



## DOCUMENT D'INFORMATION

### Financement de neuf projets du Programme de partenariats pour les applications de la génomique

Génome Canada est fier d'annoncer le lancement de neuf nouveaux projets dans le cadre de son [Programme de partenariats pour les applications de la génomique](#) (PPAG). Le PPAG finance des projets de recherche-développement translationnelle sur des difficultés et des possibilités tangibles reconnues par l'industrie, les pouvoirs publics, les organismes sans but lucratif et d'autres récepteurs des connaissances et des technologies de la génomique.

Les collaborations en recherche en génomique aident le Canada à mobiliser la puissance et le potentiel de la bio-innovation de créer des collectivités en meilleure santé, plus durables et plus prospères. Les investissements ciblés dans ces partenariats appuient l'harmonisation stratégique de nos secteurs de la recherche, de l'enseignement postsecondaire et des entreprises afin de trouver des solutions proprement canadiennes à des problèmes complexes et à saisir les nouvelles possibilités qui s'offrent au pays.

Les neuf projets du PPAG représentent un investissement total de 33,5 millions de dollars pour le financement de la recherche, dont 11 millions de dollars proviennent de Génome Canada et 22,5 millions de dollars de partenaires du cofinancement, dont les gouvernements provinciaux, le secteur privé et les organismes sans but lucratif.

Les projets décrits dans le présent document d'information sont présentés par ordre de la série du PPAG (17, 18 et 18a) à laquelle ils appartiennent, puis par province (d'ouest en est) par l'entremise desquelles ils sont financés dans chaque série.

#### **SÉRIE N° 17 DU PPAG**

**Titre : Utilisation d'outils génomiques pour la sélection axée sur la résistance aux maladies du porc**

**Responsable universitaire :** Michael Dyck (University of Alberta)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Bob Kemp (PigGen Canada)

**Centre de génomique :** Genome Alberta

**Financement total :** 1 026 200 \$

La maladie est un aspect important de la production porcine canadienne du point de vue économique et l'un des problèmes les plus difficiles à gérer. Elle contribue également à la mauvaise perception qu'a le public de la production d'animaux destinés à l'alimentation en ce qui a trait au bien-être des animaux, à la salubrité alimentaire et à la résistance aux antimicrobiens. La résistance aux maladies

est un caractère quantitatif défini comme la capacité d'un animal à conserver ses qualités lorsqu'il est exposé à un ou à plusieurs agents pathogènes. Le projet a pour objet de valider les indicateurs biologiques et génomiques de la résistance aux maladies dans la production porcine commerciale, qui peuvent être mesurés et mis en œuvre au sein de programmes d'amélioration génétique. Il s'agira de valider les caractères prometteurs indicateurs de la résistance aux maladies et de réaliser des essais génomiques chez des porcs exposés à des agents pathogènes dans un environnement contrôlé. Ce projet devrait faire augmenter de 30 % le taux d'amélioration génétique de la santé des porcs, accroître la production de produits du porc de qualité supérieure et améliorer la compétitivité sur les marchés d'exportation.

**Titre : Génomique du caribou : une approche nationale de surveillance non invasive d'une espèce modèle emblématique en péril**

**Responsables universitaires :** Paul Wilson (Trent University) et Micheline Manseau (Environnement et Changement climatique Canada et Trent University)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Roxanne Comeau (Environnement et Changement climatique Canada)

**Centre de génomique :** Ontario Genomics

**Financement total :** 4 072 887 \$

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), en consultation avec les provinces, les territoires et des groupes autochtones, a déterminé que le caribou est une espèce prioritaire qui doit être rétablie. Des efforts importants sont déployés par tous les ordres de gouvernement pour mieux comprendre les facteurs qui influent sur cette espèce emblématique, notamment les changements climatiques, et pour déterminer les meilleures options permettant de surveiller l'efficacité des mesures de rétablissement. Ce projet se fondera sur le programme de recherche établi sur la génétique du caribou pour mettre en œuvre une plateforme de génomique qui permettra i) une surveillance génomique non invasive et à long terme du caribou boréal, ii) la compatibilité entre différents générateurs de données et iii) un hébergement des données dans un centre à accès libre qui prend en charge les outils d'analyse dont se servent les partenaires. L'investissement dans la mise en œuvre d'une telle plateforme génomique permettra d'effectuer des comparaisons dans l'espace et dans le temps afin de suivre le rétablissement des populations de caribous et d'orienter les efforts de conservation.

