

## Recherche universitaire

## En pleine ébullition

LES SAMEDI 3 ET DIMANCHE 4 NOVEMBRE 2018

Le Canada produit 4 % des publications scientifiques dans le monde. Le Québec, à lui seul, est derrière 1 % des publications mondiales. Un pourcentage énorme, comparativement à son poids démographique. Coup d'œil sur ce qui se fait chez nous en recherche universitaire, un domaine en pleine ébullition.

## La recherche a besoin d'un refinancement

On souffle du côté des chercheurs. Après les années Harper, qui avaient vu le financement de la recherche fondamentale réduite à la portion congrue, le gouvernement libéral de Justin Trudeau a annoncé au printemps dernier qu'il réinjecterait près de 4 milliards de dollars sur cinq ans, faisant passer le budget de la recherche scientifique à 3,8 milliards de dollars dès cette année. S'il faudra attendre encore plusieurs années afin que cette décision se concrétise dans les résultats de recherche, force est de constater que, dans les laboratoires, c'est l'effervescence.

HÉLÈNE ROULOT-GANZMANN

*Collaboration spéciale*

« **F**aire de la recherche, pour une nation, c'est primordial, affirme Vincent Larivière, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les transformations de la communication savante et directeur scientifique adjoint de l'Observatoire des sciences et des technologies [OST]. Bien sûr, il y a une question de prestige. Être rattaché à une découverte, gagner un prix Nobel, ça donne une certaine renommée. C'est important aussi pour l'enseignement puisque les résultats de recherche permettent de faire évoluer les cours, donc de mieux former les étudiants. Et puis, certaines découvertes peuvent aussi avoir un potentiel économique. »

M. Larivière ajoute qu'il faut également différencier ce que l'on nomme communément les sciences dures des sciences humaines et sociales. Si les premières, qu'il s'agisse de mathématiques, de physique, de médecine ou encore de chimie, sont très internationales, dans le sens où le même sujet de recherche pourrait être mené en Russie et au Canada sans que cela ait un impact sur les résultats, les deuxièmes sont souvent bien plus locales.

« La recherche nationale s'intéresse à des problématiques nationales, explique-t-il. Chaque société a ses propres problématiques. Étudier l'alcoolisme, le chômage, les discriminations et bien d'autres sujets liés à l'homme ne donnera pas les mêmes résultats en Russie et au Canada. Or, les gouvernements ont besoin de ces résultats de recherche pour mieux comprendre la société qu'ils dirigent et ainsi mettre en place des politiques publiques à partir de données probantes. »

**Le cas des post-doctorats**

Mieux comprendre notre société et placer le Canada et le Québec comme des leaders mondiaux en matière d'innovation et de recherche, voilà donc à quoi devraient servir les milliards de dollars réinjectés par Ottawa dans la recherche. Déjà, le taux de succès, à savoir les réponses positives aux demandes de subventions, a augmenté ces derniers mois, notamment dans le secteur des sciences sociales et humaines. Surtout, il semble y avoir un changement de stratégie au sein des organismes subventionnaires.

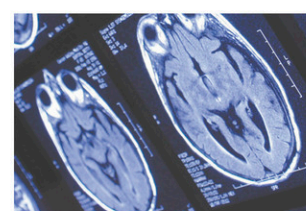
« Il y a deux stratégies possibles pour délivrer des bourses, explique Vincent Larivière. Soit on mise uniquement sur l'excellence et on attribue de gros montants à très peu de chercheurs aguerris. Soit on met l'accent sur la découverte et on distribue des sommes plus petites à un plus grand nombre de chercheurs. Les fonds semblent vouloir aller dans la deuxième direction ces temps-ci et je crois que c'est une bonne nouvelle. »

M. Larivière indique qu'ainsi les domaines de

VOIR PAGE D3 : POST-DOCTORAT



Le contre-coup des catastrophes naturelles D3



Dans les dédales du cerveau D5

## RECHERCHE

## Élever les études cinématographiques au rang de sciences

Pendant toute sa carrière, André Gaudreault a œuvré à élever les études cinématographiques au rang de sciences. Un apport monumental que le Conseil des arts du Canada vient de reconnaître en lui décernant le prestigieux prix Killam dans le domaine des sciences humaines; une distinction assortie d'une bourse de 100 000 \$.

MAGDALINE BOUTROS

Collaboration spéciale

« J'ai travaillé comme un dingue pendant toute ma carrière sans jamais penser que j'aurais un prix comme celui-là », admet en entrevue André Gaudreault, professeur en études cinématographiques à l'Université de Montréal.

Lors d'une réception organisée en mai à l'Université de Montréal pour célébrer cet honneur qui couronne 35 ans de carrière, André Gaudreault n'a pas hésité à lancer: « Si tous les primés méritent leur prix, tous ceux qui mériteraient un prix n'en reçoivent pas nécessairement. »

André Gaudreault estime que les planètes étaient en quelque sorte alignées en sa faveur. En l'espace de quatre ans, cet éminent chercheur a cumulé les honneurs. En 2013, il devient fellow de la John Simon Guggenheim Memorial Foundation, l'année suivante, il est élu membre de la Société royale du Canada puis devient lauréat du prix ACFAS André-Laurendeau. En 2016, il est nommé chevalier de l'Ordre des arts et des lettres par le ministère de la Culture de France et il reçoit en 2017 le prix Léon-Gérin, la plus haute distinction décernée par le gouvernement du Québec dans les sciences humaines et sociales.

