

RECHERCHE

FINANCEMENT

CAHIER THÉMATIQUE H > LE DEVOIR, LES SAMEDI 5 ET DIMANCHE 6 NOVEMBRE 2016



Financement
Les douze travaux
du gouvernement
fédéral
Page H 3



Il faut stabiliser
la pratique
du conseil
scientifique
Page H 4



Parmi les cinq cents projets colligés par «Seeds of a Good Anthropocene» figure la restauration de la rivière Cheonggyecheon, à Séoul, en Corée du Sud, qui a remplacé une autoroute par des espaces verts. Ce projet avait pour but de donner à la population un accès à la nature, mais aussi de revitaliser la culture et l'économie du centre-ville de la capitale en abolissant les voies pour automobiles par des espaces pour les piétons et la nature.

PARK JI-HWAN AGENCE FRANCE-PRESSE

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Cent projets inspirants pour la planète

Un groupe de chercheurs, issus de plusieurs pays, sont partis à la chasse aux initiatives environnementales un peu partout sur la planète; ils ont découvert des endroits intéressants et pris connaissance de projets stimulants, qui laissent voir que le sort de la planète leur apparaît maintenant moins sombre et que son avenir semble plus durable.

RÉGINALD HARVEY
Collaborateur spécial

En provenance du Canada, de la Suède, de l'Afrique du Sud et du Royaume-Uni, plusieurs professeurs d'université collaborent au projet «Seeds of a Good Anthropocene», dont la première phase s'étend de 2014 à 2016. Il consiste à relever, dans différents endroits du monde («bright spots»), des gestes concrets posés par des individus ou par des communautés locales qui contribuent à la protection de l'environnement et qui procurent une meilleure qualité de vie.

Ils ont réuni sur un site Web (<https://goodanthropocenes.net>) 500 projets, parmi lesquels ils en ont retenu une centaine, qu'ils ont analysés: ils ont dégagé leurs traits marquants et communs susceptibles de procurer un avenir plus durable et reluisant à la planète et à ses habitants. De cette façon, ils en sont arrivés à les classer sous le chapeau de six grands thèmes qui les caractérisent: agroécologie, urbanisme vert, savoir de de-



ALEX TRAN UNIVERSITÉ MCGILL

Elena Bennett, professeure au Département des sciences des ressources naturelles et à l'École d'environnement de l'Université McGill

main, transformation urbaine, avenir équitable et avenir durable.

Professeure au Département des sciences des ressources naturelles et à l'École d'environnement de l'Université McGill, Elena Bennett fait partie de cette équipe de chercheurs et dégage l'essence même de ce projet: «Le projet a pris naissance autour de deux idées. La première vient de la reconnaissance qu'on est constamment bombardé de négatif; il y a même des histoires d'horreur à propos de l'avenir de la planète, d'où notre besoin de développer une vision plus positive, qui relève davantage de l'innovation et de la nouveauté, tout en demeurant réaliste.»

Elle cerne l'autre aspect: «Deuxièmement, parce que toute l'attention en science porte sur

des problématiques comme les changements climatiques, les espèces invasives et les pertes d'habitats, nous voulions montrer qu'il existe des endroits où les choses se déroulent de façon positive et trouver des projets très innovateurs qui le démontrent, tout en se demandant pourquoi il en est ainsi et comment on devrait s'y prendre ailleurs pour en arriver aux mêmes résultats.»

Et de conclure à ce sujet: «Notre but, c'est vraiment de découvrir ces projets inspirants, à divers endroits ["bright spots"], qui provoquent des changements positifs; c'est de s'interroger sur la manière dont on s'y prend pour en arriver là, pour mettre en commun ces projets novateurs, pour développer une nouvelle façon de faire et pour mettre en avant des scénarios innovatifs qui pourraient servir de modèles sur la scène internationale.»

Les centres d'intérêt

Elle se montre étonnée de constater à quel point les gens sont captivés par cette recherche: «J'ai été extrêmement surprise par l'engouement suscité par le projet. La plupart du temps, quand je parle de celui-ci, je me retrouve entourée par plusieurs personnes qui veulent apporter leur soutien dans cette démarche et qui veulent s'impliquer d'une manière ou d'une autre.»

Un volet de la démarche retient particulièrement l'attention: «Je résume que tous sont attirés par son aspect positif et par l'espoir qu'il est possible de réaliser quelque chose qui rendra le monde meilleur pour nous, pour nos enfants et pour nos petits-enfants.»

VOIR PAGE H 3: PLANÈTE

SOUTIEN À LA RECHERCHE

Québec mise sur l'innovation

CLAUDE LAFLEUR
Collaboration spéciale

Le gouvernement Couillard mène présentement une consultation qui se conclura par le dépôt ce printemps d'une Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI).

«Notre objectif, c'est d'identifier les principaux piliers qui permettront au Québec de demeurer chef de file dans différents secteurs, précise Dominique Anglade, ministre de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. Et comme on ne pourra pas saupoudrer, il nous faut trouver les leviers qui vont faire une différence en matière de recherche et d'innovation.»

M^{me} Anglade rappelle que ce sont les stratégies du passé en recherche et innovation qui ont fait du Québec un leader en aéronautique, en biotechnologie et pharmaceutique, en multimédia et jeux vidéo, etc.

«Prenons l'exemple du multimédia, dit-elle. Clairement, c'est la volonté du gouvernement d'offrir des crédits d'impôt aux entreprises qui ont favorisé l'implantation de cette industrie ici. Tous les succès que nous connaissons à présent résultent des investissements que nous avons faits par le passé. C'est dire qu'une stratégie en recherche et innovation sert à se doter d'une vision et à établir une cohérence entre les divers acteurs.»

Appel à tous

De plus, le gouvernement nous consulte dans le cadre d'un processus baptisé «En route vers la SQRI – Oser innover».

La ministre Anglade explique que cette consultation a un double but: nous sensibiliser à la recherche qui se fait au Québec et solliciter nos bonnes idées.

«La recherche que l'on fait ici n'est pas nécessairement connue de tous, dit-elle, et notre consultation vise à la démystifier. Nous considérons également que les citoyens ont un mot à dire sur ce qu'on devrait faire comme recherche. Il importe donc pour nous que nos politiques et notre stratégie ne soient pas désincarnées de la réalité de terrain.»

«On pense aussi aux jeunes et aux étudiants, ceux et celles qui pourraient un jour faire de la recherche et innover, poursuit la ministre. Qu'ont-ils donc à nous dire? C'est pour cela que nous avons mis en place des plateformes qui permettent à tous de contribuer à notre réflexion afin d'établir une stratégie de recherche et d'innovation.»

La recherche orientée vers l'innovation?

Dominique Anglade explique que la SQRI vise d'abord à cerner les grands enjeux, puis à déterminer ce qu'il nous faut faire pour alimenter les recherches de haut calibre.

«On fait déjà de l'excellente recherche, dit-elle, et on veut aller encore plus loin. Quels sont donc les éléments clés que l'on devrait mettre en place pour faire en sorte que nos chercheurs brillent encore plus à l'échelle internationale?» demande-t-elle.

Déjà, souligne M^{me} Anglade, nos scientifiques sont réputés à l'international comme

VOIR PAGE H 2: IDÉES



JACQUES NADEAU LE DEVOIR

Dominique Anglade, ministre de l'Économie, de la Science et de l'Innovation

RECHERCHE

Acfas : il faut d'urgence réinvestir en recherche

CLAUDE LAFLEUR

Collaboration spéciale

Tant à Ottawa qu'à Québec, les gouvernements sont à concevoir de nouvelles politiques de recherche scientifique.

Ainsi, le 13 juin, Innovation, Sciences et Développement économique Canada amorçait un examen indépendant du financement fédéral des sciences fondamentales. Pour sa part, le gouvernement du Québec mène présentement une consultation grand public afin de développer une Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation (SQRI).

Selon ce que rapporte Frédéric Bouchard, président de l'Association francophone pour le savoir (Acfas), la réflexion d'Ottawa est déjà bien avancée. «L'une des pistes de réflexion du comité est d'assurer l'équilibre entre tous les types de recherche», dit-il.

«Ces dernières années, poursuit-il, on a eu tendance à un peu trop privilégier certains types de recherche par rapport à d'autres, et il nous faut rétablir l'équilibre pour tous les secteurs.»

M. Bouchard possède une excellente connaissance globale de la science, puisqu'il est également vice-recteur associé à la recherche, à la découverte, à la création et à l'innovation de l'Université de Montréal.

Être prêt à toute éventualité

Il estime ainsi que, pour que notre société se développe tant sur le plan social qu'économique, il importe que nous disposions de la plus grande



Frédéric Bouchard, président de l'Association francophone pour le savoir, estime que pour que notre société se développe, il importe que nous disposions de la plus grande variété possible de spécialistes dans nombre de domaines, ne serait-ce que pour faire face à n'importe quelle crise qui pourrait survenir. Il cite d'ailleurs l'exemple de la récente apparition du virus Zika, qui a touché de nombreux pays, dont les États-Unis, où la ville de Miami a dû mettre en place un système d'éradication des moustiques de grande ampleur.

variété possible de spécialistes dans nombre de domaines, ne serait-ce que pour faire face à n'importe quelle crise qui pourrait survenir.

Il cite d'ailleurs l'exemple de la récente apparition du virus Zika. «Il s'agit d'une crise qui demande des avancées en mi-

crobiologie, en santé publique, en anthropologie, en sociologie, en entomologie, etc., dit-il. Mais si, en tant que société, on ne met pas l'accent sur le développement de l'ensemble de nos compétences scientifiques, on ne disposera peut-être pas, le moment venu, des experts dont on aura besoin. Il nous faut

donc développer de solides capacités de recherche dans tous les secteurs afin de pouvoir répondre aux enjeux émergents.»

Voilà pourquoi l'Acfas demande un réinvestissement «large et urgent»: afin de s'assurer de développer notre expertise dans tous les domaines. «C'est aussi le constat qui a été fait à Ottawa, où on est en train de réfléchir aux moyens de le faire», indique M. Bouchard.

L'Acfas a incidemment participé à ces consultations en déposant un mémoire encourageant un réinvestissement rapide et équilibré dans tous les secteurs.

