

# Addenda au Plan directeur 2011-2012 de Génome Canada

## 1. À PROPOS DU DOCUMENT

---

L'*Addenda au Plan directeur 2011-2012* a été préparé conformément aux modalités et aux conditions décrites dans l'Accord modificateur de décembre 2011 intervenu entre Génome Canada et Industrie Canada (Division 1, alinéa 14.8) :

« *Au plus tard le 31 décembre 2011, Génome Canada soumettra au ministre un addenda au Plan directeur 2011-2012. Cet addenda contiendra l'information exigée à l'alinéa 14.6 relativement au second financement pluriannuel. L'information concernant ce financement figurera dans tous les plans directeurs futurs.* » [traduction]

Le présent document décrit les plans des nouvelles activités et des nouveaux programmes qui seront mis en œuvre en 2011-2012 par suite de l'annonce, dans le Budget fédéral de 2011, de l'octroi d'un nouveau financement de 65 millions de dollars à Génome Canada. Ces plans respectent les cinq objectifs nationaux de Génome Canada énoncés dans l'Accord de financement. Ils reflètent les décisions prises par le conseil d'administration d'affecter les fonds aux priorités stratégiques qui procureront des avantages sociaux et économiques à la population canadienne. Les plans de mise en œuvre applicables au financement additionnel de 65 millions de dollars renforcent la Stratégie des sciences et de la technologie du gouvernement du Canada.

## 2. MODIFICATION DE LA SECTION IV – *Planification pour l'exercice 2011-2012*

---

En 2011-2012, Génome Canada continuera d'exécuter son mandat, c'est-à-dire de mettre en œuvre une stratégie nationale de recherche en génomique au profit des Canadiens et des Canadiennes dans les secteurs d'importance stratégique pour le Canada : l'agriculture, l'environnement, les pêches, la foresterie et la santé humaine. La Société continuera de surveiller les projets de recherche à grande échelle et les centres d'innovation de sciences et de technologie et de mener, au besoin, des évaluations provisoires pour s'assurer des progrès, compte tenu des objectifs fixés, et du respect des étapes prévues. Génome Canada continuera de consulter sa communauté de chercheurs et d'autres intervenants, de les engager dans l'établissement des priorités stratégiques à privilégier pour le Canada, et de se tenir au courant des faits nouveaux en sciences et en recherche à l'échelle internationale. La Société continuera en outre de rechercher les occasions de mettre à profit les investissements du gouvernement du Canada par la conclusion de partenariats et de collaborations.

En plus des activités décrites dans le Plan directeur 2011-2012 et actuellement financées par les engagements décrits dans les accords de financement précédents, le second financement pluriannuel de 65 millions de dollars obtenu du gouvernement du Canada servira aux activités suivantes entreprises ou élaborées en 2011-2012 :

- au moins 40 millions de dollars des nouveaux fonds seront consacrés à un concours de recherche axé sur la santé humaine (recherche appliquée en génomique et santé personnalisée);
- cinq millions de dollars serviront à maintenir la contribution de Génome Canada à trois initiatives internationales auxquelles : 2,5 millions de dollars au Consortium de génomique structurale (CGS); 0,5 million de dollars au Projet public des populations en génomique (P<sup>3</sup>G) et 2 millions de dollars au Projet international de code-barres du vivant (iBOL);

- un million de dollars sera réservé à la mise en œuvre de nouvelles initiatives jugées d'importance stratégique ou d'éventuelle pertinence pour le Canada;
- cinq millions de dollars serviront à la mise en œuvre d'un appel de demandes dans le domaine de la bio-informatique et de la génématique;
- six millions de dollars au maximum serviront à soutenir le fonctionnement permanent des six centres de génomique pendant l'exercice 2013-2014;
- huit millions de dollars au maximum serviront à soutenir le fonctionnement permanent de Génome Canada pendant l'exercice 2013-2014.