« Lorsqu'on reçoit un prix, ensuite on se fait plus remarquer, ce qui aide pour le suivant », glisse en entrevue André Gaudreault, dans un

sursaut d'humilité. La remise officielle du prix Killam se fera le 18 novembre à la résidence officielle du gouverneur général de la Nouvelle-Écosse. « Penser un jour qu'il y aurait un prix Killam en études cinématographiques, c'était il y a quelques années encore de la pure rêverie! » note M. Gaudreault.

Les études cinématographiques ont connu « une naissance tardive », explique le professeur. Et dans cette pluie d'honneurs, ce qui demeure le plus important aux yeux d'André Gaudreault, « c'est la reconnaissance du champ des études cinématographiques ». « Ça confirme leur place dans l'institution universitaire », souligne celui qui est également titulaire de la Chaire de recherche du Canada en études cinématographiques et médiatiques.

« Je me suis intéressé au cinéma des premiers temps à une époque où celui-ci était mal vu et jugé inintéressant, sans valeur »

Les travaux d'André Gaudreault portent principalement sur le cinéma des premiers temps, qui s'étend des années 1890 à 1915, sur l'avènement du montage, puis sur la transformation numérique survenue ces dernières années.

« Je me suis intéressé au cinéma des premiers temps à une époque où celui-ci était mal vu et jugé inintéressant, sans valeur », explique-t-il.



JOSEPH PEARSON UNSPLASH

Le chercheur développe alors le concept de cinéma des attractions et fonde Domitor, l'Association internationale pour le développement de la recherche sur le cinéma des premiers temps. « Le cinéma était d'abord et avant tout un cinéma des attractions, c'est-à-dire des films courts avec un événement qui menait à une chute abrupte », analyse le chercheur. « Plus tardivement, le cinéma a fini par intégrer les attractions à l'intérieur d'une couche narrative. Et encore aujourd'hui, l'attraction est encore très importante, mais elle est mise au service de la narration », poursuit M. Gaudreault.

Au tournant des années 2000, le professeur en études cinématographiques plonge ses recherches dans le virage numérique qui bouleverse alors le milieu du cinéma. « C'est estomaquant à quel point la naissance du cinéma et le virage numérique sont deux périodes qui se ressem-

blent », lance-t-il. De fil en aiguille, André Gaudreault devient un spécialiste du phénomène de transmission des opéras dans les salles de cinéma. « Non seulement la salle de cinéma n'est plus une salle que de cinéma, mais en plus le cinéma n'est plus présenté seulement dans les salles et dans les téléviseurs, mais aussi dans des conditions de visionnement qui sont totalement autres, par exemple sur les téléphones ou les tablettes », fait-il remarquer.

« Mais ce n'est pas la fin du cinéma », clame haut et fort celui qui explore les innovations technologiques sous un angle archéologique. « C'est plutôt la fin d'une certaine conception du cinéma. »

En 2016, André Gaudreault a fondé le Laboratoire CinéMédias, qui englobe le Programme de recherche sur l'archéologie et la généalogie du montage/editing (PRAGM/e), le Groupe de re-

cherche sur l'avènement et la formation des institutions cinématographique et scénique (GRAFICS), le partenariat international de recherche TECHNÉS et l'Observatoire du cinéma au Québec.

Dans les prochains mois, André Gaudreault s'attellera à peaufiner une encyclopédie sur l'évolution des technologies du cinéma qui sera publiée en ligne en collaboration avec d'autres chercheurs internationaux, un outil décrit comme « une sorte de musée virtuel accessible à tous ».

Sans oublier que l'auteur a déjà publié quatre ouvrages: *Du littéraire au filmique. Système du récit* (1988); *Cinéma et attraction. Pour une nouvelle histoire du cinématographe* (2008); *La fin du cinéma? Un média en crise à l'ère du numérique* (avec Philippe Marion, 2013); et *Le récit cinématographique. Films et séries télévisées* (avec François Jost, 1990 et 2017).

**INRS**  
UNIVERSITÉ DE RECHERCHE

1<sup>re</sup>

université au Québec  
en intensité de  
recherche



Photo: Christian Fleury

L'INRS se classe en tête des universités québécoises et au troisième rang canadien pour son financement par professeur.

Félicitations à nos professeurs et professeurs, à nos étudiantes et étudiants ainsi qu'à nos équipes qui innovent par la recherche et forment les leaders scientifiques de demain.

Source : Canada's Top 50 Research Universities  
2018 - Research Infosource

INRS.CA

LA  
RECHERCHE  
ÉTS  
NOTRE  
MOTEUR



ÉCOLE DE  
TECHNOLOGIE  
SUPÉRIEURE

Université du Québec

ÉTS

Le génie pour l'industrie

## RECHERCHE

## Le contre-coup des catastrophes naturelles

Si les conséquences économiques et environnementales des changements climatiques sont relativement bien documentées et très médiatisées, lorsque survient une catastrophe naturelle notamment, on s'attarde généralement moins sur les conséquences psychologiques. Pourtant, les populations touchées par les sécheresses, les ouragans et autres inondations à répétition développent des pathologies psychologiques qui peuvent parfois mener au suicide.

HÉLÈNE ROULOT-GANZMANN

Collaboration spéciale

**S**tress, dépression, choc post-traumatique, et même parfois suicide... les conséquences des catastrophes naturelles sur les humains ne sont pas à prendre à la légère, constatent les chercheurs.

«Ce sont des gens qui, du jour au lendemain, perdent tout, explique Philippe Gachon, professeur au Département de géographie de l'UQAM et spécialiste du risque climatique. Des gens qui parfois un, deux, trois ou cinq ans plus tard, n'ont toujours pas récupéré leur maison. Des gens qui ont aussi des deuils à faire parfois. Et qui ne trouvent pas toujours le soutien adéquat au moment où ils en auraient besoin.»