«Tous les secteurs de la société bénéficient de la recherche et de l'innovation — autant en recherche fondamentale qu'en recherche appliquée», poursuit Frédéric Bouchard. Pourquoi? Parce qu'il y a nombre de grandes avancées qui s'amorcent par la recherche fondamentale. Si, donc, un gouvernement se disait que cette dernière est un luxe, ce serait là une erreur, puisque c'est souvent la recherche fondamentale qui permet des avancées.»

Nos cerveaux plutôt que nos ressources naturelles
Ces dernières décennies, le

Québec a fait d'importants investissements en recherche et en innovation, puisqu'on a compris que le développement de notre société «dépendra de bonnes têtes», poursuit le président de l'Acfas. «Et la question qu'on doit maintenant se poser est: comme société, comment voulons-nous nous développer?»

Historiquement, rappelle ce professeur titulaire au Département de philosophie de l'UdeM, l'économie du Canada et du Québec a reposé principalement sur l'exploitation de nos ressources naturelles. «Mais avec la volatilité des marchés, on se rend bien compte que c'est un pari très risqué»,

dit-il. De fait, pour notre essor comme société, il vaut nettement mieux dépendre de nos cerveaux, «puisque ceux-ci profitent à toute la société sans dépendre d'un marché sur lequel nous n'avons aucun contrôle», dit-il.

«Alors, donc, quel genre de société veut-on devenir?» pose le philosophe.

Investir dès le prochain budget

Frédéric Bouchard rappelle aussi qu'il y a quelques années, le Québec s'était

donné pour cible d'investir 3% de son PIB dans la recherche et l'innovation. «Il y a trois ans, on avait établi un consensus quant à l'urgence d'un réinvestissement, mais on n'a jamais atteint cet objectif. On a même un peu reculé...», déplore-t-il.

Concrètement, poursuit-il, nous avons plusieurs équipes de chercheurs et d'entrepreneurs qui ont le talent et le désir de faire davantage de recherche et d'innovation, mais qui n'en ont pas les moyens. Nous avons aussi des équipes de recherche qui ont développé des expertises de calibre mondial, mais qui n'exploitent pas leur plein potentiel. «C'est navrant!» lance M. Bouchard.

Voilà pourquoi le président de l'Acfas réclame un réinvestissement immédiat, soit dès le prochain énoncé budgétaire du gouvernement Couillard, qui devrait survenir en mars prochain.

Frédéric Bouchard se dit tout de même encouragé par certaines discussions que l'Acfas a eues avec le ministre de l'Économie, de la Science et de l'Innovation et avec la ministre titulaire, Dominique Anglade. «Mais j'ajouterais qu'il est essentiel de procéder immédiatement à un réinvestissement substantiel dans les fonds de recherche du Québec, et ce, dès le prochain énoncé budgétaire», insiste-t-il.

Il y a trois ans, rappelle-t-il encore, il y a eu consensus dans tous les secteurs de la société quant à l'urgence d'un important réinvestissement, «ce qui n'a pas été fait, déplore-t-il encore, alors que l'urgence, elle, n'a pas disparu... bien au contraire!»

Ainsi, pour ce vice-recteur à la recherche, il n'est même pas nécessaire d'attendre le dépôt de la Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation ce printemps, «puisque pour voir correctement aux fonds de recherche du Québec est la meilleure façon de financer l'excellence et la diversité».

Il ajoute que, souvent, des engagements financiers sont énoncés lors du budget et que, par la suite, les détails de la stratégie sont communiqués. C'est dire que le gouvernement Couillard donnera un signal clair sur ce qu'il entend faire — ou ne pas faire — en matière de développement scientifique avant même la publication de la stratégie au printemps 2017.

«Il faut donc que ça se concrétise dès le budget de mars 2017», insiste le président de l'Acfas.

Dominique Anglade ajoute même que c'est souvent la recherche fondamentale qui mène à des innovations «totalement inattendues». Mais la recherche appliquée est également essentielle, «ne serait-ce que pour trouver des méthodes pour augmenter la productivité et pour faire des gains, autant d'un point de vue économique que social».

Faire du Québec un incontournable

Un autre volet très important que devra couvrir la SQRI, poursuit Dominique Anglade, est la recherche de talents.

En effet, les professeurs-chercheurs qu'elle rencontre insistent beaucoup sur le fait qu'ils cherchent sans cesse à recruter les meilleurs talents. «Il faut donc mettre tout en œuvre pour attirer les meilleurs étudiants, en provenance d'un peu partout à travers le monde», dit-elle. Il faut même faire en sorte que, dans certains domaines, le Québec soit à la fine pointe, de sorte que tout étudiant ou jeune chercheur n'ait d'autre choix que de se dire: «Moi, si je veux exceller dans mon domaine, c'est au Québec que je dois venir!» Notre stratégie devra donc soutenir des initiatives qui feront en sorte qu'on accueillera davantage de talents.

Tout en n'excluant aucun domaine de recherche, Dominique Anglade, qui est également ministre responsable de la stratégie numérique, semble néanmoins avoir certaines préférences. Elle déclare, en effet: «Lorsqu'on regarde tout ce qu'on fait déjà en matière de métadonnées, d'intelligence artificielle, d'Internet des objets... ce sont là des secteurs pour lesquels on a une bonne base solide sur laquelle s'appuyer. Et je puis vous dire que ce sont des initiatives comme celles-là qui font qu'on se démarque sur la scène internationale. Il va donc falloir miser sur nos forces et investir dans ces secteurs-là.»

ets
mtl
.ca

LA
RECHERCHE
ÉTS
NOTRE
MOTEUR.

ÉCOLE DE
TECHNOLOGIE
SUPÉRIEURE

Université du Québec

ÉTS

Le génie pour l'industrie

IDÉES

SUITE DE LA PAGE H 1

étant d'excellents collaborateurs, et le Québec est privilégié de disposer de plus de 17 000 chercheurs et d'un formidable réseau d'institutions scientifiques. «Il y a bien des personnes qui envient la manière selon laquelle nous sommes structurés», laisse-t-elle filer.

Sur le site Web de la consultation «Oser innover», on rapporte également que: «Les chercheurs québécois produisent environ 1% des publications scientifiques mondiales, alors que la population du Québec ne représente que 0,1% de la population mondiale.»

On y déplore cependant que les dépenses québécoises en R-D industrielle soient en décroissance. «Il est primordial de trouver des solutions pour accentuer le transfert des résultats de la R-D vers la société, le marché et les utilisateurs, et pour en accroître les retombées», dit-on.

«Ce qui survient aussi souvent, ajoute-t-on, c'est qu'on a beaucoup de recherche, mais on ne convertit pas suffisamment cette recherche en innovations tangibles. C'est dire qu'en matière de conversion, on a besoin d'améliorer nos performances.»

Est-ce à dire que la SQRI visera en bonne partie à renforcer le lien entre recherche et innovation, au détriment peut-être de la recherche fondamentale?

Non, répond le ministre de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. «L'innovation ne peut se faire sans recherche, pose-t-elle, autant la recherche fondamentale que la recherche appliquée. On parle donc aussi bien de l'une comme de l'autre, les deux sont absolument essentielles, et c'est très important de le dire», insiste-t-elle.

RECHERCHE

FINANCEMENT DE LA RECHERCHE

Les douze travaux du gouvernement fédéral

Les chercheurs décriaient les orientations en matière de financement de la recherche à l'ère Harper. Depuis l'arrivée de Justin Trudeau, le gouvernement fédéral se repositionne et consulte les milieux universitaires. Ils s'en réjouissent et ont plusieurs suggestions.

MARTINE LETARTE

Collaboration spéciale

« En arrivant en poste, le gouvernement fédéral a rapidement dit qu'il avait un respect pour les données probantes issues de la science et qu'il avait l'intention de valoriser la recherche qui n'est pas liée à des objectifs de rendement précis: on n'avait pas entendu ça depuis une décennie », indique Marie-Josée Hébert, vice-rectrice à la recherche, à la création et à l'innovation de l'Université de Montréal.

À ses yeux, laisser le chercheur choisir ses objets de recherche est au cœur de la liberté universitaire.

« Avec le gouvernement Harper, on avait l'impression qu'il y avait une plus grande volonté d'appuyer la recherche plus ciblée, indique-t-elle. Or, si on impose des thématiques stratégiques pointues, nous sommes tous perdants, puisqu'on arrive avec des programmations de recherche qui manquent d'audace. »

À l'Université du Québec à Rimouski, François Deschênes, vice-recteur à la formation et à la recherche, est du même avis.

« Il faut s'assurer d'avoir un terrain fertile qui encourage la recherche de toutes sortes, parce

qu'on ne sait jamais d'où arrivera la découverte qui révolutionnera un secteur », affirme-t-il.

Jean-Claude Kieffer, qui a dirigé pendant 14 ans la Chaire de recherche du Canada en photonique ultrarapide appliquée aux matériaux et aux systèmes à l'INRS, croit qu'on ne peut pas demander à une même équipe de réaliser de la recherche très fondamentale, puis de faire le pas vers le pré-prototype d'un produit.

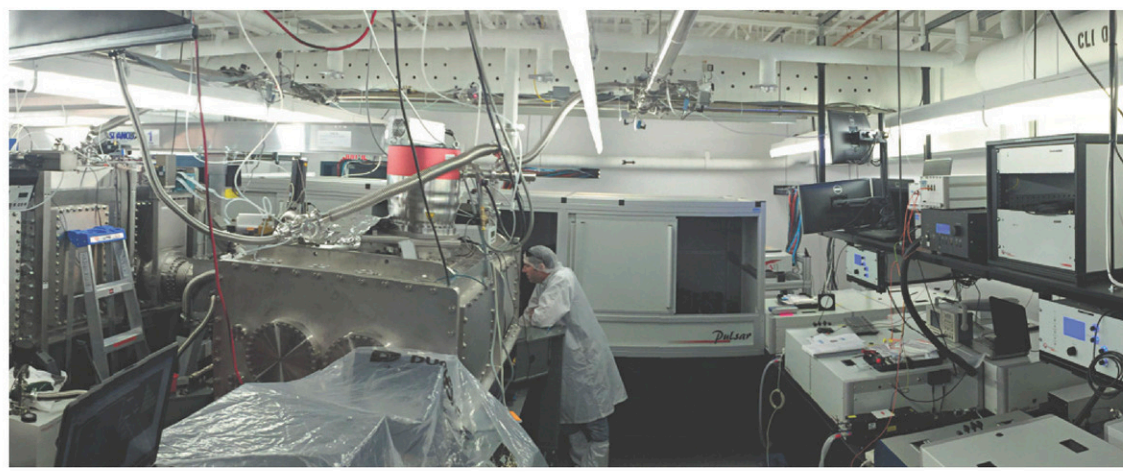
« Ces deux rôles peuvent par contre être tenus par des acteurs différents dans la chaîne de valeur, explique-t-il. La recherche fondamentale prend du temps, son impact n'est pas immédiat, alors c'est difficile de trouver des partenaires financiers, particulièrement pour les jeunes chercheurs. »

Examen indépendant

En juin, Kirsty Duncan, ministre des Sciences, a lancé un examen indépendant du financement fédéral à la science fondamentale.