Le conseil d'administration de Génome Canada a approuvé les attributions ci-dessus à sa réunion de juin 2011 et leur mise en œuvre dépendra de l'exécution définitive de l'accord de financement conclu par Génome Canada et le gouvernement du Canada.

### **2.1 Concours 2011 en génomique et en médecine personnalisée**

Le conseil d'administration de Génome Canada a engagé, à sa réunion de juin 2011, au moins 40 des 65 millions de dollars annoncés dans le Budget 2011 du gouvernement du Canada dans un concours visant des projets de recherche appliquée à grande échelle en génomique et la santé personnalisée; la date de lancement prévue est décembre 2011. Les paramètres du concours sont les suivants :

- au moins la moitié (50 %) du financement demandé pour les frais admissibles doit provenir du cofinancement par d'autres sources.
- Génome Canada investira jusqu'à concurrence de cinq millions de dollars dans un projet donné.
- Les projets pour lesquels Génome Canada devrait verser moins de un million de dollars ne seront normalement pas considérés.
- Chacun des projets retenus recevra un financement pendant une période maximale de quatre ans.
- Il faut prévoir la participation des utilisateurs finaux à l'élaboration et à l'exécution du plan de recherche pour s'assurer de la mise en œuvre des résultats par ceux auxquels ils s'adressent (p. ex., industrie, autorités sanitaires).
- Les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et/ou sociaux (GE<sup>3</sup>LS) de la recherche doivent constituer un volet intégral du plan de recherche général et viser l'application des résultats (les propositions GE<sup>3</sup>LS peuvent être des projets indépendants).
- Si tous les autres critères d'admissibilité sont respectés, les projets axés sur des initiatives internationales seront considérés, par exemple des projets en épigénomique, les maladies rares, la protéomique.

À sa réunion du 8 décembre 2011, le conseil d'administration a approuvé la formation d'un partenariat financier avec les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et le Consortium sur les cellules souches du cancer (CCSC) pour le financement du Concours 2011 : Projets de recherche appliquée à grande échelle en génomique et en santé personnalisée. On considère que ces partenariats offrent des conditions gagnantes à tous les intéressés.

Les IRSC participeront jusqu'à concurrence de 22,5 millions de dollars au financement du concours. Le partenariat conclu par Génome Canada et les IRSC assurera les avantages suivants : i) il misera sur les mandats complémentaires de Génome Canada et des IRSC; ii) il maximisera l'efficacité des communautés de chercheurs, des infrastructures et des ressources de recherche financés par les deux organismes; iii) il augmentera l'enveloppe de financement du concours, ce qui permettra de financer plus d'équipes; iv) il démontrera la capacité et la volonté de Génome Canada et des IRSC de s'associer dans des programmes de grande importance pour la santé humaine; v) il permettra d'intéresser l'industrie pharmaceutique à participer; et vi) il augmentera le potentiel de participation des gouvernements provinciaux par l'entremise de la Stratégie de recherche axée sur le patient et des centres de génomique régionaux.

Le CCSC participera à hauteur de cinq millions de dollars au concours pour financer le projet de recherche sur les cellules du cancer qui obtiendra la plus forte évaluation et dont l'ampleur dépasse le plafond de financement de Génome Canada.

### **2.1.1 Résultats**

Ce concours vise les projets susceptibles de contribuer à une approche basée sur les données probantes en santé et non seulement d'améliorer la rentabilité du système de santé, mais aussi de veiller à ce que les découvertes se transforment en avantages pour les patients et la population. Voici des exemples de résultats des études et des indicateurs de résultats auxquels ce concours pourrait mener :

- détermination de marqueurs moléculaires de la sensibilité à la maladie à partir desquels le comportement individuel pourrait être modifié;
- mise au point de marqueurs qui peuvent guider les choix alimentaires dans des stratégies de prévention de la maladie;
- mise au point d'outils de diagnostic et de surveillance pour les programmes de dépistage de maladies chroniques graves;
- mise au point d'ensembles de biomarqueurs pour catégoriser les patients de façon à offrir des traitements plus ciblés qui tiennent compte de la pathologie moléculaire de la maladie en cause;
- mise au point de marqueurs qui suivent la réactivité aux interventions médicales et permettent de modifier des comportements individuels pour améliorer les résultats sur la santé;
- analyse économique de chaque projet pour en démontrer la contribution à la pérennité du système de santé.

