

Message de la vice-présidente

Chères collègues, chers collègues,

J'aimerais d'abord saluer l'arrivée au Québec d'une sommité mondiale de la génomique : Mark Lathrop, nommé directeur scientifique du Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill en février dernier par l'entremise de notre Programme de recrutement. Originaire d'Alberta, Pr Lathrop était établi depuis une trentaine d'années en Europe, où il s'est illustré par une contribution scientifique exceptionnelle en génomique appliquée à la santé humaine. Il a également fondé et dirigé trois infrastructures de recherche d'envergure, soit le Centre national de génotypage et le Centre d'étude du polymorphisme humain de la Fondation Jean Dausset en France, ainsi que le *Wellcome Trust Centre for Human Genetics* au Royaume-Uni. L'installation de cet éminent chercheur sur notre territoire contribuera très certainement à maintenir le Québec dans le peloton de tête de la génomique au Canada et à l'international. De même, sa présence à la barre du Centre d'innovation propulsera celui-ci vers de nouveaux sommets.

C'est également avec plaisir que je vous présente nos deux nouveaux concours, lancés au printemps dernier. Le premier, **Soutien aux collaborations internationales en génomique**, veut encourager les échanges entre chercheurs québécois et étrangers pour

faciliter la participation du Québec à des initiatives de recherche internationales innovantes. Quant au deuxième, **Québec Vert**, il vise à financer des projets pilotes qui utiliseront la génomique pour résoudre des problématiques de santé des écosystèmes. Les chercheurs québécois pourront ainsi obtenir des données probantes en vue de développer des projets à grande échelle en génomique environnementale, compétitifs dans les concours provinciaux, fédéraux et internationaux, particulièrement ceux de Génome Canada.

Enfin, je souhaiterais revenir un instant sur un sujet qui nous tient à cœur chez Génome Québec : la médecine personnalisée, dont la génomique constitue un pilier essentiel. Je vous ai déjà fait part de notre volonté de jouer un rôle de premier plan dans l'essor de cette nouvelle approche des soins de santé. Or, nous avons maintenant choisi de concentrer nos efforts sur ses aspects prédictifs et préventifs et nous mettrons très prochainement sur pied des initiatives alignées sur cette vision.

Pour plus de détails sur nos deux nouveaux concours et pour vous tenir informés de nos initiatives à venir, je vous invite à visiter notre site Internet au www.genomequebec.com.



Catalina Lopez Correa
Vice-présidente,
Affaires scientifiques



Quoi de neuf

Nouveau programme *Éducation à l'entrepreneuriat en génomique (EEG)* de Génome Canada

Lancé par Génome Canada le 1^{er} février dernier, le programme pilote EEG veut offrir aux chercheurs canadiens en génomique un appui concret pour faciliter la transformation de leurs découvertes en succès commerciaux.

À cette fin, le concours associé au programme invitait les professionnels de la commercialisation scientifique et technologique à proposer des approches novatrices afin de développer les

compétences entrepreneuriales des chercheurs soutenus par Génome Canada. Les propositions devaient être soumises par une école de commerce canadienne, préférablement en collaboration avec une ou plusieurs organisations ou entreprises œuvrant dans un domaine pertinent. Les candidats avaient jusqu'au 14 février pour inscrire leur projet. Après confirmation de leur admissibilité, ils étaient conviés à présenter une demande complète au plus tard le 2 mai.

L'annonce des résultats du concours aura lieu la mi-juillet. Génome Canada prévoit financer au moins deux projets, possiblement plus, grâce au million de dollars consacré au programme EEG. Si les projets choisis produisent les retombées attendues, ils formeront la base d'un programme national récurrent. •

Bonne chance aux deux équipes du Québec qui se sont qualifiées !

Premier projet financé par le programme Québec-Chine *Recherches génomiques sur les maladies*

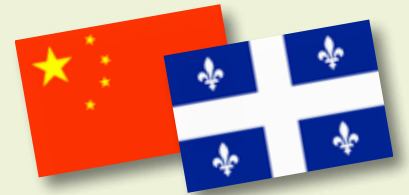
Le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), Génome Québec et la *National Natural Science Foundation of China* (NSFC) financent un premier projet par l'entremise de leur programme conjoint *Recherches génomiques sur les maladies*, lancé en juillet 2010.

Portant sur les causes de l'infertilité masculine, ce projet fait intervenir deux équipes de chercheurs, l'une québécoise, l'autre chinoise. La première est dirigée par Simon Wing, de l'Université McGill, et la seconde, par Wenming Xu, du

West China Second University Hospital (affilié à l'Université du Sichuan).