Les conséquences psychologiques des changements climatiques sont donc énormes. Enormes dans les pays en voie de développement parce que l'appareil d'État n'est pas assez puissant pour apporter toute l'aide nécessaire. M. Gachon explique ainsi qu'en Afrique, les sécheresses tuent particulièrement parce que les populations sont vulnérables et peu mobiles et qu'elles ont peu accès à des denrées qui viendraient de l'extérieur. Il rappelle qu'en Haïti, plus de huit ans après le tremblement de terre, bien des gens vivent encore sous des tentes et n'ont pas accès à l'eau potable. Mais il précise que les conséquences humaines sont considérables dans les pays riches également.

«Il y a souvent moins de morts et de blessés dans les pays développés, mais ce n'est pas une règle absolue, explique-t-il. Regardez ce qui s'est passé en France le mois dernier avec la crue de l'Aude. Quatorze personnes sont mortes. Au Québec, 80% des municipalités sont susceptibles d'être touchées par des inondations à l'avenir. Les inondations comptent d'ailleurs pour 40% de toutes les catastrophes naturelles dans le monde. Elles totalisent 75% des coûts économiques et une grande part des morts et des blessés.»

#### Des cas de suicide

Avec d'autres collègues de son département, Philippe Gachon étudie



Des champs ont été ravagés par un orage violent à Napperville, en août 2017.

GUILLAUME LEVASSEUR  
LE DEVOIR

les inondations de la vallée de l'Ouataouais survenues au printemps 2017. Il rappelle que, 18 mois plus tard, nombreux sont ceux qui ne sont pas rentrés chez eux.

«C'est sûr que cela engendre du stress, commente-t-il. Beaucoup de Québécois n'ont que leur maison comme patrimoine et, aujourd'hui, elle ne vaut plus grand-chose. Cela est d'autant plus vrai que les assurances au Canada ne couvrent pas le risque d'inondation. C'est donc au gouvernement d'indemniser. Ça prend du temps et ce n'est souvent pas à la hauteur des dommages réels.»

Plusieurs suicides ont ainsi été constatés parmi les victimes de ces inondations. Philippe Gachon fait d'ailleurs remarquer que les conséquences psychologiques des catastrophes naturelles sont très longues à guérir et que, huit à dix ans après les faits, le stress est parfois encore présent. L'absence de suivi de la part des pouvoirs publics crée un sentiment d'impuissance. Les populations déplacées se retrouvent également en situation de perte de repère.

«Lorsque la catastrophe survient, les sinistrés sont souvent soutenus, mais très vite, ils sont livrés à eux-mêmes ou presque», note-t-il.

#### Culture du déni

Les médias, les représentants politiques, les services de santé publique sont sur place dans les premiers jours. Une cellule de crise est la plupart du temps mise en place pour soutenir les victimes, les écouter. La solidarité nationale se met en branle. Et puis, chacun retourne à

ses occupations, laissant les sinistrés seuls avec leurs problèmes.

«C'est d'autant plus problématique chez les agriculteurs, ajoute M. Gachon. Ils perdent non seulement leur maison, mais aussi leurs terres, à savoir leur gagne-pain. Ils doivent attendre que l'eau se retire. Mais, parfois, le sol a été contaminé par l'inondation, et les séquelles durent pendant des années.»

Cette incertitude engendre du stress, qui peut lui-même produire des problèmes physiques, comme des blessures, notamment chez les personnes âgées, pour qui il est moins facile de gérer le changement.

Et si certains sont capables de résilience face à l'adversité, face à la multiplication des catastrophes et alors que tout porte à croire que cela n'est qu'un début, d'autres vivent dans la peur que cela ne recommence.

«Malgré les alertes cependant, en Amérique du Nord, nous avons encore la culture du déni, fait valoir M. Gachon. On ose encore croire que l'on ne sera pas affecté directement par les changements climatiques. Ça ne permet pas de développer un système de résilience collective.»

Le professeur estime que certains pays européens sont bien plus avancés en la matière et ont mis en place une prévention plus efficace que ce qui se fait de ce côté-ci de l'Atlantique.

«Les populations sont mieux préparées, affirme-t-il. Au Canada, on fait dans la gestion de crise plutôt que dans la gestion du risque. C'est une façon de faire qui n'est pas sans conséquences.»

## La recherche en chiffres

# 43 640

C'est le nombre de chercheurs que compte le Québec, sur les 160 000 qu'héberge le Canada, en 2013.

# 16 000

C'est le nombre d'articles scientifiques publiés au Québec en 2015, soit la moitié de l'Ontario.

Le Canada en a publié plus de 76 000, soit 4% de toute la production mondiale.

# 106 000

Le domaine biomédical est le plus fort au Québec en matière de publications. Entre 2009 et 2014, ce secteur a totalisé 106 000 publications, contre 38 000 pour les technologies de l'information et des communications et 36 000 pour le génie, qui se classent respectivement 2<sup>es</sup> et 3<sup>es</sup>.

## Faire rayonner le Québec

### POST-DOCTORAT

SUITE DE LA PAGE D 1

recherche sont plus diversifiés. Il soutient également que pour faire des découvertes, il faut bien sûr une grande dose de recherche, mais qu'il faut aussi une petite dose de chance. Et que plus il y a de chercheurs qui cherchent, plus la chance a de chance de survenir.

Le portrait serait cependant trop beau s'il n'y avait pas un «mais». Le professeur explique que, s'il y a encore un moment très difficile à passer pour les chercheurs, c'est bien celui du post-doctorat. Ce moment de transition entre le doctorat et le poste d'enseignant-chercheur, qui a tendance à s'éterniser ces dernières années.

