



Industry
Canada

Industrie
Canada

Évaluation de la contribution d'Industrie Canada à Génome Canada

Rapport final

avril 2015

Présenté le 2 avril 2015 au Comité ministériel d'évaluation

Approuvé par le sous-ministre le 14 avril 2015

Canada

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	i
1.0 INTRODUCTION.....	1
1.1 Aperçu et structure du programme	1
1.2 Objectifs et résultats prévus du programme.....	2
1.3 Gouvernance du programme.....	2
1.4 Public cible et intervenants	3
1.5 Ressources affectées au programme	4
1.6 Modèle logique	4
2.0 MÉTHODOLOGIE	6
2.1 Objectifs et portée de l'évaluation	6
2.2 Questions de l'évaluation.....	6
2.3 Démarche d'évaluation	7
2.4 Méthodes de collecte des données	7
2.5 Limites de collecte des données.....	8
3.0 CONSTATATIONS.....	9
3.1 Pertinence.....	9
3.2 Rendement	14
4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	26
4.1 Pertinence.....	26
4.2 Rendement	26
4.3 Recommandations.....	27

LISTE DES ACRONYMES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT

Abréviation	Signification
DGVE	Direction générale de la vérification et de l'évaluation
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
IRSC	Instituts de recherches en santé du Canada
CENV	Centre d'étude des niveaux de vie
ETP	Équivalent temps plein
PPAG	Programme de partenariats pour les applications de la génomique
PIB	Produit intérieur brut
GE ³ LS	Aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique
PHQ	Personnel hautement qualifié
IC	Industrie Canada
CEI	Comité d'examen international
CIGQUMG	Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill
NHGRI	Institut National de recherche sur le génome humain
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
AAP	Architecture des activités de programme
CP	Chercheur principal
R et D	Recherche et développement
S et T	Sciences et technologie
IS	Indice de spécialisation
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines
CIST	Centres d'innovation de science et de technologie
TCAG	Centre de génomique appliquée
TMIC	Centre de démonstration de technologie métabolomique

TABLEAUX

1	Applications pratiques de la recherche financée par Génome Canada et réalisée entre 2008 et 2013	17
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ANNEXES

A	Recommandations issues de l'évaluation de Science-Metrix, principaux éléments probants à l'appui, analyse et recommandations correspondantes de la DGVE	24
B	Modèle logique du programme de Génome Canada	26
C	Aperçu de la méthodologie de collecte des données d'évaluation de Science-Metrix	27
D	Limites de la collecte des données	30

SOMMAIRE

Aperçu du programme

Génome Canada est un organisme à but non lucratif fondé et incorporé en 2000 en vertu de la *Loi sur les corporations canadiennes*, qui a pour mandat d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie nationale de recherche en génomique¹ au profit de tous les Canadiens et Canadiennes. Génome Canada s'efforce de remplir ce mandat en investissant dans des initiatives d'envergure en génomique dans différents secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada (c.-à-d. les secteurs de la santé, de l'agriculture, de l'environnement, de la foresterie, des pêches, de l'énergie et des mines), afin de consolider la recherche et la capacité technique en génomique au Canada et de favoriser la création de partenariats multisectoriels, tant au niveau national qu'international. Génome Canada veille également à ce que les travaux de recherche en génomique prennent en considération les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS). Au 31 mai 2014, Génome Canada avait reçu près de un milliard de dollars en paiements d'Industrie Canada² et avait amassé plus de 1,3 milliard de dollars auprès de co-bailleurs de fonds (p. ex., gouvernements et organismes provinciaux, organisations non gouvernementales internationales et instituts de recherche)³.

But de l'évaluation et méthodologie utilisée

Conformément à la *Politique sur l'évaluation* du Conseil du Trésor et à la *Directive sur la fonction d'évaluation* connexe, la présente évaluation a pour but de cerner les enjeux fondamentaux en termes de pertinence et de rendement sous l'angle de la contribution d'Industrie Canada à Génome Canada. L'évaluation a porté sur la période entre mars 2008 et janvier 2014, tout en intégrant une information plus récente dans la mesure du possible.

La présente évaluation reprend et élabore une évaluation réalisée par Science-Metrix en mars 2014. Dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix, on a analysé les activités de Génome Canada de 2009 à 2014, on a sommairement évalué la pertinence (pour être plus précis, la nécessité de poursuivre dans la voie actuelle), et on a mesuré le rendement. Ce sont les gens de la Direction générale de la vérification et de l'évaluation (DGVE) qui ont réalisé la présente étude d'évaluation, dont la portée plus grande permet d'englober trois enjeux fondamentaux du point de vue de la pertinence et d'étoffer l'information sur le rendement présentée par Science-Metrix, en s'efforçant plus particulièrement d'évaluer le rendement de Génome Canada à la lumière des résultats prévus décrits dans l'accord de financement conclu entre Industrie Canada et Génome Canada.

On a employé cinq méthodes de collecte des données dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix : examen des documents et des dossiers et analyse documentaire, entrevues avec les intervenants clés, sondage auprès de chercheurs de la communauté de la recherche en génomique du Canada, de membres du personnel hautement qualifié (PHQ) et d'autres

¹ La génomique est un secteur de la génétique qui s'intéresse au séquençage et à l'analyse du génome d'un organisme. Le génome, c'est la totalité de l'ADN présent dans une cellule de l'organisme.

² Données fournies par Industrie Canada (Secteur science et innovation), 19 août 2014.

³ Rapport annuel de Génome Canada 2013-2014.

intervenants, recension bibliométrique et enfin, études de cas et examen comparatif international de huit projets. La présente étude comprend un examen des documents et une analyse documentaire plus poussés et des entrevues additionnelles avec des représentants d'Industrie Canada et de Génome Canada.

Constatations

Pertinence

On a toujours besoin d'augmenter la capacité de recherche et d'innovation en Sciences et technologie (S et T), car cela permet de procurer des avantages sociaux et économiques à la population canadienne. Génome Canada répond à ce genre de besoins en investissant dans des initiatives d'envergure en génomique dans des secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada. Les projets de recherche à grande échelle sont privilégiés en raison du caractère complexe et de la nature multidisciplinaire de la recherche en génomique, et ils sont prometteurs en termes de retombées économiques pour les Canadiennes et les Canadiens.