**Titre : Arrêter tôt les maladies entériques (Sentinelle)**

**Responsables universitaires :** Lawrence Goodridge (Guelph University) et Roger Levesque (Université Laval)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Chrystal Landgraff (Agence de la santé publique du Canada)

**Centres de génomique :** Ontario Genomics et Génome Québec

**Financement total :** 6 490 662 \$

Au Canada, la consommation d'aliments contaminés entraîne chaque année 4 millions de maladies, 14 150 hospitalisations et 323 décès. Avec une charge économique annuelle estimée à environ 4 milliards de dollars, un grand obstacle à la détection des aliments contaminés est le fait que les méthodes de surveillance actuelles reposent sur les gens malades qui demandent une aide médicale. L'Agence de la santé publique du Canada (ASPC), en partenariat avec l'Université de Guelph et l'Université Laval, vise à élaborer une nouvelle approche intégrée pour améliorer la détection des éclosions d'origine alimentaire, en commençant par la détection métagénomique des agents

pathogènes d'origine alimentaire dans les eaux d'égout brutes dans des sites de surveillance géographiquement localisés (Québec, Guelph, Winnipeg), et la surveillance des médias sociaux pour détecter les mots-clés associés aux maladies entériques. Les outils, méthodes et ensembles de données générés par ce projet seront traduits pour une utilisation opérationnelle en aval dans le réseau des programmes canadiens de surveillance des agents pathogènes d'origine alimentaire grâce à des collaborations entre l'ASPC et ses partenaires fédéraux, provinciaux et territoriaux. La mise en œuvre devrait permettre de réduire le nombre de maladies et d'hospitalisations et de réaliser des économies grâce à une diminution des rappels de produits alimentaires au moyen d'une détection plus rapide des éclosions. L'un des principaux avantages de cette approche flexible omique et de surveillance des médias sociaux est qu'elle peut être adaptée pour la détection rapide d'autres agents pathogènes. Cette approche sera immédiatement utilisée pour surveiller les niveaux de SRAS-Cov-2 (la COVID-19) dans les eaux usées, comme indicateur précoce de l'évolution du nombre de cas avant la manifestation clinique.

**Titre : Mise au point de bioprocédé pour la valorisation du lactose**

**Responsable universitaire :** Vincent Martin (Université Concordia)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Michel Pouliot (Coopérative Agropur)

**Centre de génomique :** Génome Québec

**Financement total :** 1 950 000 \$

Le lactose, un sous-produit de la transformation des produits laitiers, est le maillon faible de l'industrie laitière moderne. Tous les autres produits de la transformation des produits laitiers – crème, lait écrémé, fromage et concentrés de protéines – sont vendus sur des marchés qui sont toujours rentables. En revanche, le sous-produit du lactose, appelé perméat d'ultrafiltration (UF), est un produit de base de faible valeur et, dans de nombreux cas, les flux de lactose sont éliminés dans des lagunes ou épandus sur le sol. L'objectif de ce projet est de fournir de la levure en concevant une voie qui produit de l'acide fumarique par la fermentation du lactose. Ce projet utilise la génomique pour mettre au point une technologie qui convertit un sous-produit laitier intermédiaire de faible valeur en surplus en un produit de grande valeur utilisé dans l'industrie alimentaire et les applications industrielles. Cela permettra de réduire l'incidence environnementale de l'élimination du lactose. Agropur, le receveur de ce projet, est une coopérative canadienne de transformation des produits laitiers appartenant à 3 024 producteurs laitiers du Canada, qui est bien placée pour mettre en œuvre la technologie qui en résulte.

