilégiés de pouvoir compter sur ces personnes qui sont le reflet de la diversité et du génie polytechnicien!



Mme Nadine Pelletier, Po 96

Nadine Pelletier : bénévole engagée et fidèle ambassadrice de Polytechnique Montréal

Nadine Pelletier, Po 96, génie industriel, obtient un certificat en gouvernance de sociétés au Collège des administrateurs de sociétés de l'Université Laval en 2021. M^{me} Pelletier s'engage auprès de la communauté polytechnicienne dès 2015 en tant que bénévole. Elle rejoint le conseil d'administration de la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal en 2018 et en devient la vice-présidente en octobre 2020.



M. Camille Gagnon, Po 70

Camille Gagnon : bâtisseur de tous les instants et grand ami de Polytechnique Montréal

Camille Gagnon, Po 70, génie civil, est un fier ambassadeur de notre communauté polytechnicienne. Ancien président de l'AEP (Association des étudiants de Polytechnique), il a démontré un engagement sans faille envers Polytechnique Montréal au fil des ans, en participant à 32 Dîners annuels des amis de Polytechnique sur les 33 éditions passées.

Menelika Bekolo : une femme engagée dans la diversité et ambassadrice du génie au féminin

L'aventure polytechnicienne de Menelika Bekolo, Po 2008, débute en 2004. À la suite de son baccalauréat en génie électrique en 2008, elle obtient sa maîtrise dans le même domaine en 2013.



Mme Menelika Bekolo, Po 2008

Samuel Tremblay : un diplômé engagé avant même son arrivée à Polytechnique

Fort de son expérience d'implication au cégep, Samuel Tremblay, Po 2019, s'engage auprès de l'Association des étudiants de Polytechnique (AEP) en tant qu'adjoint aux services alimentaires dès son arrivée à Polytechnique Montréal en 2015, alors qu'il entreprend son baccalauréat en génie aérospatial.



Samuel Tremblay, Po 2019

Micheline Bouchard, Po 69, est une femme inspirante qui a joué un rôle majeur dans l'avancement des femmes au sein de notre société, et plus particulièrement dans l'univers du génie. Micheline n'a que 14 ans quand elle décide que, pour ses études, ce sera Polytechnique Montréal... ou rien! Il faut se rappeler qu'à cette époque la présence féminine était à peu près inexistante en génie.



Micheline Bouchard, Po 69

> ET VOUS? ÊTES-VOUS TATOUÉ POLY?

Si vous aussi sentez que vous avez Poly tatoué sur le cœur, que vous partagez une belle histoire avec Polytechnique Montréal et que vous souhaitez nous la raconter, communiquez avec nous sans plus tarder à fondation-alumni@polymtl.ca.



DONNER

Gala Prix Mérite 2023

> 2 NOVEMBRE 2023 DÈS 17 H 30
INTERCONTINENTAL MONTRÉAL

PRIX MÉRITE 2023



M^{me} Hélène Brisebois, Po 87
Présidente de SDK et associés

Cette soirée prestigieuse, présentée sous la présidence d'honneur de Gestion FÉRIQUE, permet de célébrer le génie, le dynamisme et l'apport exceptionnel de trois diplômés de Polytechnique Montréal au développement de notre société. Cette célébration vise non seulement à honorer la réussite, mais également la performance et le sens de l'innovation de fiers ambassadrices et ambassadeurs polytechniciens.

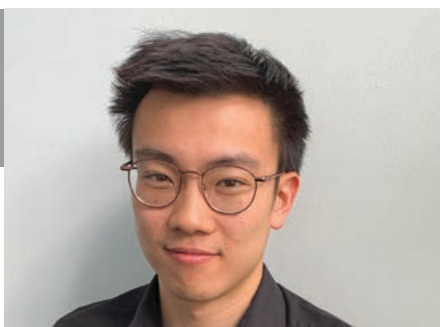
PRIX INNOVATION TECHNOLOGIQUE 2023



M. Jocelyn Doucet, Po 2004
Co-fondateur et chef de la
direction de Pyrowave

Lors de cette soirée, en présence de la communauté polytechnicienne, trois distinctions seront décernées. Hélène Brisebois, diplômée en génie civil (Po 87), présidente de SDK et associés, recevra le Prix Mérite. Jocelyn Doucet, diplômé en génie chimique (Po 2004), co-fondateur et PDG de Pyrowave, recevra le Prix Innovation technologique, tandis que le Prix de la Relève sera remis à Feng Yang Chen, jeune diplômé 2021 en génie aérospatial.