«Dans le temps, on faisait un post-doc, indique-t-il. C'était souvent l'occasion de voyager, de se faire des relations professionnelles dans d'autres pays et de se spécialiser. Sauf qu'il y a de plus en plus d'étudiants qui obtiennent un doctorat, et pas plus de postes d'enseignants qu'avant. Moins même que dans les années 1980. Résultat, il n'est pas rare de demeurer une dizaine d'années en post-doc, et les bourses qui y sont octroyées ne sont pas aussi intéressantes que celles des doctorants et des professeurs.»

#### Rayonnement du Canada et du Québec

Ces années de post-doctorat sont pourtant cruciales parce qu'elles en-

couragent les futurs chercheurs à la coopération internationale entre laboratoires de partout dans le monde. Cela est primordial pour faire avancer la science, mais aussi pour continuer à faire rayonner le Canada et le Québec.

A ce propos, Vincent Larivière rappelle que, si l'on excepte l'Amérique de Donald Trump, la plupart des pays développés réinvestissent dans la recherche, et que l'argent injecté par Ottawa permettra seulement de maintenir notre place sur l'échiquier mondial, pas de l'améliorer. Il précise d'ailleurs que c'est aujourd'hui la Chine qui produit le plus de connaissances.

Le professeur s'inquiète par ailleurs que dans le nouveau gouvernement Legault à Québec, le ministère de l'Économie et de l'Innovation ait perdu la responsabilité de la science, au moins dans son titre.

**«Il y a de plus en plus d'étudiants qui obtiennent un doctorat, et pas plus de postes d'enseignants qu'avant»**

«Les mots ne sont pas anodins, conclut-il. Que signifie ce changement de dénomination? Est-ce que la science est incluse dans l'innovation? Auquel cas, ça met de côté toute la recherche fondamentale. C'est quelque chose à surveiller.»

175  
UNIVERSITÉ  
BISHOP'S  
UNIVERSITY

## PETITE UNIVERSITÉ GRANDS CHERCHEURS

**Heather Lawford** - Experte en développement de la jeunesse

**Jason Rowe** - Expert en astrophysique exoplanétaire

**Matthew Peros** - Expert en changements climatiques et environnementaux

## RECHERCHE

## Haro sur les nanomatériaux

Dans les laboratoires du Centre Énergie Matériaux Télécommunications de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), Federico Rosei et son équipe s'activent à la recherche de nouveaux matériaux qui pourraient faire évoluer la conversion énergétique et le stockage, et accroître les économies d'énergie. Le professeur-chercheur prend aussi vraiment à cœur l'encadrement des jeunes chercheurs.

STÉPHANE GAGNÉ  
Collaboration spéciale

Le 24 octobre dernier, le chercheur Federico Rosei remportait le prix John Wheatley remis par la Société américaine de physique (APS). Ce dernier prix d'une longue série remis au chercheur reconnaît son approche innovatrice de l'enseignement et les retombées de son travail dans les pays du Sud.

Federico Rosei, professeur-chercheur de réputation internationale, est titulaire de la Chaire de l'UNESCO sur les matériaux et la technologie pour la conversion, l'économie et le stockage de l'énergie depuis 2014. Il est aussi titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les matériaux nanostructurés depuis 2016. Enfin, il est directeur du Centre Énergie Matériaux Télécommunications de l'INRS.

Malgré tous ces titres qui occupent beaucoup de son temps et sa

charge de professeur, l'intérêt de M. Rosei pour l'encadrement des étudiants, étrangers ou pas, n'a jamais diminué. C'est la raison pour laquelle ce dernier prix le touche particulièrement. « J'ai rencontré beaucoup de jeunes chercheurs à travers mes nombreux voyages dans le monde et j'ai remarqué beaucoup d'enthousiasme chez eux pour poursuivre des études supérieures en sciences », dit-il.

« Il est essentiel de développer des dispositifs de stockage [d'énergie] efficaces »

On dit d'ailleurs ceci de lui dans le communiqué annonçant le prix : « M. Rosei défend l'importance et l'urgence de combler l'écart en sciences entre les pays développés

et ceux en développement. Pour y contribuer, il a organisé plus de 20 conférences en physique dans des pays en développement permettant des échanges fructueux et un réseautage international. »

#### De la recherche sur de nouveaux matériaux

Parallèlement à cela, M. Rosei est lui-même un chercheur passionné. Depuis 2001, il s'intéresse aux nanomatériaux. Dernièrement, il effectue de la recherche fondamentale sur des nanostructures organiques. Ce monde de l'infiniment petit pourrait avoir un fort potentiel d'applications en nanoélectronique, notamment pour les dispositifs photovoltaïques, les diodes électroluminescentes (DEL) et les capteurs. « On n'en est encore qu'à l'étape de la recherche et nos nanostructures ne remplaceront pas à court terme les traditionnels panneaux solaires au silicium, mais le potentiel est là », dit M. Rosei.

La recherche nouvellement amorcée par l'équipe de M. Rosei (en association avec le Centre d'excellence en électrification des transports et en stockage de l'énergie d'Hydro-Québec) semble aussi très prometteuse. « Coupler le stockage de l'énergie avec les sources d'énergie renouvelables est primordiale, car ces énergies sont intermittentes, affirme le chercheur Rosei. Par exemple, le solaire ne produit pas d'énergie la nuit et l'éolien n'en produit pas non plus lorsqu'il n'y a pas de vent. C'est la raison pour laquelle il est essentiel de développer des dispositifs de stockage efficaces. »

#### Un itinéraire impressionnant

Lauréat de nombreux prix (qu'il avoue être en bonne partie attribuables aux travaux de son équipe de 30 chercheurs), M. Rosei se considère comme privilégié et chanceux. « Lorsque je suis arrivé au Québec, en 2002, à 30 ans, détenteur d'un doctorat en physique de l'Univer-

Federico Rosei  
CHRISTIAN FLEURY

sité de Rome La Sapienza, je souhaitais survivre dans ma profession », relate-t-il. Embauché à l'INRS très rapidement en 2002, il a fait son chemin. « Je suis devenu professeur, titulaire d'une Chaire, puis de deux, et également directeur du Centre Énergie Matériaux Télécommunications de l'INRS. »

Ses recherches sur les nouveaux matériaux pour les dispositifs photovoltaïques, les matériaux nanostructurés et les dispositifs luminescents l'ont amené à publier plus de 285 articles scientifiques, dont plusieurs dans de prestigieuses revues scientifiques.