« Le Canada a un riche héritage au chapitre des réalisations scientifiques, a indiqué par courriel Véronique Peron, attachée de presse au cabinet de la ministre des Sciences. Par contre, pour protéger ces forces et faire fond sur elles, il faut jeter un regard nouveau sur la façon dont le gouvernement fédéral appuie les sciences fondamentales et sur les améliorations qu'on pourrait y apporter pour que l'on s'assure que nos investissements sont stratégiques, efficaces et qu'ils répondent aux besoins des scientifiques. »

L'examen est dirigé par un groupe consultatif d'experts indépendants présidé par David Naylor, ancien recteur de l'Uni-



SOURCE INRS

La communauté scientifique s'inquiète des coûts d'exploitation et d'entretien des grandes infrastructures de recherche, tel le laboratoire de sources femtosecondes. Son laser, d'une puissance maximale de 500 TW (cinq cents térawatts), est le plus puissant au Canada et, aujourd'hui, l'un des plus puissants en activité au monde.

versité de Toronto. Il a reçu plus de 1200 propositions.

Enjeu universitaire

Pour les universitaires, il y a d'abord un enjeu de rythme des investissements.

« Il a ralenti ces dernières années, et cela n'a pas permis au Canada de maintenir sa position lorsqu'on se compare aux autres pays de l'OCDE, affirme Marie-Josée Hébert. Les équipes de recherche ont été très fragilisées et il faut agir maintenant. On ne peut pas attendre que l'économie canadienne reprenne de la vigueur avant de réinvestir. La recherche et l'innovation sont, en fait, des moteurs de l'économie. Et pas seulement de l'économie, de la société dans son ensemble. »

François Deschênes s'inquiète aussi des taux de succès auprès des grands conseils subventionnaires, qui sont souvent sous les 30%.

« Cela signifie qu'énormément de chercheurs n'ont pas de

financement pour réaliser leurs projets, donc que le Canada a une force de frappe sous-exploitée, indique-t-il. Il faut avoir une base constante de financement qui assure la formation des étudiants aux cycles supérieurs et un accès aux fonds pour les jeunes chercheurs. »

Multidisciplinarité et internationalisation

Alors que les enjeux de la société sont toujours de plus en plus complexes, les chercheurs sont appelés à joindre leurs forces pour y travailler.

« On doit valoriser et mieux appuyer les regroupements de chercheurs multidisciplinaires, indique M^{me} Hébert. On doit leur donner le temps de développer un langage commun et d'apprendre à travailler ensemble. En ce moment, c'est très difficile d'obtenir du financement pour des projets multidisciplinaires, et ceux qui y arrivent doivent souvent aller chercher de petits bouts de subventions à

différents endroits. »

De plus en plus, également, des projets de recherche d'envergure se mettent en place à l'international. Pour que des chercheurs puissent y participer, leur gouvernement doit avancer des fonds.

« Le gouvernement n'a jamais annoncé de contrepartie pour les grands projets de recherche internationaux », déplore François Deschênes.

Exploitation et entretien des infrastructures

Si la communauté de chercheurs se réjouit de la mise en place de grandes infrastructures de recherche grâce à la Fondation canadienne pour l'innovation, elle s'inquiète des coûts d'exploitation et d'entretien. On pense par exemple au brise-glace de recherche de l'Université Laval ou au Laboratoire de sources femtosecondes (Advanced Laser Light Source — ALLS) de l'INRS, dirigé par Jean-Claude Kieffer.

« Il est généralement très dispendieux de faire fonctionner ces équipements, et le fédéral ne garantit qu'une fraction des coûts de fonctionnement », indique le professeur.

« Nous sommes préoccupés par le financement de l'entretien des grandes plateformes de recherche, souvent utilisées par plusieurs équipes, renchérit Marie-Josée Hébert. Puis, on ne peut pas assurer seulement pour des périodes de cinq ans. Il faut du long terme. »

Diversité et équité

Enfin, l'Université de Montréal s'inquiète des enjeux de diversité et d'équité, particulièrement en ce qui a trait aux femmes.

« Il y a encore un plafond de verre, affirme Marie-Josée Hébert. Il reste des préjugés inconscients, par exemple, lorsqu'on évalue la qualité d'un chercheur. On est très rigide en ce moment. On regarde le nombre de publications et le nombre de fois où il a été cité après tant d'années de carrière. Mais cela dépend beaucoup du nombre de congrès internationaux auxquels le chercheur a participé pour présenter ses résultats. Si on a un bébé d'un an, il est fort possible qu'on ne puisse pas voyager aux quatre coins du monde pour présenter ses résultats de recherche, et ce, même si on a un fort mérite. Il est nécessaire de revoir les critères d'évaluation. »

Le groupe consultatif d'experts indépendants qui dirige l'examen du financement fédéral à la science fondamentale présentera ses recommandations au gouvernement à la fin de 2016 ou au début de 2017.

PLANÈTE

SUIITE DE LA PAGE H 1

Pour sa part, elle en dévoile une approche inédite, dont elle tire cette réflexion: « A mon avis, une des choses les plus intéressantes qui est ressortie des résultats, qui n'a même pas encore été publiée dans les revues scientifiques et ce qui émane de ma perception des 500 projets qu'on a récoltés jusqu'à maintenant, c'est que même lorsque les gens amorcent un projet dans l'espoir de rendre le monde meilleur sur le plan environnemental, une des choses dont ils tiennent davantage compte dans ces fameux projets, c'est à quel point ils les rapprochent de leurs amis, de leur famille, des voisins et de toute la communauté. »

Elle en déduit par conséquent « qu'il apparaît que, comme société, nous ne faisons pas de recherche un contact avec la nature, mais aussi avec les humains qui nous entourent ».

Une pratique gagnante

Parmi toutes les histoires à succès colligées par les chercheurs, Elena Bennett en retient une qui l'a davantage marquée: « Tous les projets se sont avérés intéressants, selon moi, mais un de ceux qui m'inspirent vraiment, c'est le projet Health in Harmony [www.healthinharmony.org]: il s'applique autant aux personnes qu'à l'environnement. Ils ont mis en place un système en vertu duquel

on peut fournir des soins de santé à bas prix aux résidents de West Kalimantan, en Indonésie, et en échange, ils s'engagent à protéger la forêt tropicale. Ils ont pris en main le cercle vicieux de la pauvreté, de la mauvaise santé et de la destruction environnementale, pour en extirper les gens de la place et pour leur procurer ce dont ils ont besoin pour améliorer leur santé et qu'ils échappent à la pauvreté, tout en préservant les milieux naturels. »

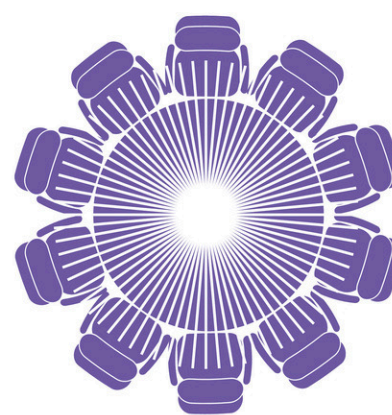
D'autres défis à relever

Reste à savoir comment se dessine ou se présente l'avenir du projet. « Il nous reste quelques pas à franchir. Un de ceux-ci sera de continuer à développer nos méthodes de travail dans le but de faire évoluer les scénarios des projets inspirants là où ils se déroulent ["bright spots"]. Cela dit, pourrait-on se servir des projets déjà en banque pour écrire des histoires innovantes, nouvelles et à la fois réalistes à propos de ce que notre monde pourrait devenir? »

Elle soulève un autre point: « Nous travaillons à observer et à comprendre à travers ces projets-là comment il y a des transformations qui apparaissent. Quand les gens font face à un problème ou ont besoin de créer du changement, que peuvent-ils faire pour augmenter leurs chances de succès? Et finalement, nous voulons simplement continuer à parler du projet global: plus nous en parlons, plus nombreuses sont les personnes qui se voient à l'intérieur de tel ou tel projet. Elles deviennent ainsi plus inspirées, ce qui les motive à se manifester et à bâtir leur propre projet. »

CONCORDIA

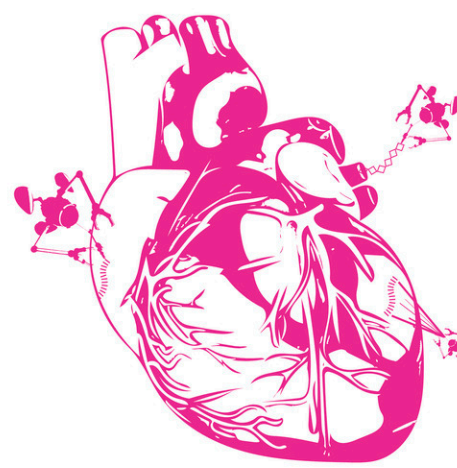
LE MONDE EST PETIT NOUS VOYONS GRAND



INVITER LES EXPERTS-ENTREPRENEURS À FAIRE LA CLASSE



CONCEVOIR UN PROCESSUS INDUSTRIEL RENOUVELABLE ET DURABLE



OPÉRER LE CŒUR PLUS EN DOUCEUR GRÂCE À LA NANOTECHNOLOGIE



TECHNOLOGIE D'AVANT-GARDE PRÊTE À PORTER POUR ORCHESTRE EN TOURNÉE

ENSEMBLE, REPENSONS LE MONDE

CONCORDIA.CA

UNIVERSITÉ Concordia UNIVERSITY

MODERNISER NOTRE ÉCONOMIE

OSER + INNOVER

STRATÉGIE QUÉBÉCOISE DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

Soumettez votre vision et vos idées sur la plateforme collaborative

economie.gouv.qc.ca/SQRI

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

RECHERCHE



ANNIK MH DE CARUFEL LE DEVOIR

Le scientifique en chef du Québec, Rémi Quirion, affirme qu'avec l'élection d'un gouvernement libéral à Ottawa « les scientifiques se portent mieux, c'est beaucoup plus positif. C'est encore tôt, mais les changements rapides qui ont été faits, par exemple, au ministère de l'Environnement, rendent les gens optimistes ».