Le soutien fourni à Génome Canada s'inscrit dans les priorités du gouvernement fédéral, telles qu'elles sont énoncées dans la Stratégie des S et T de 2007 et les budgets fédéraux subséquents. Les objectifs de Génome Canada se situent aussi dans le prolongement du résultat stratégique visé par Industrie Canada pour l'avancement des S et T, du savoir et de l'innovation dans l'optique d'une économie canadienne plus forte.

Le soutien fourni à Génome Canada est conforme aux rôles et responsabilités du gouvernement fédéral, qui doit favoriser les progrès en S et T, et il correspond au mandat d'Industrie Canada d'appuyer et de promouvoir les S et T au Canada.

Rendement

Dans l'ensemble, les éléments probants de l'évaluation laissent supposer que Génome Canada atteint les résultats prévus. L'organisation est arrivée à améliorer les connaissances en génomique, tant par leur ampleur que leur profondeur, sans oublier les connaissances portant plus précisément sur les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS).

Les projets réalisés sous l'égide de Génome Canada ont également contribué à rehausser le profil international et la visibilité du Canada en génomique et à créer un bassin respectable de chercheurs formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir. Génome Canada a aussi facilité la recherche en génomique en offrant des technologies de pointe grâce au financement octroyé aux centres d'innovation de science et de technologie (CIST).

Génome Canada participe à la transformation des découvertes de la recherche en génomique en applications, et les avantages socio-économiques des projets financés par Génome Canada ont été démontrés. Quoi qu'il en soit, des concepts et des mesures des avantages translationnels et socio-économiques mieux définis permettraient d'évaluer avec plus de précision l'impact global de Génome Canada. Pour la suite des choses, il sera important de s'assurer que tout cela est

clairement établi, surtout dans le cas des initiatives axées sur la commercialisation, comme le Programme de partenariats pour les applications de la génomique (PPAG), lancé récemment.

Génome Canada s'est efforcé d'améliorer l'efficacité de ses activités pendant la période d'évaluation et a dépassé le rapport de cofinancement de 1 à 1 fixé par Industrie Canada au cours de la période visée par l'évaluation. Les axes spécifiques des efforts d'amélioration comprennent la nécessité de mieux coordonner les efforts de communication dans les centres de génomique et entre Génome Canada et les centres, ainsi que les améliorations apportées sur une base continue en matière de mesure du rendement. Les éléments probants de l'évaluation semblent démontrer que le modèle d'exécution par une tierce partie dont se sert Industrie Canada constitue une façon efficace de soutenir les projets de recherche en génomique à grande échelle au Canada.

Recommandations

L'évaluation de Science-Metrix comportait cinq recommandations à l'intention de Génome Canada (voir l'annexe A). Génome Canada accepte les recommandations contenues dans le rapport et a élaboré une réponse de la direction relativement à ces recommandations. À titre d'observateur au sein du conseil d'administration de Génome Canada, Industrie Canada sera en mesure de suivre le processus de mise en œuvre de ces recommandations.

Compte tenu des constatations de la présente évaluation, et dans l'esprit des constatations de l'évaluation de Science-Metrix, on recommande ce qui suit :

1. Que le Secteur science et innovation (SSI) d'Industrie Canada travaille avec Génome Canada, suivant les besoins, à la définition et la pondération des concepts liés aux incidences socio-économiques et translationnelles en regard des résultats prévus aux termes de l'accord de financement.

1.0 INTRODUCTION

Le présent rapport contient les résultats d'une évaluation de la contribution d'Industrie Canada à Génome Canada. L'évaluation a servi à évaluer la pertinence et le rendement de cette contribution à Génome Canada, conformément aux exigences de la *Politique sur l'évaluation* du Conseil du Trésor. Le rapport est divisé en quatre sections :

- Dans la section 1, on présente le profil du programme.
- Dans la section 2, on décrit la méthodologie de l'évaluation.
- La section 3 réunit les principales constatations au sujet des aspects de l'évaluation touchant la pertinence et le rendement.
- La section 4 est un résumé des conclusions de l'étude et contient les recommandations.

Profil du programme

1.1 Aperçu et structure du programme

Génome Canada est un organisme à but non lucratif fondé et incorporé en 2000 en vertu de la *Loi sur les corporations canadiennes*, qui a pour mandat d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie nationale de recherche en génomique⁴ au profit de tous les Canadiens et Canadiennes. Génome Canada s'efforce de remplir ce mandat en investissant dans des initiatives d'envergure en génomique dans différents secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada (c.-à-d. les secteurs de la santé, de l'agriculture, de l'environnement, de la foresterie, des pêches, de l'énergie et des mines), afin de consolider la recherche et la capacité technique en génomique au Canada et de favoriser la création de partenariats multisectoriels, tant au niveau national qu'international. Génome Canada veille également à ce que les travaux de recherche en génomique tiennent compte des aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS).

Au 31 mai 2014, Génome Canada avait reçu près de un milliard de dollars en paiements d'Industrie Canada⁵ et avait amassé plus de 1,3 milliard de dollars auprès de co-bailleurs de fonds⁶, pour un investissement total de plus de 2,3 milliards de dollars⁷. Les co-bailleurs de fonds sont des gouvernements et organismes provinciaux, des organisations non-gouvernementales internationales, des instituts de recherche, des entreprises, des universités et des hôpitaux de recherche.

Génome Canada remplit son mandat par le truchement de six centres de génomique, dont chacun est établi dans une des régions suivantes : Colombie-Britannique, Alberta, Prairies, Ontario, Québec et région de l'Atlantique. Outre l'administration des fonds des projets de recherche, les centres de génomique sont chargés de cerner les forces et les avenues les plus prometteuses dans la région, de surveiller la conformité et le rendement et de faciliter l'obtention de cofinancement

⁴ La génomique est un secteur de la génétique qui s'intéresse au séquençage et à l'analyse du génome d'un organisme. Le génome, c'est la totalité de l'ADN présent dans une cellule de l'organisme.

⁵ Données fournies par Industrie Canada (Secteur science et innovation), 19 août 2014.

⁶ Rapport annuel de Génome Canada 2013-2014.

⁷ Rapport annuel de Génome Canada 2013-2014.

auprès des partenaires.

Génome Canada fournit aussi aux scientifiques canadiens des projets financés des technologies et une expertise d'avant-garde, en finançant les activités de cinq centres d'innovation de science et de technologie (CIST).