Jusqu'ici, M. Rosei a été cité 10 700 fois dans la littérature scientifique. Il est d'ailleurs membre de plusieurs sociétés et académies scientifiques à travers le monde, dont la Société royale du Canada et l'Académie américaine pour l'avancement des sciences. Enfin, il a reçu plus de 20 prix et distinctions au Canada et à travers le monde.

100 MILLIONS D'IDÉES | UQÀM

Bienvenue  
aux idées  
brillantes.

## Portes ouvertes

Venez vous informer sur nos 300 programmes aux 3 cycles d'études.

Samedi 3 novembre 2018 | 10h à 16h

Mardi 12 février 2019 | 15h à 20h

UDES

# ACCÉLÉRER LA RÉVOLUTION QUANTIQUE



Les sciences quantiques produisent des technologies qui bouleversent les façons de faire. En regroupant des chercheurs de calibre mondial, l'Institut quantique de l'UdeS contribue directement à cette révolution.

Il y a plus de dix ans, le professeur **Alexandre Blais**, directeur de l'Institut quantique, publiait une théorie prometteuse pour réaliser un ordinateur quantique avec une puissance de calcul inégalée. Cette théorie est aujourd'hui mise en œuvre par les plus grandes multinationales.

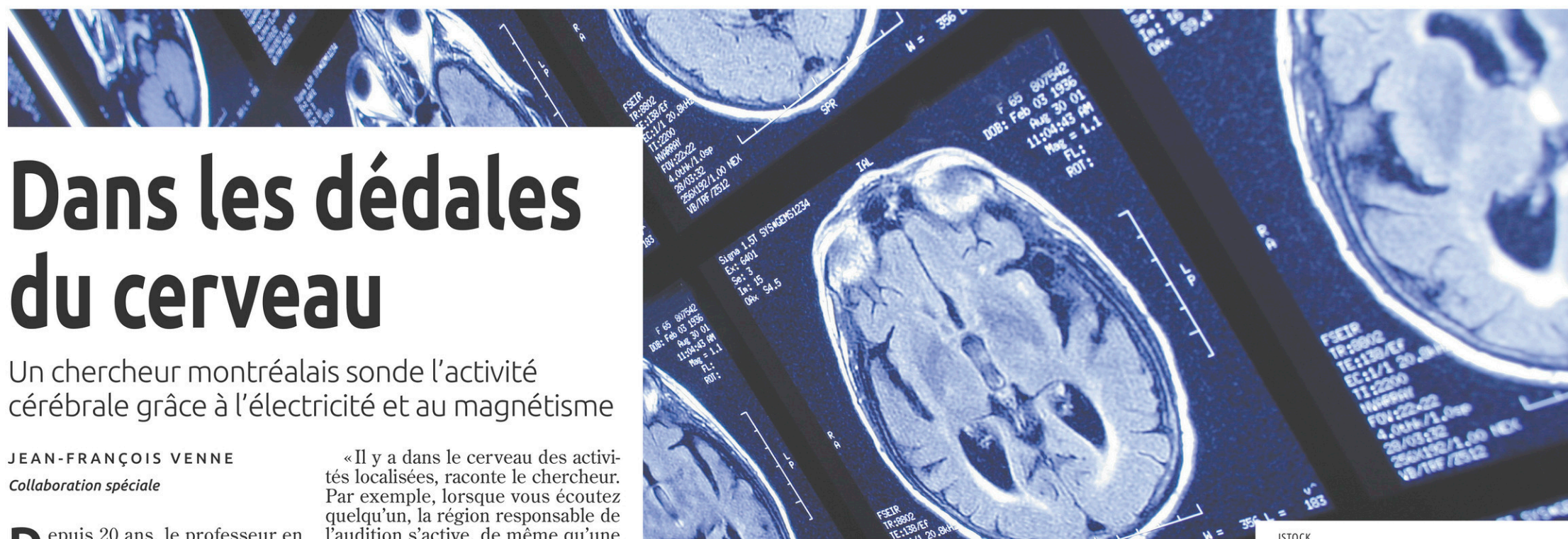
La recherche à l'UdeS engendre l'innovation.

USherbrooke.ca/iq

**IQ** INSTITUT QUANTIQUE

**S** UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

## RECHERCHE



## Dans les dédales du cerveau

Un chercheur montréalais sonde l'activité cérébrale grâce à l'électricité et au magnétisme

JEAN-FRANÇOIS VENNE

Collaboration spéciale

Depuis 20 ans, le professeur en génie électrique de l'École de technologie supérieure (ETS) Jean-Marc Lina s'intéresse au potentiel de la neuro-imagerie électromagnétique pour résoudre l'énigme du cerveau humain. « Nous pouvons aujourd'hui mesurer assez précisément le processus bioélectrique de l'activité cérébrale à l'extérieur de la tête, et mon travail consiste notamment à interpréter ces signaux électriques et à contribuer à l'utilisation de ces connaissances dans des applications biomédicales », explique-t-il.