PRIX RELÈVE 2023



M. Feng Yang Chen, Po 2021
Génie aérospatial

> **POUR DÉCOUVRIR LES
PARCOURS EXCEPTIONNELS
DES LAURÉATS ET VOUS
INSCRIRE AU GALA**

fondation-alumni.polymtl.ca



Poser un geste de générosité pour la relève en génie

Un don planifié pour porter l'avenir de nos futurs ingénieures et ingénieurs

Le don planifié représente l'un des moyens les plus efficaces d'apporter une contribution significative à Polytechnique Montréal et de laisser un héritage concret et durable aux futures générations d'ingénieures et ingénieurs.

Visionnaires d'autrefois, les premiers ingénieurs formés à Polytechnique Montréal ont joué un rôle essentiel dans l'établissement des infrastructures indispensables au développement du Québec. Cette ambition de générer un impact positif sur la société n'a rien perdu de sa fougue. Elle reste profondément enracinée dans notre époque où les défis climatiques et énergétiques sont d'une importance considérable. Au fil des années, les défis se transforment et l'interdisciplinarité amène aussi des façons d'aborder les problèmes différemment. Par leurs contributions et leur influence, les ingénieures et ingénieurs ont toujours façonné

notre vie quotidienne de façon remarquable et ils en feront tout autant à l'avenir. Plus que jamais, ils jouent un rôle primordial au sein de la société. Le don planifié permet de laisser un héritage tangible et durable et de perpétuer le savoir à Polytechnique Montréal.

Un don planifié est l'occasion de créer l'univers des possibles, car il permet de continuer d'outiller les ingénieures et ingénieurs de demain. Chacun d'entre nous a la possibilité, selon ses moyens, d'inclure un don dans son plan successoral afin de contribuer à résoudre les défis majeurs de demain, à stimuler la recherche future, à améliorer l'expérience des étudiants et à créer un environnement de connaissances en phase avec un monde en constante évolution.

Le don par testament est une belle façon de donner une dimension humaine à votre héritage. Il représente un moyen accessible de perpétuer vos valeurs et votre engagement. C'est un geste inspirant pour votre entourage et judicieusement engagé vis-à-vis de la communauté. C'est un gage de fierté, car vous saurez que, grâce à vous, la relève pourra poursuivre ses plus grandes ambitions.

VOICI QUELQUES BONNES RAISONS DE FAIRE UN DON PLANIFIÉ :

LAISSER UN HÉRITAGE

Le don planifié vous permet de réaliser vos objectifs philanthropiques actuels ou futurs en fonction de votre situation personnelle, familiale et fiscale. Intégré à un plan successoral global, il représente une excellente option pour les donatrices et les donateurs qui rêvent de faire, un jour, une contribution plus appréciable que ce qu'elles ou ils seraient en mesure de faire aujourd'hui.

RÉDUIRE L'IMPACT FISCAL

Ce type de planification philanthropique comporte aussi des avantages pour vous. Les dons planifiés vous permettent de réaliser des économies d'impôt substantielles, car ils réduisent l'impôt sur le revenu et éliminent une partie de l'impôt sur les gains en capital. Vous pouvez, par conséquent, soutenir votre *alma mater* de façon significative et efficace sans pour autant faire un don d'envergure immédiatement.

AVOIR UN IMPACT À LONG TERME

Votre généreux don contribuera à aborder les grands défis de demain, à développer la recherche future, à améliorer l'expérience étudiante et à établir un environnement de connaissances propre à assurer l'avenir de la société.