En termes de structure, Industrie Canada verse directement les fonds à Génome Canada, qui est pour sa part responsable de l'élaboration des stratégies et partenariats au niveau tant national qu'international, et qui se charge de mettre en œuvre les concours nationaux et le processus d'examen du mérite pour sélectionner les projets de recherche. Une fois les projets choisis, Génome Canada finance à son tour les centres de génomique et les CIST, qui transfèrent ensuite les fonds requis aux projets de recherche retenus.

1.2 Objectifs et résultats prévus du programme

Les résultats prévus relativement au financement qu'Industrie Canada accorde à Génome Canada, conformément à l'accord de financement 2014, sont les suivants :

- Amélioration des connaissances en génomique, tant par leur ampleur que leur profondeur, y compris les connaissances portant sur les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS).
- Le Canada est doté d'un bassin respectable de chercheurs formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir.
- La transformation des découvertes de la recherche en applications dans les secteurs public et privé procure des avantages socio-économiques, soit directement, soit en les perfectionnant à des fins de commercialisation, par exemple.
- La recherche canadienne en génomique est possible grâce aux technologies de pointe en génomique, protéomique, métabolomique et bio-informatique offertes.
- Le profil et la visibilité du Canada dans l'arène internationale de la recherche en génomique sont rehaussés.

1.3 Gouvernance du programme

Le Secteur science et innovation (SSI) d'Industrie Canada est responsable de la gestion permanente des contributions à Génome Canada.

Génome Canada et les centres de génomiques sont responsables de la gestion et de l'administration du programme. Des représentants d'Industrie Canada assistent aux réunions du conseil d'administration de Génome Canada comme des centres de génomique pour surveiller la mise en œuvre du programme.

Génome Canada est dirigé par un conseil d'administration formé de représentants des milieux universitaires, de l'industrie et de toutes les régions du Canada. Le président et chef de la direction de Génome Canada est responsable de la formulation et de la mise en application des décisions prises par le conseil d'administration et de la gestion globale de Génome Canada, dont la surveillance du rendement et l'établissement des rapports sur le rendement.

On trouve dans les accords de financement conclus entre Industrie Canada et Génome Canada les obligations des deux parties en regard des contributions, dont les obligations de Génome Canada pour ce qui concerne le transfert de fonds aux centres de génomique.

1.4 Public cible et intervenants

Le public cible du programme de Génome Canada est la communauté des chercheurs en génomique, dont les membres travaillent dans les universités canadiennes, les hôpitaux de recherche et les établissements de recherche à but non lucratif. Un certain nombre d'organisations intéressées supplémentaires participent à la mise en œuvre du programme. La liste suivante offre un aperçu des principaux groupes d'intervenants :

Bailleurs de fonds fédéraux : Les conseils subventionnaires fédéraux et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) s'associent parfois à Génome Canada pour lancer de nouveaux concours. Par exemple, Génome Canada et les Instituts de recherches en santé du Canada (IRSC) se sont unis en 2012 pour mettre sur pied un concours de recherche appliquée à grande échelle dans le domaine de la médecine personnalisée. Cela a permis aux deux bailleurs de fonds de regrouper leurs ressources et d'investir dans un secteur qui revêt une importance stratégique pour les deux organisations.

Gouvernements provinciaux : Les gouvernements provinciaux assument une partie des coûts de fonctionnement des centres de génomique régionaux. Certains d'entre eux, notamment en Colombie-Britannique, en Ontario et au Québec, investissent des sommes considérables dans des programmes de génomique provinciaux, qui sont aussi mis en œuvre par l'entremise des centres de génomique, ce qui a pour effet de rehausser et de compléter le soutien fourni à l'échelle nationale par le truchement de Génome Canada.

Co-bailleurs de fonds : Parmi les co-bailleurs de fonds des projets de recherche appuyés par Génome Canada, on compte des gouvernements provinciaux, des entreprises, des associations industrielles, des organisations à but non lucratif, d'autres ministères et organismes gouvernementaux fédéraux et des établissements de recherche étrangers.

Centres de génomique : Les six centres de génomique régionaux font aussi figure d'intervenants, puisqu'ils reçoivent du financement d'autres sources (surtout de la part des gouvernements provinciaux) et gèrent leurs propres programmes de recherche en génomique au niveau régional, tout en gérant des projets financés par Génome Canada. On veille à ce que ces projets ne fassent pas double emploi avec des projets de recherche en génomique appuyés par Génome Canada, mais qu'ils les complètent ou soient axés sur d'autres sujets de recherche, selon les besoins et les priorités régionales.

CIST : Les cinq centres d'innovation de science et de technologie (CIST) procurent aux chercheurs canadiens des technologies et une expertise d'avant-garde, et ils sont financés par Génome Canada et d'autres bailleurs de fonds, dont les conseils subventionnaires fédéraux, le FCI, les gouvernements provinciaux et les établissements de recherche.

Chercheurs et établissements hôtes : Dans le cadre du programme, les chercheurs sont les demandeurs (candidats) et les bénéficiaires ultimes des fonds. Ce sont eux qui réalisent les projets de recherche en génomique, dans un établissement de recherche canadien, comme une université, un hôpital de recherche ou un organisme de recherche à but non lucratif. Ces chercheurs sont répartis entre chercheurs principaux (CP), c'est-à-dire les chercheurs qui dirigent les projets, et co-chercheurs principaux (co-CP), qui eux supervisent les projets en collaboration avec d'autres chercheurs en chef.

Utilisateurs : On s'attend à ce que le travail de recherche accompli soit utile pour les utilisateurs des secteurs public et privé, plus particulièrement en santé, en agriculture, en foresterie, dans les pêches et en aquaculture, dans le secteur de l'énergie, dans les mines et en environnement.

1.5 Ressources affectées au programme

Depuis 2008, Industrie Canada a signé avec Génome Canada cinq accords de paiements de transfert totalisant 505 millions de dollars. L'accord le plus récent restera en vigueur jusqu'au 31 mars 2020.

Les décaissements d'Industrie Canada destinés à Génome Canada et à ses projets de recherche varient d'année en année, selon les projets financés et leurs besoins de trésorerie. Des fonds fournis à Génome Canada, environ 6,6 millions de dollars sont affectés annuellement aux salaires et aux coûts de fonctionnement et d'entretien, et 4,8 millions de dollars servent à financer une partie des salaires et coûts de fonctionnement et d'entretien des six centres de génomique.