Il faut stabiliser la pratique du conseil scientifique

Le poste de scientifique en chef n'existe pas ailleurs au Canada. Celui qui occupe le siège, Rémi Quirion, est de toutes les tribunes. Il souhaite stabiliser, voire élargir la pratique du conseil scientifique auprès des gouvernements. Entrevue.

MARIE-HÉLÈNE ALARIE
Collaboration spéciale

Rémi Quirion s'intéresse à tout : « Je suis sur le conseil d'administration du Musée des beaux-arts de Montréal depuis quelques mois ! C'est très intéressant de pouvoir faire le lien entre les arts et les neurosciences. C'est très dynamique, ce qui se passe au musée actuellement. » En fait, siéger aux CA de différents organismes fait partie de son mandat... Il est le président des conseils d'administration des trois Fonds de recherche du Québec. Rémi Quirion est donc le responsable des grandes orientations du Fonds Santé, du Fonds Nature et technologies — qui englobe les sciences pures, les mathématiques et le génie — et du Fonds Société et culture — qui comprend les sciences sociales et humaines, la gestion et l'administration, les arts et la culture.

En 2011, sous l'égide du gouvernement de Jean Charest et à l'initiative du ministre Clément Gignac se crée le poste de scientifique en chef. Son rôle est de conseiller le gouvernement et les ministres en titre pour tout ce qui touche la recherche et l'innovation. « C'est, je dirais, mon premier mandat. On peut parler de la radicalisation, de l'exploration minière, du maritime ou encore de la santé, tous des sujets sur lesquels je donne des avis et où, par la suite, ce sont

les ministres qui décident des gestes à poser. »

En fait, s'il existe un scientifique en chef, c'est pour trouver de nouvelles façons de faire pour que les experts de différentes disciplines travaillent ensemble à trouver des solutions aux grands défis de société actuels. Il est notamment question ici de démographie et de changements climatiques. Le troisième mandat de Rémi Quirion consiste à faire connaître à l'international ce qui se passe ici même au Québec avec nos chercheurs en participant à des événements ou à l'aide de collaboration de recherche. Finalement, Rémi Quirion travaille à assurer la relève en recherche et, du même coup, il cherche à vulgariser et faire la promotion des sciences et de la recherche. Notre scientifique en chef est un peu orphelin, puisque dans les autres provinces, il n'existe pas d'équivalent, et à Ottawa, le titre a déjà existé, mais un certain Stephen Harper s'est empressé de le faire disparaître dès son élection.

Solidifier les bases de l'avis scientifique

Partout, les gouvernements du monde entier n'ont jamais autant été avides d'avis scientifiques ; ils veulent tous trouver des solutions aux changements qui affectent la planète. Pourtant, récemment au Canada, sous l'ère Harper, les scientifiques ont été bâillonnés et la science elle-même en a bien souffert. Cette situation a beaucoup fait réfléchir Rémi Quirion affirme qu'aujourd'hui, avec l'élection d'un gouvernement libéral à Ottawa, « les scientifiques se portent mieux, c'est beaucoup plus positif. C'est encore tôt, mais les changements rapides qui ont été faits, par exemple, au ministère de l'Environnement,

rendent les gens optimistes ». Pour la recherche et la science, ce dont on a besoin c'est d'un investissement à long terme et, selon Rémi Quirion, le gouvernement actuel semble réfléchir à des programmations pour appuyer la recherche et l'innovation au Canada.

En septembre dernier à Bruxelles s'est tenu le deuxième colloque de l'International Network for Government Science Advice (INGSA). À cette occasion, Rémi Quirion, en collaboration avec Arthur Carty (ancien conseiller scientifique national du Canada), Paul Dufour (analyste en politiques scientifiques de l'Université d'Ottawa) et Ramia Jabr (Fonds de recherche du Québec), a cosigné un texte dans le journal *Palgrave Communications* portant sur l'avis scientifique au Canada : « *Reflections on Science Advisory Systems in Canada* ». On y dresse un portrait historique et contextualisé de la pratique du conseil scientifique au Canada et au Québec et on souligne la nécessité de stabiliser le système en place, par-delà les aléas et changements politiques.

Sauf en Angleterre, le poste de scientifique en chef n'existe pas depuis très longtemps. « *Lorsqu'on accepte ce poste, on apprend de façon très formelle. Par exemple, un ministre nous demande un mémoire sur un sujet en particulier. On fait quelques recommandations, qui sont suivies ou pas. Mais c'est dans l'informel que notre impact se fait sentir.* » Une relation de respect mutuel s'établit. Ce ne sont plus de longs mémoires qui seront produits, mais des avis sur des sujets d'actualité. Par exemple, les députés demandent souvent à chaud de l'information pertinente s'il y a une question débattue à l'Assemblée nationale, « ça devient de plus en

plus un travail de ce type ».

Rémi Quirion a pris la balle au bond et, depuis quelque temps, il organise quelques fois par année avec les élus des déjeuners-causeries avec pour objectif de faire connaître les chercheurs. « *Un des sujets portait sur l'Arctique. Les chercheurs font de très courtes présentations sur ce qui se passe dans le Nord et les impacts de ce qu'on y fait. Ils interagissent alors avec les élus qui posent des questions.* » Peu à peu, les élus ont voulu aborder certains sujets, dont le génie génétique. Aussi étonné soit-il, Rémi Quirion a compris cet intérêt quand on lui a dit que des projets de loi sur le sujet étaient en préparation. « *La thérapie génique, les grandes bases de données, l'intelligence artificielle, ce sont de nouvelles façons de faire en recherche qui ont des impacts sur notre société, et on va devoir avoir de nouveaux projets de loi. La démarche permet aux élus de mieux s'y préparer.* » Belle manière de se rendre indispensable.

À long terme, cette façon d'intervenir fait tâche d'huile, et c'est le rôle du scientifique en chef d'expliquer la science qui se fait ici et ailleurs dans le monde. Dans ce contexte, l'évolution du rôle du scientifique en chef pourra s'inspirer de ce qui se fait en Grande-Bretagne : « *Le scientifique en chef là-bas s'est associé des "ministres" en chef dans chacun des ministères. Il y a donc toute une équipe en recherche et innovation qui a formé un réseau. Ainsi intégrée, elle se voit consultée sur des données probantes avant la prise de décision politique ou le vote d'une nouvelle loi de façon tout à fait naturelle.* » C'est vers ce modèle que Rémi Quirion souhaite aller afin de se doter de grandes capacités d'expertises.

La géothermie repensée

STÉPHANE GAGNÉ

Collaboration spéciale

Depuis 2010, la géothermie connaît des temps difficiles attribuables à la baisse du prix du gaz naturel. Son coût élevé d'implantation n'arrive plus à concurrencer le prix du gaz. La recherche entreprise sur le sujet par les professeurs-chercheurs Philippe Pasquier et Benoît Courcelles, de l'école Polytechnique Montréal, pourrait toutefois changer la donne et relancer cette filière en abaissant son coût d'installation et en haussant son efficacité énergétique.

Pour y parvenir, ils ont conçu une unité de recherche, mobile et modulaire, dans un conteneur. Grâce à un don de 150 000\$ de l'Institut de l'énergie Trottier, ils prévoient faire plusieurs tests qui devraient permettre d'améliorer la technologie et la rendre plus accessible. De plus, le caractère mobile de l'unité permettra de tester la technologie à différents endroits et dans différentes conditions de sol.

La géothermie est une technologie, connue depuis des siècles, qui permet d'exploiter la chaleur contenue dans le sol en saison froide, et le froid en été. À l'aide d'un fluide caloporteur (liquide antigel ou eau souterraine), il est possible de chauffer les bâtiments en hiver et de les climatiser en été.

Il existe trois façons d'exploiter cette énergie gratuite. La géothermie à boucle fermée, qui utilise comme fluide caloporteur un liquide antigel ; la géothermie à boucle ouverte, qui utilise l'eau souterraine ; et la géothermie avec puits à colonne permanente. Cette dernière est aussi à boucle ouverte et utilise l'eau souterraine comme fluide caloporteur. Elle est cependant trois fois plus efficace énergiquement que la géothermie à boucle fermée, qui est la technique la plus utilisée en ce moment (90% des installations l'utilisent).

La géothermie avec puits à colonne permanente

Cette dernière technologie

intéresse les chercheurs Pasquier et Courcelles, de Polytechnique. Philippe Pasquier est spécialiste en géothermie et en hydrogéologie et professeur agrégé au Département des génies civil, géologique et des mines, et Benoît Courcelles est professeur adjoint dans le même département et spécialiste dans le traitement des eaux souterraines ainsi que la modélisation hydrogéologique et géochimique.

Depuis le début novembre, les premières expériences se déroulent sur le site de Canmet Énergie, à Varennes. Elles visent à simuler la consommation d'énergie, pour le chauffage et la climatisation, d'un édifice de dix étages grâce à ce type de géothermie.

En plus d'être très efficace énergiquement, l'implantation de cette technologie nécessite un investissement plus faible que la technologie à boucle fermée. Elle est de deux à cinq fois moins coûteuse que la géothermie à boucle fermée. « *C'est qu'elle nécessite moins de puits, pas de matériaux dans les puits et pas de liquide caloporteur antigel, très coûteux*, dit M. Pasquier. *A titre d'exemple, les deux systèmes géothermiques [à boucle fermée] installés au pied des tours Vistal, à L'Île-des-Sœurs, ont nécessité le forage de 61 puits. Avec la technologie à colonne permanente, seuls une dizaine de puits auraient été nécessaires.* » M. Pasquier soutient que la possibilité d'opérer avec un nombre réduit de puits est un atout indéniable pour la diffusion de la technologie en milieu urbain, où l'espace manque souvent pour forer de nombreux puits.