PLANIFIER AUJOURD'HUI VOTRE LEGS DE DEMAIN

La décision de faire un don planifié fait partie d'un processus de réflexion. Le don doit répondre à vos besoins et correspondre à la façon dont vous désirez pérenniser votre impact.

Nous vous invitons à prendre connaissance des présents documents sur les dons planifiés de la Fondation et Alumni de Polytechnique Montréal.



**FONDATION ET ALUMNI
DE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

**> POUR EN SAVOIR
DAVANTAGE SUR LES DONS
PLANIFIÉS :**

fondation-alumni.polymtl.ca

Subventions pour projets supplémentaires (SPS)

En 2022-2023, Polytechnique Montréal a bénéficié d'un soutien dépassant 516 000 \$, qu'elle a obtenu dans le cadre du volet Subventions pour projets supplémentaires du Fonds de soutien à la recherche du gouvernement fédéral. Cet appui lui a permis de soutenir la mise à niveau et l'entretien des appareils de caractérisation microscopique du Centre de caractérisation microscopique des matériaux (CM)², ainsi que des appareils de microfabrication du Groupe des couches minces (GCM).

300 000 \$ POUR LE CENTRE DE CARACTÉRISATION MICROSCOPIQUE DES MATÉRIAUX (CM)²

Le montant de 300 000 \$ accordé au Centre de caractérisation microscopique des matériaux (CM)² a été réparti de la façon suivante :

- 150 000 \$ ont été attribués à l'entretien de deux microscopes électroniques et de deux systèmes d'analyse par spectrométrie R-X;
- 20 000 \$ ont soutenu la réparation d'autres appareils, dont un détecteur-spectromètre;
- 130 000 \$ ont été affectés aux salaires du personnel responsable de la mise au point de nouvelles techniques analytiques et de l'entretien des équipements.

Le (CM)² dessert une clientèle de quelque 500 usagers comprenant environ 350 chercheuses et chercheurs universitaires et 150 chercheuses et chercheurs industriels de plus de 100 entreprises. C'est le plus important centre d'appareils de caractérisation microscopique au Québec, ouvert tant à la communauté universitaire qu'industrielle.

216 731 \$ POUR LE GROUPE DES COUCHES MINCES (GCM)

Le GCM a reçu 216 731 \$ répartis en fonction des besoins suivants :

- 30 000 \$ pour l'entretien des appareils de microfabrication et d'ingénierie des surfaces;
- 70 000 \$ pour la réparation d'autres appareils;
- 16 731 \$ pour les salaires du personnel responsable de la mise au point de nouvelles techniques analytiques et de l'entretien des équipements.

Le GCM dessert une clientèle d'environ 180 usagers comprenant quelque 150 chercheuses et chercheurs universitaires et 30 chercheuses et chercheurs industriels. Cet important centre de microfabrication, d'ingénierie des surfaces et d'analyse des matériaux est ouvert tant à la communauté universitaire qu'industrielle.

SOUTENIR



BÂTIR

Planification stratégique : Polytechnique mobilise sa communauté

Polytechnique fait appel à la participation de toute sa communauté dans le processus d'élaboration de son prochain plan stratégique 2024-2028. Marc Balestrino, le nouveau directeur Stratégie, Impact et Données institutionnelles, nous dresse les grandes lignes de ce projet fédérateur qui influencera le développement de Polytechnique pour les prochaines années.

COMMENT POLYTECHNIQUE ENTEND-ELLE ÊTRE MOBILISATRICE DANS LA RÉALISATION DE SON PLAN STRATÉGIQUE?

En impliquant sa communauté dans les différentes étapes de l'élaboration et de la mise en œuvre du plan. Une phase de consultation et de réflexion, amorcée l'hiver dernier, est en cours, en vue de mieux connaître les besoins, les défis et les aspirations de notre communauté, ainsi que sa vision de l'avenir de Polytechnique. Cet exercice permettra de définir les orientations de notre université

jusqu'en 2028. Une trentaine d'entrevues avec des parties prenantes internes et externes à l'organisation ont été réalisées et plusieurs groupes de discussions ont été constitués avec des étudiantes et étudiants, des membres du personnel non enseignant, des membres du personnel de soutien à la recherche et à l'enseignement, ainsi que des membres du corps professoral et enseignant. Il y a eu ensuite une consultation auprès du conseil d'administration.