En termes d'équivalents temps plein (ETP) consacrés au programme, Industrie Canada en reçoit 0,5, Génome Canada 22 et les centres de génomique 55.

1.6 Modèle logique

Un modèle logique est une représentation visuelle qui relie les activités, les extrants et les résultats d'un programme. Cet outil visuel et systématique illustre la théorie d'un programme, d'une politique ou d'une initiative et démontre la façon dont celui-ci peut atteindre les objectifs visés. Ce modèle fournit également le fondement nécessaire à l'élaboration des stratégies d'évaluation, y compris la grille d'évaluation.

Le modèle logique du programme (voir l'annexe B) a été mis au point en 2013 dans le cadre de la stratégie de mesure du rendement du programme de Génome Canada. Veuillez prendre note que la présente évaluation établit le niveau de rendement de Génome Canada à la lumière des objectifs et des résultats prévus, qui sont décrits dans les accords de financement entre Industrie Canada et Génome Canada, plutôt que de rendre compte explicitement de chaque résultat indiqué dans le modèle logique. Une telle façon de faire s'apparente à l'approche

adoptée par Science-Metrix pour produire son rapport d'évaluation, qui, comme on l'explique dans la section suivante, a servi à alimenter une bonne partie de la présente évaluation.

2.0 MÉTHODOLOGIE

La présente section contient de l'information sur les objectifs et la portée de l'évaluation, les questions précises abordées dans le cadre de l'évaluation, la démarche d'évaluation, les méthodes de collecte des données et les limites de la collecte des données.

2.1 Objectifs et portée de l'évaluation

Conformément à la *Politique sur l'évaluation* du Conseil du Trésor et à la *Directive sur la fonction d'évaluation* connexe, la présente évaluation a pour but de cerner les enjeux fondamentaux en termes de pertinence et de rendement. L'évaluation a porté sur la période comprise entre mars 2008 et janvier 2014, tout en intégrant une information plus récente dans la mesure du possible.

2.2 Questions de l'évaluation

L'évaluation a porté sur les questions suivantes sous l'angle de la pertinence et du rendement :

Pertinence

1. Est-il nécessaire de poursuivre les projets de recherche à grande échelle en génomique, tels qu'ils sont financés par Génome Canada?
2. Dans quelle mesure le soutien accordé à Génome Canada est-il conforme aux priorités du gouvernement fédéral et aux résultats stratégiques d'Industrie Canada?
3. Le soutien à Génome Canada relève-t-il des rôles et responsabilités du gouvernement fédéral?

Rendement

1. Dans quelle mesure Génome Canada a contribué à améliorer les connaissances en génomique, tant par leur ampleur que leur profondeur, dont les connaissances portant sur les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS)?
2. Dans quelle mesure Génome Canada a réussi à créer un bassin respectable de chercheurs formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir?
3. Dans quelle mesure l'offre de technologies habilitantes a-t-elle contribué à améliorer la qualité de la recherche canadienne en génomique?
4. Dans quelle mesure Génome Canada a contribué à rehausser le profil international et la visibilité du Canada en génomique?
5. Dans quelle mesure Génome Canada a contribué à transformer les découvertes de la recherche en applications qui procurent des avantages socio-économiques aux Canadiennes et aux Canadiens?
6. À quel point arrive-t-on à mettre en œuvre le programme de manière efficace et rentable?

2.3 Démarche d'évaluation

La présente évaluation reprend et élabore une évaluation réalisée par Science-Metrix en mars 2014. Dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix, on a analysé les activités de Génome Canada de 2009 à 2014, on a sommairement évalué la pertinence (pour être plus précis, la nécessité de poursuivre dans la voie actuelle), et on a mesuré le rendement. Un représentant de la Direction générale de la vérification et de l'évaluation (DGVE) d'Industrie Canada a siégé au comité directeur chargé de l'évaluation chez Génome Canada, afin de participer à l'établissement de la méthodologie et de faire des commentaires sur le rapport. Ce rapport a donné lieu à un certain nombre de recommandations à l'intention de Génome Canada, réunies à l'annexe A, avec un résumé des principaux éléments probants à l'appui de ces recommandations. L'analyse correspondante de la DGVE quant à l'applicabilité au SSI (et les recommandations au SSI, le cas échéant) est aussi fournie.

Ce sont les gens de la DGVE d'Industrie Canada qui ont réalisé la présente étude d'évaluation, qui englobe les trois enjeux fondamentaux du point de vue de la pertinence et étoffe l'information sur le rendement présentée par Science-Metrix, en s'efforçant plus particulièrement d'évaluer le rendement de Génome Canada à la lumière des résultats prévus décrits dans l'accord de financement le plus récent (2014) conclu avec Génome Canada, afin de produire l'information la plus à jour possible.

2.4 Méthodes de collecte des données

Science-Metrix a, pour la plus grande part, effectué l'analyse et la collecte des données pour les enjeux fondamentaux liés au rendement, alors que le travail s'est fait au niveau de la DGVE pour les enjeux fondamentaux liés à la pertinence. On a employé cinq méthodes de collecte des données dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix : examen des documents et des dossiers et analyse documentaire, entrevues avec les intervenants clés, sondage auprès des chercheurs principaux (CP), des co-CP, des CP et des dirigeants de la recherche GE³LS, de membres du personnel hautement qualifié (PHQ) et d'autres intervenants, recension bibliométrique et enfin, études de cas et examen comparatif international de huit projets. L'annexe C contient plus d'information sur la méthodologie utilisée par Science-Metrix pour réaliser l'évaluation.

La présente étude comprend une analyse documentaire et un examen plus approfondis des documents et d'autres entrevues, ce qui est explicité plus avant ci-dessous.

2.4.1 Examen des documents

L'examen a incorporé le rapport d'évaluation de Science-Metrix, les budgets fédéraux et les discours du Trône, les présentations au Conseil du Trésor et les autres documents stratégiques, rapports ministériels sur les plans et priorités et rapports ministériels sur le rendement pertinents, sans oublier les plans stratégiques et les rapports annuels de Génome Canada.