**Titre : Mise en application d'exomes cliniques dans un contexte prénatal et périnatal**

**Responsables :** Karen Bedard et Anthony Vandersteen (Dalhousie University)

**Responsables de l'organisation réceptrice :** Jo Ann Brock et Sarah Dyack (IWK Health Centre)

**Partie de l'initiative *Tous pour un* :** Oui

**Centre de génomique :** Genome Atlantic

**Financement total :** 4 758 489 \$

Les maladies génétiques rares touchent environ 500 000 enfants au Canada et représentent 30 % de la population des patients hospitalisés en pédiatrie. Ces enfants subissent souvent de longs examens diagnostiques coûteux et ils peuvent recevoir des soins mal avisés en attendant un diagnostic exact. Le séquençage pangénomique s'est avéré un outil diagnostique et a un rendement diagnostique de 30 à 40 % pour les patients atteints de maladies génétiques non diagnostiquées. L'adoption en pratique clinique a cependant été lente en raison de données probantes insuffisantes sur les économies de coût, du manque d'uniformité dans la description des données phénotypiques des patients, d'une

intégration insuffisante des systèmes cliniques et des systèmes de laboratoire, des difficultés dans l'échange des données et des préoccupations chez les patients de résultats accessoires potentiellement importants. Le projet vise à établir et à évaluer l'utilité clinique et le rapport coût-efficacité de la mise en œuvre du séquençage pangénomique pour les exomes cliniques afin d'entamer l'adoption de ces tests comme norme de soins pour les populations pédiatriques et prénatales des provinces maritimes du Canada.

## **SÉRIE N° 18 DU PPAG**

**Titre : CLEANSED – Diagnostic du séquençage de l'extraction de plants propres pour des vignes propres au Canada**

**Responsables universitaires :** Sudarsana Poojari (Brock University) et Xuekui Zhang (University of Victoria)

**Responstables des organisations réceptrices :** Mike Rott (Agence canadienne d'inspection des aliments) et Bill Schenck (Réseau canadien de certification de la vigne)

**Centres de génomique :** Genome British Columbia, Génome Québec, Ontario Genomics

**Financement total :** 6 353 644 \$

Les viticulteurs et les entreprises vinicoles considèrent la gestion des maladies virales de la vigne comme une priorité absolue pour la durabilité à long terme du secteur. Les viticulteurs enregistrent actuellement des pertes supérieures à 23 millions de dollars par année parce que les raisins infectés donnent un rendement inférieur et que les établissements vinicoles rejettent plus de fruits. Pour remplacer les superficies actuellement infectées et permettre le renouvellement constant des vignobles, l'industrie doit avoir accès à 6,7 millions de vignes produites localement et exemptes de virus par année. Il y aura deux voies distinctes pour la mise en œuvre et la commercialisation. Pour répondre à ces exigences, le Centre pour la production des végétaux de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a besoin d'une solution génomique rapide et économique qui remplacera plus de 30 essais moléculaires et biologiques actuellement effectués et dont l'exécution peut nécessiter jusqu'à trois ans. En mettant en œuvre une méthode de séquençage à haut débit à l'ACIA, les coûts d'analyse seront réduits, tout comme le temps d'analyse pour les variétés importées au Canada et prioritaires pour l'industrie; il en va de même pour les tests de vérification des sources étrangères certifiées destinées aux plantations commerciales. La réduction à 10 jours de la durée des essais permet aux viticulteurs d'améliorer rapidement la santé de leurs vignobles. Au pays, le Réseau canadien de certification de la vigne (RCCV) commercialise le séquençage à haut débit par l'entremise de son partenaire, le Cool Climate and Oenology Viticulture Institute, pour la certification du matériel de reproduction dans les pépinières et les vignes obtenues par l'entremise du Centre de Sidney pour la santé des végétaux, de même que pour la surveillance des vignobles de production.