Le FRSQ et Génome Québec offrent 150 000 \$ sur trois ans pour soutenir les travaux de recherche effectués ici, tandis que la NSFC fournit 450 000 yuan sur la même période afin d'appuyer ceux qui se déroulent sur son territoire.

Notons que le programme *Recherches génomiques sur les maladies* représente une retombée directe de l'atelier Québec-Chine sur la génomique tenu à Beijing en octobre



2009. C'est donc avec enthousiasme que le FRSQ et la NSFC organisent un second atelier conjoint, qui aura lieu à Montréal l'automne prochain et portera sur le vieillissement. •

Café scientifique Génome Québec

Un café scientifique Génome Québec sur le thème de l'environnement s'est tenu le 29 mars dernier au McKibbins Irish Pub de Montréal. Animé par Patrick Masbourian, il a réuni une cinquantaine de personnes venues s'entretenir avec Mohamed Hijri (Université de Montréal), Adrian Tsang (Université Concordia) et Anwar Naseem (Université McGill), trois chercheurs dont les travaux portent sur différentes facettes de la génomique environnementale. On y a discuté des nouvelles avenues ouvertes par la génomique pour le traitement des sols contaminés et la fabrication de bioproduits en

remplacement des carburants fossiles, plastiques d'origine pétrochimique et autres matières polluantes. L'incidence économique et sociale de l'adoption des biotechnologies issues de la génomique y a également été abordée. « Les génomes détiennent-ils des solutions environnementales ? », demandait l'animateur à l'ouverture de la rencontre. Les propos des experts ont répondu par l'affirmative à cette question. Et l'intérêt soutenu des participants tout au long de la soirée a démontré la pertinence de la poser. •

Voyez un extrait sur YouTube : [Café scientifique Génome Québec](#)



Le visage de la recherche

Percer les secrets de l'ADN des arbres pour mieux développer nos forêts

Trois chercheurs québécois ont vu leur projet retenu au Concours 2010 – Projets de recherche appliquée à grande échelle de Génome Canada.

Synergie vous présente aujourd'hui l'un d'entre eux : John MacKay, codirecteur de SMarTForest. Dans son prochain numéro, il mettra à l'honneur les deux autres, soit B. Franz Lang et Mohamed Hijri, qui assument conjointement la direction du projet *Improving Bioremediation of Polluted Soils Through Environmental Genomics*.

Professeur à l'Université Laval, John MacKay se consacre depuis plus de vingt ans à élucider les bases génétiques et moléculaires de la formation et des caractéristiques du bois chez les arbres forestiers. S'appuyant largement sur la génomique fonctionnelle, ses recherches ont entre autres permis d'identifier plusieurs des gènes qui coordonnent la croissance des arbres et les propriétés de leur bois, ainsi que de mieux comprendre le rôle et la régulation de ces gènes. Elles ont, par exemple, précisé les mécanismes régulant la mise en place des parois cellulaires qui confèrent au bois sa dureté et sa solidité, notamment ceux qui interviennent dans la formation de la lignine, l'une des principales composantes du bois. Elles ont ainsi révélé un haut degré de plasticité dans le métabolisme de la lignine chez les arbres forestiers – un phénomène auparavant méconnu, dont la mise en évidence a obtenu un important retentissement scientifique.

P^r MacKay est également l'un des instigateurs et codirecteurs d'Arborea, un grand projet en génomique forestière réalisé de 2002 à 2011 et rapidement devenu une référence mondiale. Dans le cadre de ce projet, P^r MacKay a, entre autres, mené les activités de séquençage et d'analyse des gènes exprimés de l'épinette blanche. Les données découlant

de cette tâche colossale, jointes à celles d'un autre projet canadien en génomique des arbres, Treenomix, ont permis de produire le catalogue le plus complet à ce jour des gènes de ce conifère, lequel en répertorie près de 28 000, soit environ 85% du total anticipé. Elles ont par ailleurs donné lieu à la création des premières puces à ADN pour cette espèce. En outre, c'est à partir des séquences géniques obtenues grâce aux travaux du P^r MacKay que l'équipe d'Arborea a pu poursuivre son exploration des gènes de l'épinette blanche, parvenant ainsi à mieux cerner leur variabilité naturelle de même qu'à corréliser des allèles précis avec leurs effets phénotypiques.