2.4.2 Analyse documentaire

Cette analyse avait d'abord pour but d'étudier les enjeux fondamentaux de l'évaluation que sont la nécessité de poursuivre dans la voie actuelle et les rôles et responsabilités du gouvernement

fédéral. Pour être plus précis, l'analyse documentaire a servi à évaluer la nécessité de continuer à augmenter la capacité de recherche et d'innovation et le rôle du financement fédéral pour soutenir la R et D au Canada et dans les autres territoires de compétence.

2.4.3 Entrevues

Les entrevues avaient pour but de collecter de l'information, dont des opinions, des explications et des faits auprès des membres de la direction d'Industrie Canada et de Génome Canada, dans l'optique des questions de l'évaluation, en plus d'obtenir plus d'information et des éclaircissements relativement au rapport d'évaluation de Science-Metrix, le cas échéant. On a mené six entrevues en tout, quatre avec des représentants de Génome Canada et deux avec des représentants d'Industrie Canada.

2.5 Limites de collecte des données

On s'est beaucoup inspiré de l'évaluation de Science-Metrix pour établir les constatations de la présente évaluation en ce qui a trait au rendement. C'est pourquoi la présente évaluation est assujettie aux mêmes limites de collecte des données que l'évaluation de Science-Metrix. Les principales limites et stratégies d'atténuation sont décrites à l'annexe D.

3.0 CONSTATATIONS

3.1 Pertinence

3.1.1 *Est-il nécessaire de poursuivre les projets de recherche à grande échelle en génomique, tels qu'ils sont financés par Génome Canada? Génome Canada répond-il à ce besoin?*

Principale constatation : On a toujours besoin d'augmenter la capacité de recherche et d'innovation en S et T, car cela permet de procurer des avantages sociaux et économiques à la population canadienne. Génome Canada répond à ce genre de besoins en investissant dans des initiatives d'envergure en génomique dans des secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada. Les projets de recherche à grande échelle sont privilégiés en raison du caractère complexe et de la nature multidisciplinaire de la recherche en génomique, et ils sont prometteurs en termes de retombées économiques pour les Canadiennes et les Canadiens

Besoins généraux de recherche en S et T au Canada

L'importance des sciences et technologie, surtout au niveau de l'enseignement supérieur, est largement reconnue pour ce qui est de concrétiser les stratégies du gouvernement du Canada en matière d'innovation et de S et T, ainsi que pour les avantages sociaux, économiques et culturels de nature générale qu'elles offrent^{8,9,10}. Le rendement du Canada relativement aux innovations commerciales est relativement médiocre¹¹, ce qui dénote la nécessité d'intensifier et de diversifier les formes de soutien favorisant la collaboration entre les milieux universitaires et les acteurs de l'industrie, ce à quoi on devrait voir, en plus d'appuyer la R et D dans les entreprises et le secteur de l'enseignement supérieur. Étant donné le lien qui l'unit de façon intrinsèque au système de l'innovation, la recherche en S et T offre un moyen de réduire l'écart de la productivité de la main-d'œuvre entre le Canada et les États-Unis¹².

Nécessité des projets de recherche à grande échelle financés par Génome Canada

Les retombées économiques de la génomique sont considérables et très présentes dans la documentation. Par exemple, dans un rapport de 2009 de l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), on reconnaît que la génomique comme l'une des plus importantes plateformes technologiques, propice à l'émergence d'une bioéconomie mondiale, ce qui place la génomique au cœur du développement économique mondial en vue des années à venir. L'OCDE prévoit que « (...) la biotechnologie pourrait contribuer au produit intérieur brut (PIB) des pays de l'OCDE à hauteur de 2,7 p. 100 (ou environ 1,1 billion de dollars US)

⁸ Nelson, R.R. et Romer, P.M., 1996, Science, Economic Growth and Public Policy, *Challenge*, vol. 39, p. 9 à 21.

⁹ OCDE, « Principales constatations », *Rapport aux Ministres sur la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation*, 2010, p. 10 [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=fr&cote=c/min\(2010\)4](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=fr&cote=c/min(2010)4)

¹⁰ Braun, D., 2003, « Lasting tensions in research policy-making – a delegation problem », *Science and Public Policy*, vol. 30, p. 309 à 321.

¹¹ Examen du soutien fédéral de la recherche-développement – Rapport final du groupe d'experts, Innovation Canada : Le pouvoir d'agir (ou le Rapport Jenkins), 2011.

¹² *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada*, gouvernement du Canada, 2007, p. 2 [https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/S-Tresume.pdf/\\$file/S-Tresume.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/S-Tresume.pdf/$file/S-Tresume.pdf)

en 2030¹³ ». En droite ligne avec les prévisions de l'OCDE, en 2011, le Centre d'étude des niveaux de vie (CENV) estimait que la biotechnologie pourrait représenter jusqu'à 3,99 p. 100 (ou environ 144 milliards de dollars) du PIB canadien en 2030, sous la pression de facteurs comme la demande accrue en nourriture, en énergie et en soins de santé¹⁴.

Les preuves documentaires et celles récoltées lors des entrevues démontrent que les projets de recherche en génomique sont souvent complexes et de nature multidisciplinaire, en plus de solliciter un large éventail de sciences biologiques, une puissance de calcul impressionnante et une ingénierie de pointe, ce qui donne naissance à des projets à grande échelle coûteux. En outre, les organisations existantes, dont les ministères, les universités et les établissements de recherche, le secteur privé et les provinces, n'ont pas la capacité de financer le développement des plateformes techniques et des projets de recherche à grande échelle requis pour assurer des progrès optimaux en génomique. Le gouvernement comble une lacune en finançant Génome Canada en tant que société privée à but non lucratif, dont le mandat est d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie nationale de recherche en génomique profitable pour toute la population canadienne.

Des investissements massifs se justifient également au regard de l'évaluation de Science-Metrix, les personnes interviewées affirmant, dans une proportion des trois quarts, que le financement de Génome Canada est essentiel pour mener à bien les projets de recherche à grande échelle stratégiques. Ces projets exigent souvent une infrastructure complexe, un grand nombre de collaborateurs, un personnel important, en plus de générer d'énormes ensembles de données.

Les éléments probants de l'évaluation démontrent aussi qu'aucune autre organisation active au Canada n'est en mesure de fournir un financement de ce genre ou d'une telle ampleur pour ce type de projets en génomique. Les conseils subventionnaires fédéraux, notamment les Instituts de recherches en santé du Canada (IRSC), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), investissent aussi dans la recherche en génomique, mais moins et en se limitant à des domaines plus restreints et à des projets de moindre envergure.