Tout récemment, un sondage sur les valeurs internes a été envoyé par courriel à tous les membres de Polytechnique. Les réponses permettront de connaître les valeurs que notre communauté souhaite voir Polytechnique incarner. J'invite d'ailleurs ceux et celles qui n'y ont pas encore répondu à le faire.

Nous mettrons en œuvre, à partir de cet été et jusqu'à l'automne, des chantiers de travail avec les gestionnaires des différents services et départements afin de définir ensemble des solutions durables aux défis de Polytechnique.

SUR QUELS ASPECTS SE PORTENT LES RÉFLEXIONS?

L'expérience étudiante figure naturellement parmi nos priorités. Par expérience, il faut entendre le cycle complet du parcours étudiant, de la phase de recrutement jusqu'à l'entrée dans la vie active après le diplôme. Nous voulons nous assurer que les étudiantes et étudiants formés à Polytechnique soient reconnus pour leur aptitude à anticiper et à relever les défis de la société de demain.

Le Forum sur l'ingénieure et l'ingénieur de demain organisé le 15 mai dernier a permis d'amorcer une réflexion sur les compétences que nos étudiantes et étudiants auront à maîtriser, et sur les façons dont Polytechnique peut les soutenir dans leur développement. Outre la formation, cela concerne l'expérience de vie sur le campus, les interactions étudiants-enseignants, le soutien apporté à chaque étudiant ou étudiante en fonction de

sa situation, et la façon dont nous pouvons les garder impliqués dans la communauté.

L'innovation et ses impacts sont aussi primordiaux. Par exemple, comment augmenter et faciliter la valorisation des résultats de notre recherche? Comment traduire cette valorisation en innovation pour la société? Ces questions sont au cœur de nos réflexions.

Renforcer le rayonnement de Polytechnique et son influence sur la société est également une volonté de l'établissement, tout comme la poursuite des efforts de développement de notre campus.

Enfin, Polytechnique se préoccupe grandement du climat de travail et de la prise en compte des besoins de son personnel. La pandémie a changé durablement les façons de collaborer et de communiquer et nous devons nous adapter à cette nouvelle réalité, avec le défi de maintenir la cohésion et l'engagement de notre personnel.

L'IMPLICATION DE TOUS LES MEMBRES DE POLYTECHNIQUE SEMBLE VRAIMENT CENTRALE

C'est clair, l'intégration et l'implication de notre communauté forment le fil conducteur de toute notre démarche de planification stratégique. C'est pourquoi toutes nos réflexions sur les initiatives de développement s'appuient sur les notions transversales que sont le développement durable, qui encourage la participation de la communauté dans les actions de Polytechnique, et l'engagement envers l'équité, la diversité et l'inclusion (ÉDI), qui stimule la créativité de notre université.

L'adhésion de sa communauté permettra à Polytechnique de mettre à profit ses capacités collectives à affronter avec intégrité et créativité les défis de notre monde en transformation.

MARC BALESTRINO,
DIRECTEUR STRATÉGIE,
IMPACT ET DONNÉES
INSTITUTIONNELLES



BÂTIR

Équité, diversité, inclusion : un nouvel élan vers la communauté

Par Meryl Gilgenkrantz

En février 2022, Polytechnique Montréal a adopté une première politique en matière d'équité, de diversité et d'inclusion (ÉDI). Son adoption s'inscrit dans la foulée des initiatives entreprises par Polytechnique pour mieux faire face aux enjeux de société dans les domaines des sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM). Nous avons rencontré la professeure Annie Ross, directrice adjointe à la recherche et membre du Conseil

d'orientation ÉDI, pour faire le point.