Le chercheur utilise avec l'électroencéphalographie (EEG) une méthode qui consiste à placer des électrodes sur le cuir chevelu d'un individu afin de capter les signaux électriques de son cerveau. Il emploie aussi une méthode moins répandue et plus coûteuse: la magnétoencéphalographie (MEG). Il n'existe que deux machines à Montréal pour produire des mesures de ce type. Il s'agit de mesurer les champs magnétiques produits par l'activité électrique des neurones du cerveau, lesquels se comptent par milliards. Ensemble, toutes ces données aident à cartographier assez précisément le fonctionnement du cerveau.

« Il y a dans le cerveau des activités localisées, raconte le chercheur. Par exemple, lorsque vous écoutez quelqu'un, la région responsable de l'audition s'active, de même qu'une autre région plus frontale, laquelle aide à comprendre ce qui est dit. Cependant, il y a aussi un réseau de communications, dont le rôle est d'intégrer l'ensemble de ces tâches. »

### Décoder l'épilepsie

Les travaux de M. Lina visent notamment à améliorer les chirurgies effectuées sur des patients épileptiques. L'épilepsie se contrôle avec des médicaments, mais certains patients ne réagissent pas à ces traitements. La chirurgie devient donc l'ultime recours pour ces malades « pharmacorésistants ».

Cependant, il faut pouvoir reconnaître les zones du cerveau responsables de la maladie et opérer sans affecter d'autres régions, par ailleurs essentielles au bon fonctionnement de l'individu. Lorsque le Dr Wilder Penfield (1891-1976) commence à effectuer des opérations au cerveau sur des patients épileptiques au milieu du siècle dernier, il réussit à atténuer les symptômes de l'épilepsie chez plusieurs d'entre eux. Toutefois, certains souffrent ensuite de paralysie, de troubles du langage ou de problèmes de mémoire.

Pour éviter cela, il faut procéder avec doigté et surtout en comptant sur des données précises, obtenues de manières non invasives. Le professeur Lina a développé avec Christophe Grova, un collègue de l'Université Concordia, une approche aidant à évaluer les régions cérébrales responsables de l'épilepsie.

Cependant, les connaissances évoluent sans cesse. Les chercheurs croient aujourd'hui que l'épilepsie est peut-être plus liée à l'activité intégrée que locale. Cela pourrait compliquer la chirurgie de l'épilepsie, puisque cela signifierait qu'opérer une seule région ne suffirait plus pour guérir le patient. « Mon travail consiste justement à déterminer si l'épilepsie est liée au réseau ou à une région du cerveau en particulier, il reste du travail à faire sur ce plan », précise le professeur.

### Sommeil réparateur

Si le professeur Lina a consacré de nombreuses recherches à l'épilepsie, il a un nouveau sujet d'étude depuis quelques années: les troubles du sommeil. La nuit fait bien plus

que porter conseil. Pendant notre sommeil, le cerveau accomplit de nombreuses tâches importantes, comme éliminer les bêta-amyloïdes. Cette protéine cérébrale est toxique, et de nombreuses recherches la lient au développement de la maladie d'Alzheimer. Pendant la nuit, le cerveau consolide aussi la mémoire, améliorant ainsi les capacités d'apprentissage et l'activité cognitive.

### « Le sommeil constitue un magnifique laboratoire »

M. Lina collabore avec la chercheuse de l'Université de Montréal, Julie Carrier, grande spécialiste canadienne des troubles du sommeil. Avec les outils de mesure électromagnétiques, ils tentent de décoder le sommeil et le vieillissement. En vieillissant, l'individu voit son sommeil s'altérer et l'anatomie même de son cerveau se modifier. Les chercheurs souhaitent comprendre le sommeil et le vieillissement nor-

maux, afin de décoder les signaux d'apparition de pathologies comme la maladie de Parkinson ou d'Alzheimer. « Le sommeil constitue un magnifique laboratoire, car l'activité cérébrale n'y est plus dirigée par l'individu, elle fonctionne en roue libre », souligne M. Lina.

En rêvant un peu, le chercheur pense qu'il sera peut-être possible un jour d'agir pendant le sommeil, à l'aide d'appareils, afin de pallier les déficits du cerveau vieillissant. Il aimerait aussi contribuer au développement d'applications permettant, grâce à des mesures électromagnétiques, de détecter l'arrivée de pathologies comme la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson avant même l'apparition des premiers symptômes ou encore d'analyser la qualité du sommeil à partir d'un matelas équipé de capteurs.

« Nous avons la chance, à Montréal, d'avoir une masse critique en neurosciences avec beaucoup de ressources, tant sur le plan des chercheurs que des équipements, et nous réussissons assez bien à faire fructifier toute cette expertise », conclut-il.

## Des partenaires partout

La recherche nourrit l'entreprise, qui nourrit la recherche

MARIE-HÉLÈNE ALARIE

Collaboration spéciale

À l'Université de Sherbrooke, la recherche partenariale s'inscrit dans une stratégie innovation, partenariat et entrepreneuriat en parallèle de laquelle « on a développé des thèmes fédérateurs interdisciplinaires qui viennent nourrir le réseau des partenaires », explique Jean-Pierre Perreault, vice-recteur à la recherche et aux études supérieures.

« Notre recherche est colorée par le contact qu'on a quotidiennement avec les entreprises, les OBNL et les organisations gouvernementales dans lesquels nos étudiants participent à des stages coopératifs. Pour nous, la recherche se fait systématiquement en partenariat », ajoute-t-il. C'est ce qui la rend pertinente et bien alignée sur les besoins de la société, « et c'est notre désir en tant qu'institution universitaire ».