« *C'est qu'elle nécessite moins de puits, pas de matériaux dans les puits et pas de liquide caloporteur antigel, très coûteux*, dit M. Pasquier. *A titre d'exemple, les deux systèmes géothermiques [à boucle fermée] installés au pied des tours Vistal, à L'Île-des-Sœurs, ont nécessité le forage de 61 puits. Avec la technologie à colonne permanente, seuls une dizaine de puits auraient été nécessaires.* » M. Pasquier soutient que la possibilité d'opérer avec un nombre réduit de puits est un atout indéniable pour la diffusion de la technologie en milieu urbain, où l'espace manque souvent pour forer de nombreux puits.

« *C'est qu'elle nécessite moins de puits, pas de matériaux dans les puits et pas de liquide caloporteur antigel, très coûteux*, dit M. Pasquier. *A titre d'exemple, les deux systèmes géothermiques [à boucle fermée] installés au pied des tours Vistal, à L'Île-des-Sœurs, ont nécessité le forage de 61 puits. Avec la technologie à colonne permanente, seuls une dizaine de puits auraient été nécessaires.* » M. Pasquier soutient que la possibilité d'opérer avec un nombre réduit de puits est un atout indéniable pour la diffusion de la technologie en milieu urbain, où l'espace manque souvent pour forer de nombreux puits.

Une technologie à adapter pour le Québec

Pourtant, cette technologie, très courante aux États-Unis (30 000 installations y sont recensées), est encore peu utilisée ici. Pourquoi donc ? « *La nature de nos sols, avec une teneur en calcaire plus élevée qu'aux États-Unis, peut entraîner le colmatage des puits et des équipements* », dit M. Pasquier.



SOURCE ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Les professeurs-chercheurs Philippe Pasquier et Benoît Courcelles, de l'école Polytechnique Montréal

DE NOUVELLES ARMES CONTRE LE CANCER DÉVELOPPÉES PAR NOS CHERCHEURS

NANOTRANSPORTEURS À L'ASSAUT DES TUMEURS

Comment faire pour amener un médicament jusqu'aux cellules tumorales, et à elles uniquement, pour ne pas endommager les cellules saines ? La stratégie du P^r Sylvain Martel consiste à faire transporter le médicament par des nanodispositifs circulant dans les voies sanguines. Ces nanodispositifs pilotés par champs magnétiques se rendent jusqu'à la tumeur où ils vont larguer leur chargement, tels des vaisseaux de guerre miniatures.



Découvrez les travaux du P^r Martel en assistant à sa conférence lors des Portes ouvertes de Polytechnique, ce dimanche 6 novembre à 14 h.

SCALPEL DE LUMIÈRE POUR INCISER L'ENVELOPPE DES CELLULES

Le P^r Michel Meunier a mis au point un procédé révolutionnaire pour détruire des cellules cancéreuses. En déposant des nanoparticules d'or à la surface de cellules et en y dirigeant la lumière d'un laser à impulsions ultra-courtes, il parvient à inciser l'enveloppe des cellules de façon extrêmement précise, à la manière d'une nanochirurgie. Ce « scalpel de lumière » pourrait également être utilisé pour modifier l'expression de gènes dans la cellule et freiner leur migration afin d'empêcher la formation de métastases.



PUISSANTS OUTILS DE DÉTECTION POUR INTERVENTIONS PLUS FIABLES

Le P^r Frédéric Leblond développe des outils qui permettent aux chirurgiens et aux radio-oncologues de discerner avec une grande précision les cellules cancéreuses des cellules saines lors de leurs interventions. Ainsi, le risque opératoire est moins élevé et les diagnostics sont plus fiables. Un de ces outils, une puissante sonde peropératoire, est capable de détecter en temps réel des cellules du cancer du cerveau durant l'opération chirurgicale.



RECHERCHE

PHILOSOPHIE
ET SCIENCES DE LA VIEUne nouvelle
Chaire
du Canada
à l'UQAM

PIERRE VALLÉE

Collaboration spéciale

L'UQAM accueille maintenant en son sein une toute nouvelle Chaire de recherche du Canada en philosophie des sciences de la vie. Logée au Département de philosophie, elle est dirigée par le professeur de philosophie des sciences, Christophe Malaterre. Cette Chaire du Canada se veut un lieu de réflexion pour philosophes et scientifiques, notamment dans le domaine de la biologie.

«La philosophie des sciences, comme celle des sciences de la vie, est un dialogue entre les sciences et la philosophie, explique Christophe Malaterre. Le philosophe des sciences ne fait pas de sciences, par contre, il pose des questions sur les fondements de la science, ainsi que sur les méthodes scientifiques. Ce questionnement repose sur deux interrogations, l'une métaphysique et ontologique, c'est-à-dire ce qui existe dans le monde; et l'autre, étimologique et épistémologique, c'est-à-dire ce qu'est connaître et ce qu'est une connaissance. La philosophie des sciences est une vieille tradition philosophique qui remonte à Aristote, on peut dire que c'est le fondement naturaliste de la philosophie. La philosophie des sciences a particulièrement essayé au milieu du vingtième siècle, grâce à l'école du positivisme logique.»

Trois axes de recherche

La Chaire de recherche du Canada en philosophie des sciences de la vie propose trois principaux axes de recherche. Le premier porte sur les principes de l'évolution chimique. En sciences, l'évolution chimique est la notion utilisée pour chercher à expliquer comment la matière inerte a pu évoluer en matière vivante sur la Terre primitive. En d'autres termes, comment des molécules inertes ont pu évoluer pour devenir des molécules vivantes. «L'évolution chimique est donc au centre de ce que nous appelons les origines de la vie. Est-ce que l'évolution chimique repose sur des processus pareils, semblables ou différents de l'évolution biolo-



ISTOCK

La Chaire de recherche du Canada en philosophie des sciences de la vie propose trois principaux axes de recherche. Le premier porte sur les principes de l'évolution chimique. Le second axe de recherche est l'épistémologie des concepts de la biodiversité. Le troisième et dernier axe de recherche est celui de l'explication en biologie.

gique? La théorie de l'évolution biologique la plus répandue est celle de la sélection naturelle, telle que définie par Darwin. Peut-on parler de sélection naturelle à l'échelle physicochimique sur la Terre primitive? À quoi pourraient ressembler les théories de l'origine de la vie? De plus, cet axe de recherche permet de s'interroger sur la définition même de la vie. Par exemple, en règle générale, on ne considère pas un virus comme un organisme vivant, du fait qui ne peut se reproduire sans la présence d'un hôte, contrairement aux bactéries, que l'on considère comme vivantes. Par contre, certains prétendent qu'un virus, par certaines de ses caractéristiques, possède certains attributs du vivant. «Qu'est-ce qu'on entend par vivant? La dis-

inction entre le vivant et le non-vivant comprend une zone grise.»

Le second axe de recherche est l'épistémologie des concepts de la biodiversité. «Comment définit-on la biodiversité? Par la variété des formes de vie? Mais de quelle variété des formes de vie s'agit-il? Des espèces, des individus, des fonctions, des gènes, etc. À cet égard, la philosophie des sciences de la vie permet de faire com-

prendre que le concept de biodiversité comporte différentes approches et qu'il est plus difficile à saisir et à définir qu'il n'y paraît à première vue.»

Le troisième axe de recherche est celui de l'explication en biologie. L'explication scientifique concerne la cause d'un phénomène, c'est-à-dire les conditions initiales qui ont mené au phénomène et la ou les lois de la nature qui en découlent. «Notre interrogation consiste à savoir si l'explication scientifique en biologie est semblable ou différente de l'explication scientifique dans d'autres domaines scientifiques.»

Les avantages d'une Chaire du Canada

Aux yeux de Christophe Malaterre, il y a plusieurs avantages à ce que la philosophie des sciences de la vie obtienne une Chaire de recherche du Canada. «Il y a d'abord le volet financier, qui va nous permettre de réunir davantage de chercheurs en philosophie des sciences de la vie, ce qui va entraîner des collaborations et la mise en place de nouveaux projets de recherche. De plus, la subvention de la Chaire de recherche du Canada va nous permettre de financer notre premier axe de recherche sur les principes de l'évolution chimique. La Chaire de recherche du Canada nous fournit une base sur laquelle nous pouvons nous appuyer et assure ainsi plus de pérennité à nos recherches. Ensuite, une Chaire de recherche du Canada nous permet d'avoir davantage de visibilité.»

Dans la foulée de l'obtention de la Chaire de recherche du Canada en philosophie des sciences de la vie, le Fonds canadien de l'innovation a accordé une subvention pour la mise en place d'un laboratoire en philosophie des sciences de la vie. «Ce laboratoire est constitué d'une vingtaine de postes de travail avec ordinateur, ce qui nous permet d'accueillir davantage de chercheurs et rend beaucoup plus facile la venue de chercheurs et d'étudiants étrangers. Avant, il était possible de le faire, mais c'était passablement plus ardu. Nous avons aussi à notre disposition une salle multifonctionnelle, ce qui nous permet d'organiser des événements, et une salle de vidéoconférence, ce qui nous permet de mieux communiquer avec des chercheurs en philosophie des sciences de la vie, peu importe où ils se trouvent.»

De plus, la Chaire du Canada en philosophie des sciences de la vie fait partie du Centre universitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST). Le CIRST regroupe des chaires de recherches et instituts des principales universités québécoises, ainsi que certains établissements universitaires européens. «Notre Chaire du Canada ne veut pas faire cavalier seul, et nous entendons collaborer avec d'autres chaires et instituts.»



SOURCE ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Le 1^{er} novembre, les professeurs Philippe Pasquier et Benoît Courcelles, de l'école Polytechnique, inauguraient une unité mobile d'essai sur la géothermie avec puits à colonne permanente. Cette unité permettra de tester ce type de géothermie encore peu utilisé au Québec et de l'adapter à notre climat et à nos conditions de sol. Les professeurs espèrent aussi trouver d'autres applications à cette technologie, très prometteuse selon eux.