En juillet prochain, P^r MacKay s'engagera dans la plus importante initiative pancanadienne en génomique forestière jamais entreprise : *SMarTForest*, qu'il codirige avec Jörg Bohlmann de l'Université de la Colombie-Britannique. Plus précisément, *SMarTForest* se propose de mettre au point des outils génomiques qui serviront à déterminer, parmi les populations d'épinettes blanches, noires, Sitka et de Norvège, quels individus possèdent les caractères génétiques liés à des phénotypes avantageux, par exemple une croissance rapide, une qualité de bois supérieure et une grande résistance aux insectes. De tels outils permettront de sélectionner rapidement les arbres les plus performants pour le reboisement de nos forêts, en tenant compte des besoins de l'industrie et de la nécessité de préserver la diversité génétique des espèces. C'est donc au développement durable de nos ressources forestières et à la vigueur d'un secteur névralgique de l'économie canadienne que *SMarTForest* contribuera. Pour le P^r MacKay, il s'agit là de l'aboutissement d'une démarche mise de l'avant tout au long de son parcours scientifique : trouver des applications concrètes aux connaissances acquises en examinant les gènes des arbres et ainsi produire des retombées socioéconomiques qui profitent à toute la société. •



John MacKay

Nouvelles technologies

Nouvelle plateforme à haut débit pour l'analyse de l'expression génique

Un nouvel outil d'analyse de l'expression génique a récemment vu le jour au Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill. Baptisé « plateforme à biopuce vivante » (*Living Microarray platform*), il permet de suivre en parallèle l'activité de promoteurs d'intérêt dans plusieurs dizaines de milliers de cellules vivantes individuelles, et ce, avec une haute résolution temporelle, pour une période pouvant aller jusqu'à sept jours. Professeur à l'Université McGill et chercheur au Centre d'innovation, Robert Sladek est l'un des codirecteurs du projet. Il nous présente cette plateforme novatrice et ses possibles applications.

La biopuce elle-même, explique P^r Sladek, est fabriquée sur une lame de verre de 8,6 cm² en utilisant la transfection inverse, une méthode servant à introduire du matériel génétique étranger dans des cellules vivantes. Le matériel génétique employé ici, spécialement créé pour la plateforme, est un plasmide rapporteur comprenant les promoteurs dont on souhaite observer l'expression et des éléments de fluorescence. Intégré dans

des cellules vivantes, il fait en sorte que l'activité des promoteurs étudiés entraîne la synthèse de protéines fluorescentes (Venus et ECFP). Ainsi, en détectant la fluorescence, on repère les cellules qui l'émettent, et en la mesurant, on peut quantifier le degré d'expression des promoteurs.

Une fois terminée, une biopuce comprend de 600 à 1000 microdépôts, chacun comportant en moyenne 75 cellules transfectées. Commence alors la visualisation, au moyen d'un système automatisé d'imagerie microscopique. Toutes les vingt minutes, celui-ci effectue un balayage optique de chaque microdépôt de la biopuce et capte des images des cellules qui s'y trouvent, enregistrant leur fluorescence, leur position et leur morphologie. Ces images sont ensuite traitées afin que chacune des cellules d'un microdépôt puisse être représentée indépendamment des autres. On obtient ainsi, pour chaque cellule, un portrait de la variation dans le temps de l'expression des promoteurs étudiés.

L'un des principaux avantages de la plateforme à biopuce vivante, signale P^r Sladek, c'est justement qu'elle permet de reconstituer rapidement et avec une grande précision la chronologie des changements transcriptionnels associés à des promoteurs. En ce sens, elle représente un puissant outil pour examiner la régulation temporelle de l'expression génique, notamment dans les processus complexes liés à la division ou à la différenciation cellulaire. Pour la même raison, indique P^r Sladek, la plateforme pourra repérer des anomalies dans l'« horloge » de l'expression génique – lorsque, par exemple, la transcription d'un gène survient en avance ou en retard par rapport à la normale. Et on découvrira peut-être, ajoute-t-il, que de telles anomalies sont corrélées à la survenue de maladies.