Réponse de Génome Canada à ces besoins

Génome Canada répond aux besoins décrits ci-dessus en investissant dans des initiatives d'envergure en génomique dans les secteurs qui revêtent une importance stratégique et économique pour le Canada. Les secteurs en question sont ceux de la santé, de l'agriculture, de l'environnement, de la foresterie, des pêches, de l'énergie et des mines. Le plan stratégique de Génome Canada 2012-2017 fait valoir l'importance de chaque secteur pour la prospérité du Canada, les défis aussi qui se posent, ainsi que l'apport potentiel de la génomique à la croissance du pays et sa capacité à rivaliser avec le reste du monde dans l'avenir. Les résultats des entrevues et sondages réalisés par les gens de Science-Metrix semblent démontrer que Génome Canada met l'emphase sur les secteurs appropriés.

¹³ OCDE, 2009, *La Bioéconomie à l'horizon 2030 : quel programme d'action?*, p. 13.

¹⁴ Centre d'étude des niveaux de vie, 2011, *Measuring the Contribution of Modern Biotechnology to the Canadian Economy*, rapport de recherche du CENV préparé pour Génome Canada, décembre 2011, p. 11.

À Génome Canada, on adopte une approche multidisciplinaire qui favorise l'innovation et génère des avantages socio-économiques pour la population canadienne¹⁵. Selon le rapport Jenkins (2011), un écosystème comme celui-ci est indispensable pour assurer une collaboration efficace entre les entreprises et les milieux universitaires et pour éventuellement aboutir à la commercialisation des produits de la recherche.

Depuis 2008, on met de plus en plus l'accent sur la transformation des produits de la recherche en visant à accélérer le passage des découvertes aux applications. C'est une chose que Génome Canada reconnaît explicitement dans son plan stratégique 2012-2017, dont l'un des objectifs clés est de « répondre aux besoins sociétaux en favorisant les découvertes et en accélérant leur transformation en applications ». À cet égard, les activités centrales consistent à faire participer les experts et les utilisateurs finaux en aval à l'établissement des priorités et à la conception des programmes, ainsi qu'à financer les projets offrant un potentiel élevé de transformation en applications pratiques, tout en continuant de financer la recherche et d'appuyer la technologie d'avant-garde pour alimenter correctement le « pipeline » de l'innovation. Dans le rapport de Science-Metrix, on peut lire que plusieurs organisations internationales, sises dans des pays comme les États-Unis, la Norvège et la Chine, adoptent la tendance translationnelle.

3.1.2 Dans quelle mesure le soutien accordé à Génome Canada est-il conforme aux priorités du gouvernement fédéral et aux résultats stratégiques d'Industrie Canada?

Principale constatation : Le soutien fourni à Génome Canada s'inscrit dans les priorités du gouvernement fédéral, telles qu'elles sont énoncées dans la Stratégie des sciences et de la technologie (S et T) de 2007 et les budgets fédéraux subséquents. Les objectifs de Génome Canada se situent aussi dans le prolongement du résultat stratégique visé par Industrie Canada pour l'avancement des S et T, du savoir et de l'innovation dans l'optique d'une économie canadienne plus forte.

La stratégie fédérale initiale en matière de S et T, « Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada », a été publiée en 2007. On y décrit l'intention du gouvernement de favoriser trois axes avantageux distincts en S et T au Canada : avantage du savoir, avantage humain et avantage entrepreneurial. Les activités de Génome Canada épousent ces trois volets comme suit :

- *Avantage du savoir* : On part ici du principe que les Canadiennes et les Canadiens doivent être à la fine pointe des importants développements qui sont avantageux sur le plan de la santé, de l'environnement, de la société et de l'économie. Génome Canada évolue en parfaite harmonie avec cette priorité en finançant des projets de recherche à grande échelle en génomique dans des secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada.

¹⁵ Dans son plan stratégique 2012-2017, Génome Canada indique jouer un rôle de rassembleur dans le continuum d'innovation entre les communautés scientifique, industrielle, gouvernementale et autres, qui forment ce qu'on appelle l'« Entreprise canadienne de la génomique » et interviennent à différentes étapes du processus général de l'innovation, de façon à créer des plateformes et des équipes intégrées et multidisciplinaires travaillant de concert à la mise au point d'innovations en génomique porteuses d'avantages pour l'ensemble de la population canadienne.

- *Avantage humain* : On part ici du principe que le Canada doit être un pôle d'attraction pour les travailleurs hautement qualifiés dont le pays a besoin pour prospérer dans l'économie mondiale actuelle, en se dotant de la main-d'œuvre la mieux éduquée, la plus compétente et la plus adaptable au monde. Génome Canada travaille dans le cadre de cette priorité en finançant des initiatives de recherche qui attirent et retiennent au pays des chercheurs réputés dans le domaine de la génomique et en offrant plus de débouchés aux étudiants qui sortent des établissements postsecondaires.
- *Avantage entrepreneurial* : On part ici du principe que le Canada doit en faire plus pour transformer les connaissances en applications commerciales. Génome Canada favorise cette transformation en facilitant activement les collaborations entre les milieux universitaires et les acteurs du secteur privé.

La stratégie la plus récente du gouvernement en matière de S et T, *Un moment à saisir pour le Canada : Aller de l'avant dans le domaine des sciences, de la technologie et de l'innovation*, a été publiée en décembre 2014 et établit plus fermement ces orientations en mettant à l'avant-plan trois piliers : savoir, humain et innovation.

Les derniers budgets fédéraux ont été l'occasion de réitérer l'engagement du gouvernement envers les priorités en S et T et plus particulièrement les activités de Génome Canada. On peut citer par exemple ces extraits des budgets récents :

- *Budget 2011* : « Maintenir le leadership du Canada dans la recherche en génomique » est un moyen explicite de renforcer l'avantage du Canada sur le plan de la recherche. Génome Canada reçoit 65 millions de dollars de plus pour « lui permettre de réaliser d'autres percées ».
- *Budget 2012* : Ce budget reconduit la priorité du gouvernement de soutenir l'emploi et la croissance en haussant le financement pour aider le Canada à mieux asseoir sa position de chef de file en recherche fondamentale, dont 60 millions de dollars à Génome Canada.
- *Budget 2013* : Afin de pouvoir tirer profit des réalisations de Génome Canada à ce jour, le Plan d'action économique 2013 a dégagé 165 millions de dollars en 2014-2015 à l'appui du plan stratégique pluriannuel de Génome Canada.