GÉO

SUIVE DE LA PAGE H 4

«Des bactéries peuvent aussi se développer et entraîner le même problème.» Pour réduire ces risques de colmatage, le spécialiste en traitement des eaux, Benoît Courcelles, testera différents systèmes existants (ex.: filtre à charbon actif, lit sur sable) pour développer la stratégie de traitement la mieux adaptée selon la nature du sol. «Afin de réduire les coûts de traitement, nous ne prévoyons traiter que de 10 à 20% des eaux souterraines, et puisque l'eau recirculera dans le système [la réglementation québécoise l'oblige], elle sera traitée intégralement après cinq ou six passages», explique M. Courcelles, qui affirme que les tests effectués à Varennes seront très significatifs, à cet égard, puisque le sol est peu productif en eaux souterraines et sa composition est

forte en calcaire.

Le risque de gel de l'eau souterraine est un autre défi auquel nos chercheurs vont s'attaquer. En effet, la circulation en boucle de l'eau pourrait entraîner son gel lorsque l'eau est réinjectée au sommet du puits. Différentes stratégies seront testées pour éliminer ce risque, comme l'injection dans la boucle d'eau souterraine plus chaude si la température extérieure s'avère froide (opération appelée saignée) ou l'amélioration des séquences d'opérations des thermopompes.

En plus de ces deux projets de recherche, deux autres seront aussi réalisés à Varennes. Le premier consistera à valider et à développer un outil de conception pour les puits à colonne permanente, et l'autre sera réalisé par une étudiante au doctorat de Polytechnique, M^{me} Eppner. Il consistera à mesurer la concentration d'ions contenue dans l'eau afin d'améliorer

et de valider le modèle que l'étudiante a développé.

Une recherche sur plusieurs années

L'unité de recherche est équipée de plusieurs instruments de mesure. «Après ces projets, on tentera de trouver d'autres fonds pour poursuivre la recherche sur d'autres aspects», dit M. Pasquier. À ce chapitre, nos deux chercheurs ne manquent pas d'idées. Par exemple, «l'unité pourrait être utile pour améliorer la capacité portante des sols en y injectant de l'eau chaude, dit M. Courcelles. On pourrait ainsi améliorer les sols sous des édifices existants ou permettre la construction de nouveaux édifices sur des sols instables.»

Les puits à colonne pourraient aussi très bien s'intégrer à des réseaux de chaleur urbains, selon M. Pasquier. «Ces systèmes, encore peu courants ici, sont appelés à se développer dans un proche avenir», croit-il.

UQAM inspirée par la recherche



Changer le monde, une recherche à la fois.
C'est l'objectif que poursuivent nos professeurs,
chercheurs et étudiants.

#uqam

RECHERCHE

Concordia mise sur l'approche multidisciplinaire

Si l'Université Concordia n'est pas officiellement reconnue comme une université scientifique, elle possède pourtant de vrais atouts en la matière. Son credo? La multidisciplinarité et son implication dans la communauté. Justin Powlowski, vice-recteur intérimaire à la recherche et aux études supérieures, nous en dit un peu plus long sur la nouvelle stratégie de recherche de l'établissement.

HÉLÈNE ROULOT-GANZMANN

Collaboration spéciale

« Nous réfléchissons à de nouvelles manières de travailler au sein de l'université, mais surtout avec la communauté à l'extérieur de nos murs, indique-t-il. Nous souhaitons partager nos connaissances, mais aussi pousser le public à juger de l'impact que génèrent nos recherches sur sa vie quant aux nouvelles connaissances. Il s'agit également de nous assurer que nos chercheurs disposent des ressources nécessaires afin d'attirer les fonds et les étudiants, pour ainsi produire des résultats qui font toute la différence dans un monde en constante évolution. »

Cette nouvelle stratégie de recherche s'inscrit dans un concept plus global d'université « nouvelle génération », branchée et urbaine, audacieuse et engagée. Une université qui s'assure qu'elle répond bien aux besoins et demandes de ses clients, à savoir les étudiants. Mais qui planifie aussi pour l'avenir afin de satisfaire aux besoins et demandes des futurs étudiants.

Concordia encourage ses chercheurs à travailler au sein d'équipes multidisciplinaires et transdisciplinaires, afin de couvrir tous les angles d'un même projet

« Je ne parle d'auteurs pas que des jeunes étudiants, précise le vice-recteur. Mais aussi de toutes ces personnes qui viennent à l'université afin de mettre à jour leurs connaissances et d'être ainsi plus à même de répondre aux nouveaux besoins de la société. La technologie et les connaissances évoluent à un rythme soutenu, poursuit-il. Elles nous arrivent de toutes parts et elles ont un impact sur notre vie et sur la manière dont on fait les choses, en tant que personne, mais aussi en tant que chercheur. »

Concordia encourage ainsi ses chercheurs à travailler au sein d'équipes multidisciplinaires



MICHAËL MONNIER LE DEVOIR

En 2016, Concordia a reçu un peu moins de 46 millions en financement pour la recherche. Mais l'université ne cache pas sa volonté de doubler ce montant.

et transdisciplinaires, afin de couvrir tous les angles d'un même projet; à prendre des risques afin de courir la chance de trouver quelque chose de réellement nouveau; à faire en sorte que leurs recherches et leurs résultats soient plus accessibles pour le grand public, qu'ils permettent des applications concrètes de nature à mieux analyser et comprendre les véritables problèmes du monde et qu'ils soient à l'origine de programmes de formation permettant d'intégrer facilement le marché du travail actuel.

« Les termes recherche et innovation vont de plus en plus de pair, souligne M. Powlowski. Une université "nouvelle génération" se doit de connecter ces deux notions. C'est ce que nous faisons, notamment avec notre District 3 Innovation Center. Un énorme incubateur de start-ups qui, je dois l'avouer, obtient un certain succès. »

L'objectif? Permettre aux étudiants, aux professeurs et même à la société civile dans son ensemble d'accoucher de leurs idées par l'intermédiaire d'événements, de programmes spécifiques, d'ateliers, etc., afin que celles-ci génèrent toutes les retombées escomptées en ma-

tière d'impact sur la société.

Concordia dispose aujourd'hui de quatre facultés — arts et sciences, génie et informatique, beaux-arts, école de gestion John-Molson —, de vingt-cinq centres et instituts multidisciplinaires, d'une centaine de chaires de recherche, dont vingt du Canada. Près de 2000 professeurs y travaillent, et plus de 46 000 étudiants y sont inscrits, dont 16% en provenance de l'étranger.

« Et au risque de me répéter, notre particularité, c'est vraiment la multidisciplinarité, insiste le vice-recteur. Par nature, les universitaires tendent à être des spécialistes, mais ils ont pourtant beaucoup à gagner à travailler avec d'autres spécialistes sur un même problème de recherche. Au sein du Milieux — Institute for Arts, Culture and Technology, nous avons des artistes, des ingénieurs et des chercheurs en sciences sociales et humaines, qui travaillent ensemble sur des projets se situant au carrefour du design, des arts, de la culture et de la technologie. »

Plateforme

Le Perform Centre est une plateforme de

rencontre entre des chercheurs en provenance des quatre facultés de Concordia, mais aussi d'autres universités, qui travaillent sur la prévention en santé et les modes de vie sains. Le Centre for Applied Synthetic Biology est ouvert aux biologistes, ingénieurs, chercheurs en sciences sociales et informaticiens qui, ensemble, se sont attaqués à un ensemble de technologies révolutionnaires et ont permis d'accélérer le rythme des découvertes dans le domaine des biotechnologies.

Des résultats enviables, alors même que les budgets de recherche sont loin d'être au niveau de ceux des autres universités montréalaises. En 2016, Concordia a reçu un peu moins de 46 millions de crédits de recherche. Mais l'université ne cache pas sa volonté de doubler ce montant.

« Cela fait partie de nos neuf directions stratégiques, confirme Justin Powlowski. Si vous regardez du côté des autres universités au Québec et au Canada, vous vous apercevrez qu'elles ont eu du mal l'an dernier à maintenir leur niveau de financement constant. De notre côté, nous l'avons légèrement augmenté, ça nous rend confiants pour la suite. Le doubler, c'est tout un challenge, mais nous pensons que c'est réaliste, parce que nous avons le talent pour cela, parce que nous avons augmenté nos capacités de recherche, et parce que nous avons conclu des alliances nous permettant d'être très compétitifs et d'aller chercher de l'argent. »

Des alliances à l'international, notamment pour des projets de recherche d'envergure. Selon le vice-recteur, cela ne demande plus qu'un changement de mentalité de la part des organismes subventionnaires, autant à Québec qu'à Ottawa, qui, pour l'instant, ne considèrent pas Concordia comme un grand joueur.

« Mais il ne s'agit pas seulement de doubler le financement de la recherche, précise-t-il. Nos chercheurs peuvent contribuer de bien d'autres manières. Ils peuvent doubler l'impact de leurs recherches, doubler leur contribution à la multidisciplinarité des équipes, travailler plus avec l'industrie ou la société civile pour s'attaquer aux vrais problèmes et défis du monde. Cette année, nous avons d'ailleurs reçu une statistique très encourageante. Durant les quinze dernières années, les publications en provenance de Concordia dans les revues scientifiques ont augmenté de 157%. Le meilleur résultat au Canada. Vous voyez bien que ce doublement que nous évoquons est à aller chercher dans un ensemble de choses telles que le financement, mais aussi des partenariats, ou encore les résultats et l'impact des recherches. »

Professeurs recherchés à l'ETS

STÉPHANE GAGNÉ

Collaboration spéciale

Pour une organisation, gérer la croissance est toujours plus agréable que l'inverse. Cela est toutefois accompagné de nombreux défis à relever. Dans le cas de l'ETS,

l'un de ces défis consistera à embaucher 28 professeurs au cours des trois prochaines années. Pour la seule année 2016-2017, 17 professeurs devraient être embauchés. Un chiffre qui pourrait varier selon les budgets ou les départs à la retraite. Une discussion

avec Sylvain Cloutier, directeur des affaires professorales à l'ETS, permet de bien saisir l'ampleur de ce défi.