Bon an mal an, l'Université propose près de 5000 stages. Si des étudiants partent aux quatre coins de la planète, d'autres resteront dans la région de l'Estrie: « Ces entreprises ont appris à travailler avec nous, tant pour leurs besoins de main-d'œuvre immédiats que futurs. C'est ce qui fait de nous un chef de file pour toute la région. »

À l'Université de Sherbrooke, la recherche partenariale s'effectue à double sens. Comme l'explique Jean-Pierre Perreault: « Soit l'idée vient de notre communauté de recherche qui sollicite des partenariats, soit, à l'inverse, un groupe de partenaires détermine les besoins de l'entreprise et fait le maillage avec les chercheurs en l'interne. »

Dans les faits, c'est toute une équipe d'intervention en innovation qui est chargée d'accélérer le développement de projets de recherche estriens. Composée de professionnels de recherche, elle permet de diversifier les champs d'intervention et de faire le pont entre la communauté de recherche de toutes les facultés et la communauté des affaires. « Ces gens trouvent les conditions gagnantes pour qu'une colla-

boration se concrétise », précise le vice-recteur. Mitacs est un organisme canadien qui appuie la recherche universitaire par différents programmes de partenariats d'innovation industrielle et sociale: « Avec ce programme, l'Université va chercher plus de 4 millions de dollars par année », cite fièrement en exemple le professeur en indiquant que « c'est pas mal pour une petite université comme Sherbrooke! »

L'Université de Sherbrooke déboulonne ce mythe qui veut que la recherche universitaire soit complètement déconnectée de la réalité. Jean-Pierre Perreault en est convaincu; cette manière de faire nourrit les activités de recherche, mais aussi toute la société: « Ça permet de préparer nos finissants à être fin prêts lorsqu'ils arrivent sur le marché du travail au jour un, ils sont là! »



Le campus de l'Université de Sherbrooke, à Longueuil

JACQUES GRENIER LE DEVOIR

Ce cahier spécial a été produit par l'équipe des publications spéciales du *Devoir*, grâce au soutien des annonceurs qui y figurent. Ces derniers n'ont cependant pas de droit de regard sur les textes. Pour toute information sur le contenu, vous pouvez contacter Catherine Girouard, chargée de projets des publications spéciales, à [cgirouard@ledevoir.com](mailto:cgirouard@ledevoir.com). Pour vos projets de cahier ou toute autre information au sujet de la publicité, contacter [iDmedia@ledevoir.com](mailto:iDmedia@ledevoir.com).

# CONCORDIA



## LA MOBILITÉ

NOUVELLE GÉNÉRATION

[CONCORDIA.CA/MOBILITE](http://CONCORDIA.CA/MOBILITE)

UNIVERSITÉ  
**Concordia**  
UNIVERSITY

## RECHERCHE



Concordia abrite depuis l'été dernier une fonderie de génomes. Premier laboratoire du genre au pays, il permet notamment l'automatisation afin d'accélérer la recherche en biologie synthétique.

UNIVERSITÉ CONCORDIA

## Un secteur en pleine croissance

ALICE MARIETTE  
Collaboration spéciale

Que cela soit au sein de la Faculté des arts et des sciences, de l'École de génie et d'informatique Gina-Cody, de la Faculté des beaux-arts ou de l'École de gestion John-Molson, chercheurs, professeurs et étudiants sont très actifs en recherche et en création. « Aujourd'hui, la recherche à Concordia est très importante et en pleine croissance, avec des objectifs, annoncés il y a quelques années, de la doubler », lance d'emblée Christophe Guy, vice-recteur à la recherche et aux études supérieures de l'Université Concordia, soulignant au passage le soutien important de toute la communauté universitaire.

### Des secteurs porteurs

Plus particulièrement, Christophe Guy mentionne cinq secteurs pour lesquels l'université fait des efforts importants. « Cela fait partie de notre volonté de nous identifier aux domaines qui sont à la fine pointe de

la recherche et de la technologie », précise-t-il. Le premier, la biologie synthétique, répond à plusieurs enjeux planétaires, comme la sécurité alimentaire, le changement climatique ou la santé humaine, à travers l'élaboration de nouveaux médicaments. « C'est un domaine en plein essor et nous sommes pratiquement les seuls au Québec et parmi les rares au Canada à faire de la recherche dans ce secteur », annonce Christophe Guy. D'ailleurs, Concordia abrite depuis l'été dernier une fonderie de génomes. Premier laboratoire du genre au pays, il permet notamment l'automatisation afin d'accélérer la recherche en biologie synthétique.

L'autre élément sur lequel l'Université se penche particulièrement est le concept de ville intelligente. « C'est un secteur important pour nous, car on l'aborde dans chacune des facultés avec des réalités particulières, nous voulons ainsi traduire la volonté de Concordia d'aborder des problématiques de notre époque selon une approche transdisciplinaire », défend

M. Guy. La chaire d'excellence en recherche du Canada (CERC) sur les collectivités et les villes intelligentes, durables et résilientes de Concordia va sans doute permettre une avancée fulgurante dans le domaine. L'Université parachève actuellement le processus de nomination du titulaire, un poste assorti d'un financement de 10 millions de dollars réparti sur sept ans.