Les fonds versés à Génome Canada s'inscrivent également dans les priorités d'Industrie Canada aux termes du Programme d'infrastructure du savoir d'Industrie Canada pour l'activité de programme « Capacité dans les domaines des sciences, de la technologie et de l'innovation ». Cette activité de programme contribue au *Résultat stratégique : Les progrès réalisés dans les domaines des sciences et de la technologie, des connaissances et de l'innovation renforcent l'économie canadienne*. Cet axe s'inscrit dans la mission de Génome Canada, qui est de diriger l'Entreprise canadienne de la génomique et pour ce, « tisser des liens entre les idées et les personnes, tant dans le secteur public que le secteur privé, pour trouver de nouveaux usages et de nouvelles applications à la génomique, à investir dans les grands projets scientifiques et la technologie pour stimuler l'innovation et à transformer les découvertes en applications afin d'en maximiser l'impact dans tous les secteurs », en conjonction avec sa vision qui consiste à

« mobiliser le pouvoir de transformation de la génomique pour procurer des avantages à la population canadienne », vision et mission ayant toutes deux pour but de faire profiter les Canadiennes et les Canadiens des retombées et bienfaits de la recherche en génomique¹⁶.

3.1.3 Le soutien à Génome Canada relève-t-il des rôles et responsabilités du gouvernement fédéral?

Principale constatation : Le soutien à Génome Canada est conforme aux rôles et responsabilités du gouvernement fédéral, qui doit favoriser les progrès en S et T, et il correspond au mandat d'Industrie Canada d'appuyer et de promouvoir les S et T au Canada.

Mandat d'Industrie Canada

Le mandat d'Industrie Canada, quant à l'appui des activités de S et T et des objectifs stratégiques du Canada, découle de la *Loi sur le ministère de l'Industrie* de 1995. Au paragraphe 4(1), on précise les pouvoirs, les tâches et les fonctions du ministre, ce qui comprend les questions relevant de l'industrie, de la technologie et des sciences au Canada. Le ministre a pour tâche d'établir, de recommander, de coordonner, de diriger et de mettre en œuvre les politiques, opérations, programmes, projets et pratiques à l'échelle nationale, et d'en faire la promotion, conformément aux objectifs énoncés à l'article 5 de la *Loi*, notamment au paragraphe 5(d), « favoriser le plein essor de la science et de la technologie et encourager leur utilisation optimale », et au paragraphe 5(e), « favoriser la science et la technologie au Canada ».

Rôle du gouvernement fédéral

Un examen de documents stratégiques et d'études évaluées par des comités de lecture confirme la légitimité du rôle de soutien du gouvernement fédéral à l'égard des S et T. On a réuni des documents stratégiques sur les S et T justifiant un tel appui de l'État dans de nombreux territoires de compétence, dont les États-Unis¹⁷, l'Australie¹⁸, le Japon¹⁹, les pays de l'OCDE²⁰ et l'Europe²¹. Ces documents démontrent tous l'importance d'une aide directe et indirecte du secteur public en matière de recherche et d'innovation pour s'assurer que le pays ou la région puisse compter sur une économie forte et concurrentielle. Ce soutien est nécessaire pour la

¹⁶ Génome Canada, 2012, plan stratégique de Génome Canada 2012-2017.

¹⁷ President's Council of Advisors on Science and Technology, 2012, *Report to the President - Transformation and Opportunity: The Future of the U.S. Research Enterprise*, source :

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_future_research_enterprise_20121130.pdf;

Board on Higher Education and Workforce, 2012, *Research Universities and the Future of America: Ten Breakthrough Actions Vital to Our Nation's Prosperity and Security*, source :

http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=13396.

¹⁸ Gouvernement australien, 2011, *Focusing Australia's Publicly Funded Research*, source :

<http://www.innovation.gov.au/Research/Pages/FocusingAustraliasPubliclyFundedResearch.aspx>.

¹⁹ Conseil de la politique des sciences et des technologies, 2010, *Japan's Science and Technology Basic Policy Report*, source : <http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/4th-BasicPolicy.pdf>

²⁰ OCDE, 2007, *Innovation and Growth: Rational for an Innovation Strategy*, source :

<http://www.oecd.org/science/inno/39374789.pdf>

²¹ Commission européenne, 2010, *A Rationale For Action - Europe 2020 Flagship Initiative - Innovation Union*, source : http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/rationale_en.pdf

recherche fondamentale et appliquée qui se fait dans les universités, y compris les activités qui alimentent l'innovation en aval au niveau commercial.

Dans le contexte canadien, l'importance de l'aide gouvernementale appuyant les travaux de recherche réalisés dans le secteur de l'enseignement supérieur ressort clairement dans le rapport Jenkins (2011) : « Les gouvernements fédéral et provinciaux jouent un rôle important dans l'instauration d'un climat économique qui encourage l'innovation en entreprise. Ils appuient notamment la recherche fondamentale et appliquée ainsi que la formation de personnes compétentes et hautement qualifiées [...] le secteur de l'enseignement supérieur et les gouvernements jouent un rôle clé dans le système d'innovation canadien et viennent compléter le rôle des entreprises²². » Les preuves documentaires tirées de l'évaluation de Science-Metrix mettent en évidence l'importance d'un soutien national de la génomique en ce qu'il contribue à améliorer la capacité d'un pays à devenir et rester concurrentiel dans les secteurs stratégiques et à se positionner dans l'arène internationale.

Les gouvernements provinciaux sont des co-bailleurs de fonds clés des initiatives de Génome Canada et représentaient le plus important pourcentage (21 p. 100) de cofinancement complémentaire au 31 mai 2014²³. Le personnel d'Industrie Canada souligne qu'en plus de soutenir des projets financés par Génome Canada dans leurs provinces respectives, certains gouvernements provinciaux (p. ex., Colombie-Britannique, Ontario et Québec) investissent dans de grands programmes de recherche régionaux en génomique, qui sont dirigés et gérés par leur centre de génomique régional, qui complètent ceux mis en œuvre par Génome Canada, mais en étant habituellement axés sur les priorités régionales ou provinciales.