S'ÉPANOUIR À POLYTECHNIQUE

La Politique ÉDI formalise l'engagement de Polytechnique à offrir aux membres de sa communauté un milieu d'études, de travail et de vie sain, accueillant et sécuritaire qui valorise et célèbre la diversité et l'inclusion, tant sur le campus que dans ses activités externes.

« Le but premier d'une telle politique, c'est d'envoyer un message fort et clair à notre communauté : Polytechnique est un lieu de vie où la confiance et l'inclusion sont fondamentales. Il est important que toutes les personnes sachent que nous offrons un environnement sûr, exempt de préjugés et de discriminations, et qu'elles ont la possibilité de s'exprimer sans crainte », souligne Annie Ross.

Afin de mieux intégrer l'ÉDI dans ses sphères d'intervention, Polytechnique Montréal s'est dotée de cinq principes directeurs, accompagnés de onze objectifs concrets permettant de poser un cadre pour un futur plan d'action appliqué à l'échelle de l'établissement.

SENSIBILISER NOTRE COMMUNAUTÉ

Les premiers jalons avaient été posés avec la Politique pour prévenir et contrer les violences à caractère sexuel et au Règlement sur le milieu de vie respectant l'intégrité des personnes et des biens, adoptés respectivement en 2018 et 2019 à Polytechnique, et coordonnés par le Bureau d'intervention et de prévention des conflits et de la violence (BIPCV).

La Politique ÉDI vise à aller encore plus loin pour mieux faire face aux enjeux de société dans les domaines des STIM. « Nous estimons primordial de repérer et d'évacuer toutes les situations susceptibles de provoquer un sentiment de discrimination ou d'exclusion chez les personnes, pour leur permettre de s'épanouir pleinement à Polytechnique et dans leurs études ou leur carrière de manière générale », poursuit la P^{re} Ross.

Pour atteindre ces objectifs, il est important de sensibiliser la communauté à ces principes. « L'engagement du corps professoral et enseignant, des membres du personnel et des personnes étudiantes favorisera une prise de conscience des obstacles et des biais inconscients, afin d'établir un dialogue pour ensuite intervenir et trouver des solutions. Il est vital d'apprendre, et c'est en nous outillant

que nous pourrons réussir. »

ASSURER L'ÉGALITÉ DES CHANCES

Les initiatives menées à Polytechnique en matière d'ÉDI touchent ainsi toutes les activités et sont intégrées dès l'étape du recrutement des talents et tout au long de leur parcours. Boîtes à outils, section dédiée sur le site Internet, formations et ateliers sont parmi les moyens mis à disposition par Polytechnique pour mieux accompagner les départements, les directions et les services, afin d'assurer l'égalité des chances et de permettre la pleine participation des membres de sa communauté, en luttant contre les obstacles systémiques et en favorisant l'accessibilité universelle.

« Un travail formidable sur ce volet est entrepris par le Service des ressources humaines et en collaboration avec celui-ci. Par exemple, lors d'une entrevue avec une candidate devenue récemment mère, Polytechnique a mis en place une série d'accommodements afin qu'elle puisse venir accompagnée de son bébé qu'elle allaitait et de son conjoint. Une salle a été réservée en vue de lui offrir un lieu intime avec son enfant et de lui permettre de mener son entrevue dans les meilleures conditions », s'enthousiasme Annie Ross.

P^{re} ANNIE ROSS,
DIRECTRICE ADJOINTE
À LA RECHERCHE

L'AFFAIRE DE TOUS

Polytechnique a mis en place des canaux de communication pour permettre à ses membres de faire part de leurs suggestions et préoccupations en matière d'ÉDI. Polytechnique s'attend à ce que l'ensemble des membres de sa communauté souscrive aux principes de cette politique et collabore à sa mise en œuvre.

« Chacun et chacune doit prendre sa part de responsabilité, individuellement et collectivement. C'est ensemble que nous arriverons à créer et à maintenir cet espace sûr », conclut la P^{re} Ross.