Une croissance débridée

Le besoin d'embaucher de nouveaux professeurs s'explique par la croissance rapide

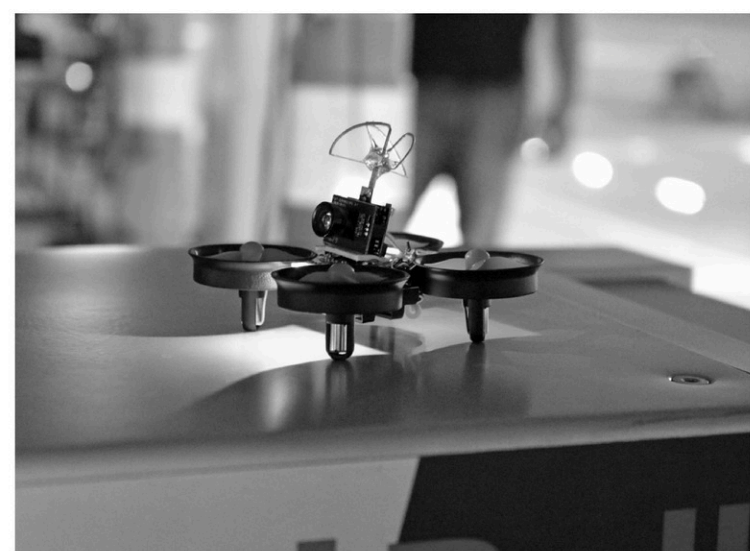
de l'école et la nécessité de remplacer les professeurs qui partent à la retraite. « Pour répondre à ces deux besoins, nous devons embaucher une dizaine de professeurs par année », dit M. Cloutier.

L'augmentation rapide du nombre d'étudiants justifie en bonne partie ce besoin d'embauche. En 2008-2009, il y en avait 6000, et en 2015-2016, on en comptait 10 600! Cette croissance exerce aussi une pression sur les espaces disponibles à l'ETS. « Nous sommes sur le mode de l'embauche, mais en même temps, nous avons besoin de nouveaux espaces, car chaque nouveau professeur arrive avec de nouveaux équipements, qui doivent être mis quelque part », dit M. Cloutier, qui ajoute que l'ETS est en discussion avec le ministère de l'Éducation pour développer de nouveaux espaces.

Ce sang neuf est toutefois positif. « Il nous permet aussi de développer de nouveaux axes de recherche afin de répondre aux besoins de l'industrie, comme l'impression 3D, la robotique, les drones et l'Internet des objets, dit M. Cloutier. Il amène aussi de nouvelles idées et favorise de nouvelles collaborations entre professeurs. »

Les besoins d'embauche sont ajustés chaque année. « Nous demandons à chaque département de déterminer quels sont ses besoins et nous ajustons ensuite le plan en conséquence, poursuit le directeur des affaires professorales. L'annonce

VOIR PAGE H 7 : ETS



PHOTOS ABDERRAOUF CHETTIBI

Cinq universités et un cégep ont participé à la 2^e édition de la compétition interuniversitaire de drones qui s'est tenue samedi dernier à l'ETS.

ubishops.ca/research

4 DIFFÉRENTS

CHAMPS PRIORITAIRES DE RECHERCHE

TANGLES

CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

SANTÉ PSYCHOLOGIQUE ET BIEN-ÊTRE

IDENTITÉS SOCIALES ET CULTURELLES

ASTROPHYSIQUE STELLAIRE ET RELATIVITÉ

Comment élaborer un projet de recherche et rédiger un texte destiné à une revue savante?

PUBLIER DANS UNE REVUE SAVANTE, 2^e ÉDITION

Les 10 règles du chercheur convaincant

Pierre Cossette

2016 | ISBN 978-2-7605-4430-7

20\$ PAPIER

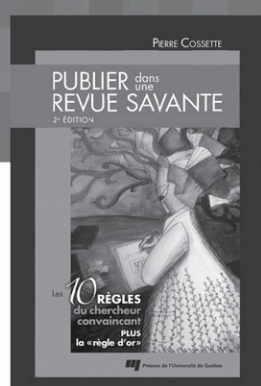
14,99\$ PDF EPUB



Presses de l'Université du Québec

Plus de 1 400 livres à feuilleter

PUQ.CA



RECHERCHE

CLASSE D'IMMERSION EN FRANÇAIS

Les difficultés de lecture ne sont pas liées au bilinguisme

Les recherches de la docteure Corinne Haigh tendent à prouver que si un enfant éprouve des difficultés de lecture dans une classe d'immersion, la solution n'est pas de le ramener dans une classe ordinaire, mais plutôt de lui offrir le soutien nécessaire à la poursuite de son apprentissage du bilinguisme.

MARIE-HÉLÈNE ALARIE

Collaboration spéciale

Corinne Haigh s'intéresse à la lecture depuis longtemps. Et pas seulement aux livres, mais plutôt aux lecteurs! Cette professeure associée de la Faculté d'enseignement de l'Université Bishop's de Lennoxville a étudié en éducation et en psychologie cognitive à l'Université de Western Ontario. Elle a accompli des études postdoctorales à l'Université McGill au Centre for Research on Brain, Language and Music. «*À l'origine, je me suis intéressée aux lecteurs adultes bilingues, et plus tard, je me suis concentrée sur l'étude des enfants*», explique celle qui a étudié dans le laboratoire de Fred Genesee, professeur à la Faculté de psychologie de McGill et chercheur très connu dans le domaine de l'acquisition du langage bilingue. «*J'ai travaillé avec lui ainsi qu'avec deux autres collègues de McGill, dont une orthophoniste à l'hôpital de Montréal pour enfants et un chercheur de la Faculté de l'éducation de McGill.*»

C'est ici que la chercheuse s'intègre à un projet qui étudiait les apprentissages en lecture des enfants, et ce, sur plusieurs années: «*Nous avons observé un groupe d'enfants anglophones en classe d'immersion française de la garderie jusqu'à la troisième année du primaire.*» Ces enfants provenaient de familles qui parlaient l'anglais la plupart du temps à la maison, même si l'un des deux parents était francophone. L'étude visait à mesurer les aptitudes à la pré-lecture en anglais de ces enfants à la garderie. Les données recueillies allaient être utilisées afin de déterminer qui de ces enfants pourraient éprouver des problèmes plus tard à lire en français. «*Les recherches portant sur les programmes d'immersion française prouvent qu'ils sont très efficaces et fonctionnent très bien. Mais un certain nombre d'enfants quittent ces programmes parce qu'ils ont des problèmes de lecture. Nos études tendent à prouver que ce n'est pas parce qu'ils lisent dans une langue seconde, mais qu'ils auraient ces mêmes problèmes de lecture dans un programme ordinaire*», affirme la chercheuse, qui ajoute que des services adaptés à ces programmes d'immersion pourraient aider ces enfants.

Outils

Pour le groupe de recherche de Corinne Haigh, il était primordial d'identifier ces enfants en bas âge afin de mettre rapidement au point des outils et des services adéquats à l'usage des enseignants pour leur venir en aide.

Nous sommes en 2010. Corinne Haigh arrive ensuite à l'Université Bishop's, où elle obtient une bourse du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada pour poursuivre le projet entamé à McGill. Ainsi, la chercheuse allait pouvoir continuer à suivre le même groupe d'enfants jusqu'à leur sixième année du primaire. «*C'est une des plus longues études de ce genre à avoir été menée ici*», lance-t-elle.

Aujourd'hui, Corinne Haigh affirme être en



JACQUES NADEAU LE DEVOIR

La première conclusion de l'étude est que les enfants avec des problèmes de lecture auront de ces problèmes qu'ils soient en classe d'immersion ou ordinaire. «*Ce que je crois, c'est que les enfants qui reçoivent un soutien adéquat à l'école peuvent réussir un programme bilingue. L'important, c'est de les identifier très tôt pour leur offrir les meilleurs services*», déclare la docteure Corinne Haigh.

mesure de tirer quelques conclusions de l'impact des classes d'immersion sur les enfants de son étude, même si son équipe et elle n'ont pas encore analysé «*les données qui comparent directement les enfants des programmes d'immersion à ceux des programmes en anglais ordinaire. Mais si on se base sur d'autres études qui comparent des enfants aux prises avec des problèmes de langage dans des programmes bilingues avec ceux des programmes ordinaires, on constate que les enfants des classes bilingues s'améliorent plus rapidement que ceux des programmes ordinaires*».

La première conclusion est que des enfants avec des problèmes de lecture auront de ces problèmes qu'ils soient en classe d'immersion ou ordinaire. «*Ce que je crois, c'est que les enfants qui reçoivent un soutien adéquat à l'école peuvent réussir dans un programme bilingue. L'important, c'est de les identifier très tôt pour leur offrir les meilleurs services*», déclare Corinne Haigh.

Vint alors une autre découverte: les facteurs qui feront en sorte que les enfants pourront facilement apprendre à lire des mots sont un peu différents de ceux qui feront qu'ils comprendront le sens d'un texte. Ces facteurs sont révélés par des tests élaborés par les chercheurs, auxquels les enfants se soumettent. «*Même très jeunes, on peut déterminer chez les enfants leur aptitude à combiner des sons. Un peu plus tard, cette aptitude est encore importante, mais ce sera l'étendue du vocabulaire dès l'âge de la garderie qui fera en sorte qu'ils seront aptes à bien comprendre un texte. Ce n'est peut-être pas une grande révélation, mais c'est important d'avoir mis le doigt dessus*», affirme la chercheuse.

Pour Corinne Haigh, il était important de se pencher sur l'étude des enfants aux dernières années du primaire: «*Quand on songe aux enfants avec des problèmes de lecture, on pense aux très jeunes qui font leurs premiers pas dans l'apprentissage. Mais il y a aussi les plus grands, ceux qui fréquentent la quatrième année du primaire. Ils n'ont pas de mal à lire les mots, mais plutôt à comprendre le sens d'un texte. C'est ce groupe d'enfants que j'étudie actuellement*», explique Corinne Haigh, qui profite d'une bourse du Fonds de recherche - Société et culture du gouvernement du Québec concernant ce pro-

blème de lecture chez les enfants vers la fin de leurs études primaires.

Cela fait dire à la chercheuse que l'important, c'est d'apporter un soutien adéquat aux enfants des programmes d'immersion. Un moyen simple d'y parvenir est de faire en sorte qu'il y ait des enseignants ressources qui parlent la langue maternelle dans les classes d'immersion, parce que «*le bilinguisme, c'est positif. C'est un avantage et, même si on a des problèmes à lire ou à écrire dans une langue seconde, avec le soutien approprié, on peut réussir un programme bilingue*».