**Titre : Sélection accélérée de cannabis résistant à l'oïdium**

**Responsable universitaire :** Marco Todesco et Loren Rieseberg (University of British Columbia)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Greg Baute (Aurora Cannabis)

**Centre de génomique :** Genome British Columbia

**Financement total :** 4 265 446 \$

On prévoit que le cannabis deviendra l'une des plus importantes cultures au Canada au cours de la prochaine décennie. Les cultivars actuels de cannabis ne possèdent toutefois pas de nombreuses caractéristiques agronomiques souhaitables, notamment la résistance à l'infection par l'oïdium, et sont mal adaptés à la production à grande échelle nécessaire pour répondre à ce marché en

croissance. L'équipe du projet créera une ressource génomique qui lui permettra d'évaluer les niveaux de sensibilité et de résistance à l'oïdium dans le germoplasme du cannabis et de commencer à introduire la résistance à l'oïdium dans le programme de sélection d'Aurora. L'amélioration des cultivars de cannabis entraînera par une diminution des pertes attribuables à la contamination d'agents pathogènes et une augmentation de la qualité du produit. La filière de sélection elle-même sera également utilisée à l'avenir pour cibler d'autres caractéristiques importantes de production et de valeur supérieure et les intégrer aux cultivars de cannabis offrant un rendement agronomique supérieur, ce qui permettra à Aurora non seulement de faire croître ses revenus au-delà de 1 milliard de dollars, mais également de produire un approvisionnement sûr de cannabis médicinal pour les Canadiens.

**Titre : Élaboration et validation d'un outil de diagnostic basé sur la génomique du profil de virulence de *Phytophthora sojae*, un agent pathogène important du soja**

**Responsable universitaire :** Richard Bélanger (Université Laval)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Julien Vivancos (*Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec*)

**Centre de génomique :** Génome Québec

**Financement total :** 3 257 944 \$

La production de soja a rapidement augmenté au cours de la dernière décennie et est maintenant la troisième culture du Canada. Cette expansion rapide s'est accompagnée d'une augmentation de la pourriture phytophthoréenne, une maladie causée par *Phytophthora sojae*, qui entraîne des pertes de revenus de plus de 50 millions de dollars par an au Canada. La méthode de lutte la plus efficace actuellement disponible repose sur l'utilisation de cultivars de soja portant des gènes de résistance spécifiques aux pathotypes de *P. sojae* présents dans les champs de soja. Un outil de diagnostic sera élaboré et proposé aux producteurs, pour leur permettre de choisir des lignées de soja dotées des gènes appropriés de résistance à *P. sojae*, et aux sélectionneurs, pour déployer de nouvelles variétés de soja dotées des gènes de résistance aux différents pathotypes de *P. sojae*. La mise en œuvre de cette technologie pourrait permettre aux producteurs de soja canadiens d'économiser plus de 20 M\$ par an grâce à l'exploitation précise de la résistance à la maladie. Elle devrait également réduire le nombre d'applications de fongicides nécessaires pour la régulation des maladies dans le soja.

## **SÉRIE 18a DU PPAG**

**Titre : Optimisation de l'approche reposant sur l'ADN environnemental (« ADNe ») pour surveiller la biodiversité dans les aires marines protégées du Canada**

**Responsable universitaire :** Jennifer Sunday (Université McGill)

**Responsable de l'organisation réceptrice :** Emily Rubidge et Ryan Stanley (ministère des Pêches et des Océans, Canada)

**Centre de génomique :** Génome Québec

**Financement total :** 757 409 \$

Le Canada investit dans son vaste réseau d'aires marines protégées (AMP), qui s'étend sur environ 805 000 km<sup>2</sup>, afin de préserver la biodiversité marine et de promouvoir des écosystèmes marins sains, fonctionnels et résistants. Toutefois, les méthodes actuelles d'échantillonnage de la biodiversité ne sont pas adaptées à la surveillance de la biodiversité dans un réseau de cette taille. L'équipe du projet propose d'utiliser l'attribution de métacodes à barres à l'ADN environnemental (ADNe) pour évaluer et optimiser la conception des levés de surveillance marine. Les résultats de ce projet constitueront la

première évaluation quantitative de la conception d'un levé de l'ADNe dans un cadre marin et serviront de base aux décisions en matière de surveillance des investissements utilisant cette technologie au sein du réseau canadien d'AMP.