APPRENDRE

Stages : un partenariat gagnant-gagnant

Par Chantal Iturria

En avril 2021, l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) a déclaré que le Québec aurait besoin de plus de 50 000 nouveaux professionnels du génie d'ici 2030. « L'année dernière, nous avons permis à notre communauté étudiante de réaliser près de 2 000 stages. C'est un chiffre en croissance qui reflète la tension sur le marché de l'emploi », explique Marie-Josée Dionne, directrice du Service de stages et emplois (SSE) de Polytechnique. « Toutefois, il est encore parfois difficile pour notre relève en 2^e année d'obtenir son premier stage. »

À Polytechnique, tous les étudiants et étudiantes au baccalauréat doivent réaliser au moins un stage en milieu de travail d'une durée de quatre mois. En fait, plus de la moitié des nouvelles cohortes, en recherche d'expériences concrètes, choisissent d'effectuer deux à trois expériences de stage et cette envie d'explorer la réalité de la profession d'ingénieur se manifeste dès la première année.

UNE EXPÉRIENCE PRATIQUE ET HUMAINE

Certaines entreprises ont bien compris le bénéfice d'une politique de stages qui répond à la curiosité de la nouvelle génération. Elles cherchent à séduire les futurs ingénieurs et ingénieures en leur proposant une expérience complète pouvant durer jusqu'à 12 mois. D'autres, notamment des PME, permettent aux stagiaires de comprendre le fonctionnement global de l'entreprise et de partager la vie d'équipe. Ainsi, en plus d'un apprentissage pratique, elles proposent de vivre une expérience humaine. « Les superviseurs sont de vrais partenaires dans la formation de nos stagiaires. Ils leur permettent de se perfectionner sur le plan technique mais aussi de se développer sur le plan personnel. C'est pourquoi nous avons créé le programme de reconnaissance Superviseurs étoiles pour distinguer ceux et celles qui s'investissent particulièrement dans leur rôle de mentor. »

Pour mettre en valeur les expériences de stage auprès de la communauté de Polytechnique

et du grand public, le SSE a créé le concours Stagiaires en action.

FAVORISER L'INTÉGRATION DES NOUVEAUX TALENTS SUR LE MARCHÉ DE L'EMPLOI LOCAL

Le SSE a aussi lancé à l'automne 2022 un nouveau parcours : Je trouve ma place professionnelle au Québec! Destiné aux étudiantes et étudiants étrangers en maîtrise professionnelle, il vise à faciliter leur insertion professionnelle au Québec par le partage d'expériences et de conseils pour faire de leur diversité un atout.

« Notre rôle est de favoriser le maillage entre les employeurs et notre communauté étudiante. Notre équipe apporte un service-conseil professionnel et personnalisé à la relève tout en aidant les employeurs à combler leurs besoins de main-d'œuvre en génie » explique la directrice du SSE. « Nous apportons un soutien tout particulier aux étudiantes et étudiants ayant des besoins différents pour qu'ils trouvent eux aussi leur place dans la sphère professionnelle. »

Dans cet objectif de diversité et d'inclusion, les conseillers du SSE travaillent en partenariat avec différents organismes pour donner à toutes et à tous des chances égales d'évoluer dans les domaines des sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM), mais aussi d'aider les entreprises à encore mieux accompagner les étudiants et étudiantes.

Les équipes du SSE s'activent pour aider à répondre aux enjeux de la pénurie de main-d'œuvre au Québec. « Nous sommes chanceux à Polytechnique de compter sur un bassin de talents exceptionnels décidés à relever les grands défis de notre société. Nos partenaires-employeurs en ont bien conscience et cela change tout » conclut Marie-Josée Dionne.

MARIE-JOSÉE DIONNE,
DIRECTRICE, SERVICE
DE STAGES ET EMPLOIS

POLY MTL 150^{ANS}



TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE RÉVER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE CÉLÉBRER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE SOIGNER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE D'INNOVER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE CONTRIBUER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE SE RENOUVELER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE D'APPRENDRE
TOUJES LES RAISONS DU MONDE D'ÉVOLUER
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE TRANSMETTRE
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE BÂTIR
TOUJES LES RAISONS DU MONDE DE SOUTENIR