ETS

SUITE DE LA PAGE H 6

du départ à la retraite d'un professeur est un exemple de mise au point qui doit être faite.»

M. Cloutier affirme toutefois que la population étudiante semble s'être stabilisée depuis quelque temps, ce qui devrait permettre de parvenir à l'équilibre souhaitable entre professeurs et étudiants.

Le défi d'embauche

Le principal défi auquel doit faire face l'ETS lors du recrutement est la rémunération. «*Le salaire que nous offrons aux professeurs est moindre que celui qu'un ingénieur peut obtenir en industrie*, dit M. Cloutier. *Cela est particulièrement vrai dans le domaine du génie informatique.*»

M. Cloutier ajoute que les candidats doivent être capables d'enseigner en français, une exigence qui limite les candidatures à un nombre plus restreint de personnes. «*Les candidats doivent aussi être membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec [OIQ] ou s'engager à le devenir dans un délai de cinq ans à partir de la date de l'embauche*, dit-il. *Ils doivent avoir une expérience considérable en industrie, car cela permet de donner un enseignement plus intéressant, accompagné d'exemples concrets, et d'avoir un parcours en recherche bien développé.*»

M. Cloutier admet que trouver un professeur qui combine expérience en in-

dustrie et en recherche représente parfois un défi. L'ETS peut embaucher une personne qui a surtout travaillé en industrie (avec une expérience en recherche plus réduite), mais l'inverse n'est pas vrai. «*Nous n'embauchons pas une personne qui ne possède qu'un parcours académique pur, sans expérience en industrie.*»

L'ETS est-elle en compétition avec d'autres écoles québécoises en génie (ex.: école Polytechnique) dans sa recherche de professeurs? Pas vraiment, selon M. Cloutier. «*Nous avons constaté que la plupart des candidats qui déclinaient notre offre se retrouvaient plutôt dans des établissements d'enseignement à l'extérieur du Québec.*»

La qualité de l'enseignement: une priorité

Arrivé à l'ETS en 2012, M. Cloutier affirme avoir été, dès le début, impressionné par l'importance accordée à la qualité de l'enseignement. «*Ici, le nombre d'élèves par groupe de cours est de 32, alors qu'ailleurs, il est d'environ 50*, dit-il. *L'autre donnée importante est la capacité d'accueil dans les laboratoires d'enseignement. Elle varie de 5 à 45 étudiants par labo. Et la majorité des cours ont des labos. Récemment, nous avons permis aux étudiants de se regrouper en équipe de trois plutôt que deux dans les labos pour accueillir un peu plus de gens en même temps dans ces lieux, mais l'accueil demeure restreint.*» Ces données expliquent en bonne partie le be-

soin élevé de professeurs à l'ETS.

Secteurs plus populaires

L'embauche varie aussi selon les départements. Selon M. Cloutier, les besoins sont plus grands en génie électrique, en génie informatique, en environnement, en structures, en matériaux composites et en télécommunications.

De nouveaux besoins en enseignement peuvent apparaître selon l'évolution de la technologie.

Par exemple, l'ETS fait beaucoup de recherche sur la modélisation des données du bâtiment (ou *building information modeling* - BIM). Le BIM est une représentation numérique (à l'aide d'une maquette) des caractéristiques physiques et fonctionnelles d'une construction. Cette information peut être partagée durant tout le cycle de vie du bâtiment, de la conception jusqu'à sa démolition. «*Afin de demeurer à l'avant-garde, nous avons créé un programme d'enseignement dans ce domaine*», dit M. Cloutier.

Des incitatifs à la recherche

Pour motiver les professeurs à développer des projets de recherche, l'ETS offre des incitatifs. «*Par exemple, l'ETS bonifie une subvention qu'un professeur obtient pour entreprendre une nouvelle recherche*, dit M. Cloutier. *L'environnement de recherche à l'ETS est plutôt stimulant, puisque l'établissement est toujours à l'affût pour acquérir des équipements à la fine pointe de la technologie.*»



DÉMÊLER 86 MILLIARDS DE NEURONES? NOUS Y TRAVAILLONS.

Le programme *Un cerveau sain pour une vie saine* de l'Université McGill, c'est 1800 chercheurs et étudiants en neurosciences concourant à un seul et même but: transformer des affections cérébrales et mentales incurables, voire mortelles, en maladies que l'on peut traiter.

Grâce aux investissements des visionnaires que sont le gouvernement du Québec, nos partenaires privés et publics ainsi que l'équipe du Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada, ils font des découvertes révolutionnaires qui permettront d'alléger la souffrance des 3,6 millions de Canadiens aux prises avec des problèmes neurologiques allant de la démence à la douleur, en passant par les traumatismes crâniens, la maladie mentale et l'AVC.

MCGILL : PARCE QUE VOTRE CERVEAU MÉRITE CE QU'IL Y A DE MIEUX.



McGill

POUR UNE SUBVENTION DE RECHERCHE ANNUELLE DE BASE VERSÉE À CHAQUE PROFESSEUR D'UNIVERSITÉ !
UNE MESURE SIMPLE ET EFFICACE POUR STIMULER L'INNOVATION AU QUÉBEC
APPEL À LA MINISTRE DE L'ÉCONOMIE, DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION, DOMINIQUE ANGLADE

Se donner les moyens de nos ambitions en matière de recherche et d'innovation

Au Québec, le financement de la recherche-crédation universitaire par les organismes subventionnaires publics et le secteur privé est en net recul depuis dix ans. De 2004 à 2015, le budget moyen par professeur a ainsi chuté de 20 %. De toutes les sources de financement, c'est celle du gouvernement du Québec qui s'est le plus tarie, sa part passant de 27 % à 17 % au cours de la période (*État du financement de la recherche universitaire au Québec*, Fédération québécoise des professeurs et professeures d'université, 2015).

Investir davantage et mieux

Il est essentiel que le gouvernement québécois réinvestisse dans la recherche universitaire pour stimuler l'innovation. Dans cette perspective, nous proposons une mesure peu coûteuse qui contribuerait à :

- Dynamiser la recherche-crédation universitaire dans tous les champs disciplinaires ;
- Stabiliser les groupes de recherche existants tout en favorisant la constitution de nouvelles équipes ;
- Rehausser la formation de la relève ;
- Diminuer la bureaucratie liée au traitement des demandes de subvention ;
- Contrer les effets délétères de concentration dans l'attribution des fonds de recherche ;
- Revaloriser la recherche-crédation libre.

NOTRE PROPOSITION

Cette mesure prendrait la forme d'une subvention de recherche annuelle de base versée à chaque professeur d'université, dont le nombre tourne autour de 10 000. De l'ordre de 10 000 \$, cette aide nécessiterait annuellement un apport financier de quelque 100 M\$, ce qui représente une hausse de moins de 1,5 % du financement total de la recherche et développement au Québec.

Il s'agirait d'une nouvelle source de financement, dotée d'une enveloppe budgétaire distincte, qui s'ajouterait aux programmes en place. En vertu de ce nouveau programme, chaque professeur pourrait mener des activités continues de recherche-crédation à titre individuel ou en équipe puisqu'il serait possible de mutualiser les fonds reçus afin de soutenir des projets de plus grande envergure. Administrée par les départements, de manière à réduire les coûts de gestion, cette subvention serait octroyée tout au long de la carrière pour autant que son utilisation soit conforme aux règles des organismes subventionnaires.

Les infrastructures de recherche étant déjà fournies par les établissements ou financées par d'autres programmes, cette modique subvention serait consacrée pour l'essentiel à l'embauche d'étudiants aux cycles supérieurs et de professionnels de recherche.

Parmi les avantages de cette proposition

- Une plus grande production de recherche-innovation, soutenue par l'appui à un plus grand nombre de chercheurs ;
- Une dynamisation du développement, puisque chaque dollar investi à l'université en génère neuf en retombées économiques (*Impact économique des établissements du réseau de l'Université du Québec*, UQ, 2016) ;
- Un accroissement du transfert des connaissances vers la société civile, considérant que l'innovation est certes technique, mais également sociale et culturelle ;
- Une croissance de l'emploi en région, qui accompagnera le plus grand dynamisme des universités sur leur territoire.

IL EST TEMPS D'INVESTIR MADAME LA MINISTRE

Hautement qualifié, le corps professoral québécois peut contribuer davantage à stimuler l'innovation sous toutes ses formes au Québec pour peu qu'on lui donne une aide financière appropriée et récurrente. L'initiative que l'on vous soumet atteindra cet objectif.

Appuyé par près de 90 % des professeurs (*Résultats du sondage mené par la FQPPU du 29 août au 7 sept. 2016*), un tel programme pourrait être instauré dès l'année 2017-2018 dans la foulée d'une dotation suffisante annoncée lors du budget 2017.

Ces bénéfices déborderont le milieu universitaire pour s'étendre aux partenaires sociaux, culturels et économiques, et par extension à l'ensemble de la population québécoise.

Liste des signataires

AIPSA - Association des ingénieurs-professeurs des sciences appliquées de l'Université de Sherbrooke
APBU - Association des professeurs/seures de Bishop's University
APEP - Association des professeurs de l'École Polytechnique
APPENAP - Association des professeures et professeurs de l'École nationale d'administration publique
APUC - Association des professeurs de l'Université Concordia

SGPUM - Syndicat général des professeurs et professeures de l'Université de Montréal
SPINRS - Syndicat des professeurs/es de l'Institut national de la recherche scientifique
SPPTU - Syndicat des professeures et professeurs de la TELUQ
SPPUQAC - Syndicat des professeures et professeurs de l'Université du Québec à Chicoutimi
SPPUQAR - Syndicat des professeurs et des professeures de l'Université du Québec à Rimouski
SPPUQTR - Syndicat des professeurs et des professeures de l'Université du Québec à Trois-Rivières

SPPUS - Syndicat des professeures et professeurs de l'Université de Sherbrooke
SPUL - Syndicat des professeurs et professeures de l'Université Laval
SPUQ - Syndicat des professeurs et professeures de l'Université du Québec à Montréal
SPUQAT - Syndicat des professeures et professeurs de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
SPUQO - Syndicat des professeures et professeurs de l'Université du Québec en Outaouais