## **2.2 Initiatives internationales de Génome Canada**

### **2.2.1 Consortium de génomique structurelle**

Le CGS est un consortium international qui a pour mandat de déterminer les structures tridimensionnelles de protéines d'importance médicale (p. ex., les protéines du parasite responsable du paludisme) et de les rendre publiques sans restriction. Jusqu'à maintenant, les participants au projet ont rendu publiques plus de 1 300 structures. Le CGS est considéré comme un excellent exemple de partenariat public-privé en raison des investissements de plusieurs grandes sociétés pharmaceutiques et de leur participation active à la gouvernance du Consortium.

La Phase III du CGS a commencé le 1<sup>er</sup> juillet 2011 et a été officiellement inaugurée à Oxford (R.-U.) le 28 septembre. L'annonce d'une collaboration entre le Consortium de génomique structurelle (CGS) et Cerep, une société internationale de biotechnologie, pour la mise au point de tests biochimiques et cellulaires auxquels les chercheurs auront librement accès pour découvrir des sondes chimiques de petites molécules et des médicaments candidats sur des cibles épigénétiques, a fait partie des actualités de ce Consortium.

La contribution d'un an de Génome Canada, qui représentera 2,5 millions de dollars des 65 millions de dollars annoncés dans le Budget 2011 du gouvernement du Canada, sera versée à l'Université de Toronto et permettra au volet canadien du CGS de se poursuivre fructueusement au cours du prochain exercice.

### **Résultats**

Les travaux menés par le CGS pour déterminer les structures tridimensionnelles des protéines procurent des renseignements importants et indispensables à la mise au point de nouveaux médicaments. Le taux de production des recherches du CGS est spectaculaire :

- purification de plus de 2 000 protéines humaines et détermination de plus de 1 300 structures;
- plus de 25 % de la production mondiale de nouvelles structures de protéines humaines;

- plus de 50 % de la production mondiale de structures de protéines appartenant à des parasites humains;
- production moyenne de deux publications par semaine.

Ce modèle exceptionnel de partenariat public-privé a donné lieu à des collaborations avec plus de 20 petites et moyennes entreprises pour la mise au point et l'application de technologies nouvelles; à la création de deux sociétés de biotechnologie; et récemment à une entente avec Cerep, une société de biotechnologie d'avant-garde mondiale, pour la création d'un centre de recherche à Toronto (Ontario).

### **2.3.1 Projet public des populations en génomique**

Le P<sup>3</sup>G est un consortium international qui vise à favoriser la collaboration entre les chercheurs et les projets dans le domaine de la génomique des populations et l'harmonisation des biobanques. Les membres du consortium mettent au point des outils de recherche pour accroître l'efficacité de la communication et de la collaboration entre les biobanques pour que la communauté internationale des chercheurs partage l'expertise et les ressources et que le transfert des connaissances sur la santé des populations se fasse aisément.

Le soutien financier accordé par Génome Canada à la Phase I de P<sup>3</sup>G a pris fin le 31 mars 2011. Le financement provisoire de 0,5 million de dollars des 65 millions de dollars accordés à Génome Canada dans le Budget 2011 du gouvernement du Canada donnera au Consortium dix-huit mois additionnels pour trouver de nouveaux fonds pour ses projets de la Phase II. P<sup>3</sup>G a soumis une proposition qui résume les activités qui seront entreprises au cours de ces 18 mois de financement provisoire. Un comité composé d'experts internationaux a évalué la proposition et recommandé le financement jusqu'à concurrence de 857 885 \$ dont 476 603 \$ proviendront de Génome Canada et le reste de Génome Québec et de l'Institut de génétique des Instituts de recherche en santé du Canada.