**« Nombre de nos chercheurs et activités dans ce domaine ont des projets qui répondent aux besoins du secteur industriel »**

Le secteur aérospatial est aussi très dynamique en matière de recherche à Concordia, qui est notamment impliqué dans le Consortium de recherche et d'innovation en aérospatiale au Québec (CRIAQ). « Nombre de nos chercheurs et activités dans

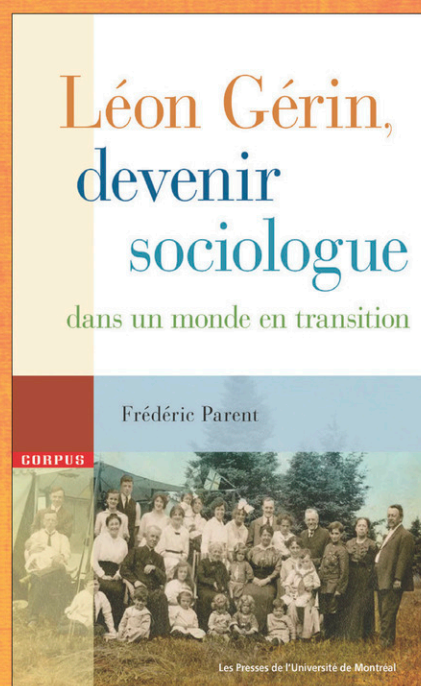
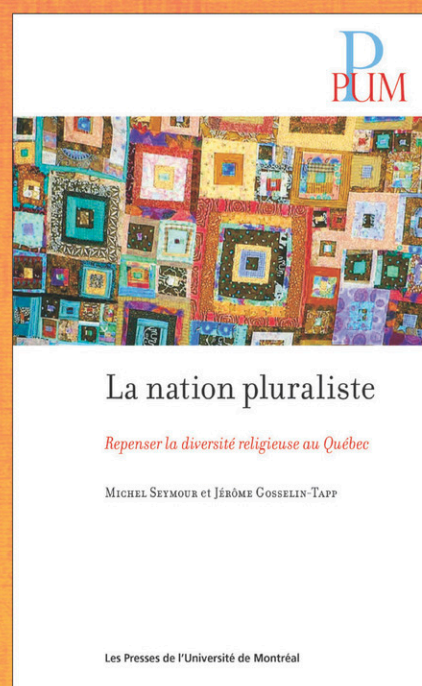
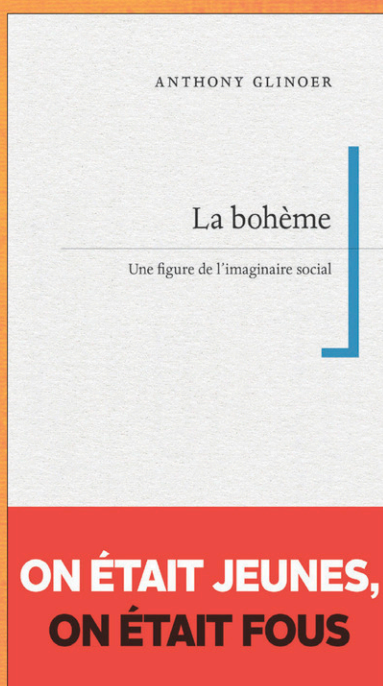
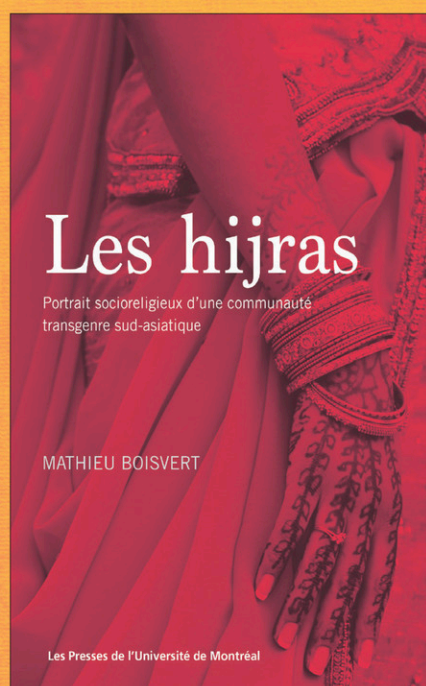
ce domaine ont des projets qui répondent aux besoins du secteur industriel », assure le vice-recteur. Par ailleurs, les arts numériques prennent aussi une place importante de la recherche à l'Université, avec des créateurs dans la culture numérique allant des textiles intelligents aux arts comme le cinéma ou la musique en passant par les jeux numériques. « Et finalement, même si nous n'avons pas de faculté de médecine, la santé préoccupe beaucoup nos chercheurs, à travers le volet de la santé mentale », détaille M. Guy. Avec sa clinique de sommeil et celle de nutrition, ou encore le centre de recherche sur le vieillissement enGAGE de Concordia, la santé mentale est au cœur de nombre de recherches universitaires.

### Au Québec et au Canada

« Le Québec s'est démarqué plus que les autres, puisque nous avons eu des fonds subventionnaires de recherche avant les autres provinces canadiennes », rappelle Christophe Guy. Il affirme que le Québec a toujours favorisé, particu-

lièrement depuis les années 2000, une approche de la recherche universitaire en collaboration avec le tissu social et industriel. Il prend l'exemple des consortiums québécois, comme le CRIAQ. « Il oblige à faire travailler ensemble deux universités et deux entreprises. Cela a donné un essor important à la recherche universitaire au Québec, car ce travail nous a permis de mieux nous positionner par rapport au reste du Canada. En travaillant avec d'autres, cela nous a permis d'être meilleurs », croit-il. De même au niveau fédéral, avec notamment le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), qui permet le travail en réseau.

D'ailleurs, le financement fédéral a lui aussi évolué ces dernières années, toujours selon M. Guy. « Si on se compare à d'autres, ce n'est pas trop mal, même si on voudrait être plus haut dans les classements, surtout que le Canada l'a été par le passé », pense-t-il. Pour lui, même si le pays peut mieux faire, « on fait de la très bonne recherche au Canada ».



P | U | M

Les Presses de l'Université de Montréal

www.pum.umontreal.ca