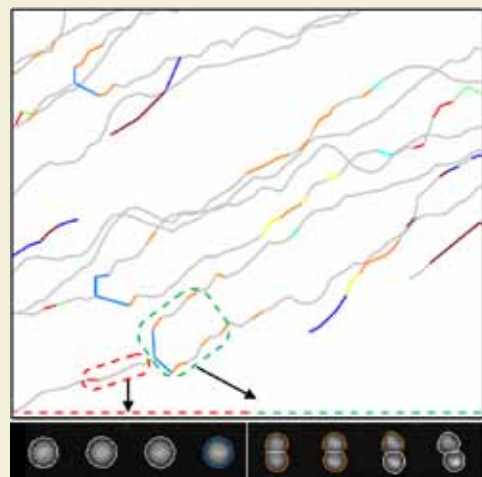
Sa capacité à suivre en parallèle un grand nombre de cellules individuelles confère également des atouts notables à cette nouvelle plateforme, selon P^r Sladek. Elle



Robert Sladek, Professeur à l'Université McGill.

facilite l'expérimentation sur de nombreux promoteurs à partir d'une petite quantité de cellules, un bénéfice considérable pour analyser l'interaction entre plusieurs gènes dans des maladies multigéniques comme le diabète. Elle simplifie également la recherche d'événements cellulaires rares dans un échantillon hétérogène – qui proviendrait d'une tumeur par exemple –, ce qui peut contribuer à la compréhension du cancer.

Maintenant en période de rodage, précise P^r Sladek, la plateforme à biopuce vivante devrait d'ici un an faire partie des outils d'analyse de l'expression génique offerts au Centre d'innovation. •



Dans le graphique du haut, chaque ligne représente la trajectoire d'une cellule. Un embranchement bleu le long d'une ligne signale une division cellulaire. La bande noire du bas illustre les contours de l'une des cellules avant et après la division. On y voit la cellule-mère à gauche du trait vertical blanc et les cellules-filles à droite. Le trait blanc lui-même indique le début de la télophase de la mitose.

Plusieurs chercheurs ont collaboré à la réalisation de la plateforme à biopuce vivante :

- Robert Sladek, codirecteur du projet (Université McGill et Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill)
- Thomas J. Hudson, codirecteur du projet (Université de Toronto)
- Saravanan Rajan (Université de Toronto)
- Haig Djambazian (Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill)
- Huan Chu Pham Dang (Université McGill)
- Hans De Sterck (Université de Waterloo)
- Justin Wan (Université de Waterloo)
- Bernhard Bodmann (Université de Houston)

Flash actualités

Génome Québec soutient deux projets de recherche canadiens sur les maladies d'enfance

Deux projets de recherche canadiens sur les maladies d'enfance ont démarré en 2011. Financés par Génome Canada, les Instituts de recherche en santé du Canada, Génome Québec et Genome BC, ils visent à identifier les gènes responsables des types les plus préoccupants de cancer et de maladies rares chez les enfants. Ce faisant, ils ouvriront la voie au développement de nouveaux tests diagnostiques et

traitements pour ces affections graves. Deux chercheurs québécois y participent : le Dr Jacques Michaud, du Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, qui collabore au projet FORGE Canada (Découverte de gènes à l'origine des maladies rares au Canada), et la Dr^e Nada Jabado, du Centre universitaire de santé McGill, associée au Consortium canadien en génomique du cancer pédiatrique. •



Génomique sur la colline

Deux chercheurs québécois ont participé à l'événement *Génomique sur la colline* organisé par Génome Canada le 22 novembre dernier. **Maryam Tabrizian**, de l'Université McGill, y a présenté les nouvelles plateformes protéomiques à haut débit réalisées sous sa direction. **Vincent Martin**, de l'Université Concordia, y a fait état de ses recherches sur la synthèse de composés chimiques végétaux de grande valeur.

Tenu sur la colline du Parlement canadien, cet événement donne aux chercheurs financés par Génome Canada l'occasion de faire connaître leurs projets aux députés, sénateurs, représentants des gouvernements et des ambassades, ainsi qu'à d'autres intervenants clés. •

LE DÉFI TWEETE TES NEURONES !

Vingt équipes étudiantes universitaires se sont inscrites au *Défi Tweete tes neurones!*, un concours lancé en janvier dernier par Génome Québec et le Consortium québécois sur la découverte du médicament (CQDM). Elles proviennent des universités McGill, Laval, et de Montréal, ainsi que de l'UQÀM, l'UQTR et HEC Montréal. Chaque équipe devait développer une campagne de valorisation de la recherche médicale

et biopharmaceutique au Québec, puis soumettre sa proposition au plus tard le 25 mai. Le jury du *Défi* désignera les équipes finalistes le 13 juin. La grande gagnante, dont le nom sera dévoilé en septembre, remportera une bourse de 10 000\$. Pour plus de détails sur le *Défi Tweete tes neurones!*, rendez-vous au www.tweetetesneurones.com. •