### **Résultats**

Les études des populations d'une ampleur et d'une portée suffisantes pour orienter la politique sociale et économique et répondre à des questions complexes de la recherche en santé sont à la fois coûteuses en temps et en argent. Les outils mis au point et diffusés par P<sup>3</sup>G jouent un rôle crucial dans la solution à ces problèmes et permettent des projets de recherche qui transcendent véritablement les pays et les cohortes. Par exemple, l'outil DataShaper permet de résumer les données de plus de six millions de participants à des études de 53 grandes cohortes en Europe, en Amérique du Nord et en Asie.

Le Canada dirige les travaux d'une initiative nationale d'harmonisation des données. Le concept proposé est une infrastructure multidisciplinaire d'harmonisation des données qui comprend à la fois des fonctions de recherche et des fonctions de service. Les fonctions de recherche renforceront l'avantage international du Canada en science de l'harmonisation des données et accroîtront la capacité nationale dans cette discipline en évolution. Les fonctions de service offriront des logiciels de source libre, des outils, de la formation, des conseils spécialisés et d'autres ressources en recherche, ce qui permettrait de mieux exploiter les données sur les populations en recherche.

### **2.4.1 Projet international de code-barres du vivant**

Ce consortium international, connu sous l'acronyme iBOL, est la plus grande initiative de génomique de la biodiversité jamais mise en œuvre. Plus de 250 chercheurs de 25 pays, dont des spécialistes de la biodiversité, des chercheurs en génomique, des technologues et des éthiciens collaborent à la construction d'une bibliothèque de référence de code-barres génétiques qui sera la base d'un système d'identification fondé sur l'ADN, rapide et peu coûteux, de toute la vie multicellulaire. Dans la première phase du projet (2009-2015), les collaborateurs d'iBOL établiront le code-barres de cinq millions de spécimens qui représentent 500 000 espèces. Jusqu'à maintenant, Génome Canada a engagé 6,6 millions de dollars dans ce projet qui devrait représenter un effort multipartite d'au moins

100 millions de dollars sur six ans. Cet investissement assure au Canada un solide rôle de chef de file dans une grande initiative internationale prestigieuse.

La contribution d'un an de 2 millions des 65 millions de dollars accordés à Génome Canada dans le Budget 2011 du gouvernement du Canada permettra de financer les activités du consortium pendant une autre année.

### **Résultats**

Les travaux entrepris par iBOL créent une ressource mondiale exceptionnelle : une bibliothèque de code-barres du vivant qui offre les outils grâce auxquels on trouvera des solutions aux problèmes qui se posent dans la réalité, entre autres l'identification des aliments, la conservation, la surveillance des écosystèmes, la criminalistique et la lutte contre les ravageurs agricoles et les espèces envahissantes. Au cours des 18 premiers mois de son existence, par exemple, plus de 52 000 nouvelles espèces ont reçu un code-barres et 41 publications ont été directement attribuées à iBOL. De plus, il y a eu de nombreuses applications pratiques et possibilités de commercialisation; par exemple, la Food and Drug Administration des États-Unis (FDA) a récemment annoncé l'utilisation et l'application du codage à barres basé sur l'ADN pour l'identification des fruits de mer aux États-Unis.

### **2.3 Bio-informatique et génématique**

Le volume très considérable et constant de données issues de la recherche des technologies en « omique », en particulier les projets de séquençage, fait ressortir la nécessité de nouveaux outils informatiques, expérimentaux et théoriques de grande envergure. Ces outils sont essentiels à l'analyse et à l'intégration des données complexes pour mieux comprendre la biologie des êtres vivants et appliquer cette compréhension au profit de la population canadienne. Le conseil d'administration et le Comité consultatif science et industrie (CCSI) de Génome Canada ont reconnu que la génématique et la bio-informatique étaient deux secteurs prioritaires de Génome Canada.

Un maximum de 5 millions des 65 millions de dollars accordés à Génome Canada dans le Budget 2011 du gouvernement du Canada serviront à élaborer un *Appel de demandes sur la bio-informatique et la génématique* qui sera lancé à la fin de 2012.

Génome Canada a convoqué un atelier de consultation dirigé par le CCSI le 5 décembre 2011 pour connaître les points de vue d'un large éventail d'intervenants qui guideront la stratégie de Génome Canada en bio-informatique et en génématique au cours des cinq prochaines années. L'information acquise à l'atelier influencera également la conception et la structure de l'appel de demandes qui sera préparé et lancé à la fin de 2012.

### **Résultats**

Les méthodes et les outils actuels ne permettent d'exploiter que partiellement la quantité d'information et la valeur d'application des ensembles de données existants. Il faut de nouveaux algorithmes et des interfaces conviviales et accroître la capacité à ces deux égards. Pour s'assurer de la productivité future du Canada en génématique et en bio-informatique, il faut une feuille de route quinquennale.

L'atelier sur la bio-informatique est une première étape de la mise en œuvre de cette initiative, soit entretenir un dialogue et tenir une série d'activités qui réuniront les membres des différentes disciplines canadiennes pour établir une feuille de route quinquennale dans les domaines de la bio-informatique et de la génématique. L'atelier a réuni des experts canadiens et étrangers dans des domaines comme la biologie (utilisateurs), l'informatique, l'apprentissage machine, la conception de logiciels, la biologie des systèmes, l'ordinateur, le calcul, les mathématiques, les statistiques, l'élaboration d'algorithmes, l'analyse de gros volumes de données, des réseaux et des voies, la visualisation des données; ainsi que des représentants du monde universitaire, de l'industrie, de ministères fédéraux, d'organismes



subventionnaires fédéraux et d'autres organismes financés par le gouvernement fédéral (p. ex., High Performance Computing, Mathematical Research Network - MITACS, Calcul Canada).

Les participants se sont concentrés sur les besoins à moyen et à long terme (de 3 à 10 ans) et ont proposé plusieurs domaines prioritaires à approfondir. Un groupe de travail a été mis sur pied et il se compose des membres d'un sous-groupe du comité directeur de l'atelier. Il a pour mandat de présenter le rapport sur l'atelier sous sa forme définitive, de proposer un cadre pour une stratégie quinquennale et de faire des recommandations sur le contenu et la structure d'un projet d'appel de demandes en bio-informatique et en génétique.

## **2.4 Soutien des activités de Génome Canada et des centres de génomique**

Génome Canada s'acquitte de son mandat en finançant et en gérant des projets de recherche multidisciplinaires à grande échelle évalués par des pairs internationaux ainsi que des centres d'innovation de science et de technologie (CIST). À cette fin, Génome Canada travaille avec ses principaux partenaires : les six centres de génomique situés en Colombie-Britannique, en Alberta, dans les Prairies, en Ontario, au Québec et dans la région de l'Atlantique. Les liens qu'entretiennent Génome Canada et chacun des centres de génomique sont définis dans une entente de financement qui non seulement reconnaît l'indépendance de chacun des centres, mais précise aussi les paramètres selon lesquels chaque centre fonctionne et contribue au mandat général de Génome Canada. Les centres de génomique jouent des rôles importants parce qu'ils favorisent l'expertise régionale en recherche en génomique, créent des partenariats provinciaux pour renforcer l'esprit d'entreprise et la compétitivité des régions, facilitent l'accès aux CIST, créent des programmes de sensibilisation du public exceptionnels et novateurs et surtout, aident à obtenir le cofinancement de projets auprès d'investisseurs nationaux et internationaux. Le modèle de fonctionnement de Génome Canada date de 2000. Il prévoit que Génome Canada et les centres de génomique situés dans les diverses régions canadiennes sont des organismes indépendants qui travaillent en collaboration à l'atteinte d'objectifs nationaux approuvés dans le domaine de la recherche en génomique.

Le modèle a été jugé extrêmement efficace pour la promotion et la réalisation des investissements et des initiatives du Canada en recherche en génomique. Une évaluation externe de Génome Canada, effectuée en 2008-2009, a montré que grâce à Génome Canada, il y a eu « un effet transformateur sur la recherche en génomique au Canada », que le Canada est maintenant un « acteur mondial reconnu et respecté en raison du volume et de la qualité de la recherche en génomique au Canada » et que « les projets à grande échelle et l'accent mis sur GE<sup>3</sup>LS font l'envie des autres pays du monde ». De plus, plus de un milliard de dollars de cofinancement, obtenu en grande partie grâce aux efforts des centres de génomique, s'est ajouté à l'investissement fédéral en recherche en génomique jusqu'à maintenant, par l'entremise de Génome Canada.

Chacun des centres de génomique est unique et fonctionne selon différentes conditions provinciales et/ou régionales et différents contextes de financement. Chacun possède son propre plan stratégique axé sur les priorités régionales. Tous bénéficient à divers degrés du soutien financier de la province dans laquelle ils se trouvent. Quelles que soient les différences, les dirigeants de Génome Canada et ceux des centres s'efforcent résolument de maintenir et d'améliorer l'efficacité et l'efficience futures du « collectif » dans la poursuite des objectifs nationaux. En fait, une collaboration accrue en matière de partage des ressources et les partenariats constitueront des aspects essentiels de la pérennité du modèle au cours des prochaines années.

GÉNOME CANADA										
Décaissements prévus relativement à l'investissement de 65 millions de dollars										
<i>(en millions de dollars)</i>										
<i>(en millions de dollars)</i>	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	Génome Canada total		Cofinancement estimatif	Investissement total estimatif
<b>PROJETS DE RECHERCHE APPLIQUÉE A GRANDE ECHELLE</b>										
Concours : Projets de recherche appliquée en santé humaine			10,0	10,0	10,0	10,0	40,0		41,5	81,5
		0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	40,0	61,5%	41,5	81,5
<b>PARTENARIATS</b>										
Un financement d'un an à :										
Consortium de génomique structurelle (CGS)	1,9	0,6					2,5		7,0	9,5
P <sup>3</sup> G	0,2	0,3					0,5		0,5	1,0
Projet international du code-barres du vivant (iBOL)	1,0	1,0					2,0		3,0	5,0
Nouvelles initiatives		0,5	0,5				1,0		3,0	4,0
	3,1	2,4	0,5	0,0	0,0	0,0	6,0	9,2%	13,5	19,5
<b>ACCÈS À LA TECHNOLOGIE DE POINTE</b>										
1 <sup>re</sup> année - Concours en bio-informatique et en génématique			1,7	1,7	1,6		5,0		5,0	10,0
			1,7	1,7	1,6	0,0	5,0	7,7%	5,0	10,0
<b>SOUTIEN DES ACTIVITÉS DES CENTRES DE GÉNOMIQUE</b>			6,0				6,0	9,2%	6,0	12,0
<b>SOUTIEN DES ACTIVITÉS DE GÉNOME CANADA</b>			8,0				8,0	12,3%		8,0
<b>DÉCAISSEMENTS PRÉVUS</b>	<b>3,1</b>	<b>2,4</b>	<b>26,2</b>	<b>11,7</b>	<b>11,6</b>	<b>10,0</b>	<b>65,0</b>	<b>100,0%</b>	<b>66,0</b>	<b>131,0</b>
										<i>Décembre 2011</i>