3.2 Rendement

3.2.1 *Dans quelle mesure a-t-on contribué chez Génome Canada à améliorer les connaissances en génomique, tant par leur ampleur que leur profondeur, dont les connaissances portant sur les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS)?*

Principale constatation : Les éléments probants de l'évaluation montrent que les travaux financés par Génome Canada ont permis d'améliorer les connaissances en génomique, tant par leur ampleur que leur profondeur, sans oublier les connaissances portant plus précisément sur les aspects GE³LS. Génome Canada a contribué à amplifier le résultat des travaux de recherche en génomique, l'impact scientifique et la recherche axée sur les secteurs d'importance stratégique pour le Canada, ainsi qu'à produire des découvertes dans la communauté scientifique au sens large du secteur de la génomique. Le Canada est devenu un chef de file mondial de la recherche GE³LS, ce qui est en partie attribuable aux efforts de Génome Canada. Cependant, les éléments probants recueillis laissent supposer que la dimension GE³LS ne convient peut-être pas à tous les projets de recherche en génomique.

²² Examen du soutien fédéral de la recherche-développement – Rapport final du groupe d'experts, Innovation Canada : Le pouvoir d'agir (ou le Rapport Jenkins), 2011.

²³ Rapport annuel de Génome Canada 2013-2014, p. 41.

L'évaluation de Science-Metrix a servi à mesurer le rendement de Génome Canada à cet égard grâce à une analyse bibliométrique de la contribution de l'organisation en termes d'amélioration du résultat des travaux de recherche en génomique (c.-à-d. le nombre d'articles approuvés par comités de lecture qui ont été produits), de l'impact scientifique (c.-à-d. les renvois dans les articles, la proportion d'articles dans les 10 p. 100 supérieurs des documents les plus cités par les chercheurs) et de la recherche axée sur les secteurs ciblés, les résultats de cette contribution indiquant que Génome Canada a un impact dans ces domaines.

Les gens de Science-Metrix ont également examiné la contribution de Génome Canada en termes de production de découvertes réelles et potentielles au sein de la communauté scientifique au sens large du secteur de la génomique²⁴ par le truchement des projets financés. Toutes les sources de données probantes utilisées dans l'évaluation de Science-Metrix démontrent que Génome Canada a eu une incidence positive en ce sens. Parmi les exemples dignes de mention, l'identification de gènes (p. ex., maladies rares, cancer, autisme), le séquençage de génomes (p. ex., saumon, conifère) et l'établissement de caractéristiques génétiques végétales et animales importantes (p. ex., résistance aux maladies, adaptation à l'environnement).

La contribution de Génome Canada à l'approfondissement des connaissances associées à des enjeux plus généraux de nature éthique, économique, environnementale, légale et sociale découlant de la recherche en génomique et de ses applications potentielles a aussi été étudiée. Pour ce faire, Génome Canada exige que l'on tienne compte de ces aspects dans le cadre de tous ses projets de recherche et finance des projets à grande échelle axés exclusivement sur la recherche de type GE³LS²⁵. L'évaluation de Science-Metrix conclue que « le Canada est devenu un chef de file mondial dans le domaine de la recherche GE³LS²⁶ ». Les données de l'analyse bibliométrique montrent que le Canada se classe au troisième rang des pays qui publient des articles approuvés par comités de lecture sur les GE³LS à l'échelle de la planète et est l'un des rares pays à se spécialiser dans ce domaine. Le sondage et l'étude de cas connexes ainsi que les données pertinentes récoltées lors des entrevues démontrent que Génome Canada a contribué à consolider la position du Canada en tant que chef de file dans ce domaine. Par exemple, près de 80 p. 100 des chercheurs en GE³LS ont déclaré que Génome Canada avait efficacement augmenté le nombre de travaux de recherche en GE³LS au Canada, alors que 60 p. 100 d'entre eux jugeaient que l'organisation en avait amélioré la qualité.

Quoi qu'il en soit de ces constatations, l'évaluation de Science-Metrix a fait ressortir des divergences d'opinion parmi les intervenants quant à l'opportunité d'intégrer les aspects GE³LS à tous les projets à grande échelle. Génome Canada a déjà reconnu que le modèle intégratif n'est sans doute pas approprié dans tous les cas, par exemple, pour les projets de moindre envergure et plus ciblés ou les projets plus aval dans le pipeline d'innovation, et a de ce fait décidé de ne pas

²⁴ Ce que l'on désigne par le terme « recherche transformatrice » dans le rapport d'évaluation de Science-Metrix. Cela comprend la recherche qui a) permet de poser de nouvelles questions ou d'aborder d'anciennes questions sous l'angle de la génomique (résolvant de ce fait des énigmes longtemps restées obscures), b) crée des changements de paradigme heuristique, c) modifie les méthodes de la recherche, d) produit des découvertes imprévues ou inattendues qui peuvent faire émerger de nouvelles théories ou infirmer des théories antérieures et/ou e) fait émerger de nouvelles disciplines ou un champ de recherche multidisciplinaire qui n'avait pas encore été envisagé.

²⁵ Source : <http://www.genomecanada.ca/fr/ge3ls/>.

²⁶ Science-Metrix, *Genome Canada Five-Year Evaluation*, mars 2014.

exiger que les projets financés aux termes du Programme de partenariats pour les applications de la génomique (PPAG) comprennent un volet GE³LS.

Selon Science-Metrix, cette approche est habituellement similaire à ce qui se fait dans les autres pays. Par exemple, l'Institut national de recherche sur le génome humain, et le Wellcome Trust (un organisme caritatif sis au Royaume-Uni, qui s'est donné pour mission de favoriser des percées importantes en santé humaine et animale)²⁷ n'exigent pas que tous les projets qu'ils financent intègrent les aspects GE³LS. Certaines des personnes interrogées, qui travaillent au sein d'organisations internationales, ont fait cette mise en garde : exiger que la dimension GE³LS soit intégrée à tous les projets financés peut entraîner un gaspillage de ressources, puisque ce ne sont pas tous les projets qui mettent en jeu des aspects GE³LS.

3.2.2 Dans quelle mesure a-t-on réussi chez Génome Canada à créer un bassin respectable de chercheurs formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir?

Principale constatation : L'évaluation de Science-Metrix démontre que Génome Canada a contribué à créer un bassin respectable de chercheurs (c.-à-d. un personnel hautement qualifié ou PHQ) formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir. Le financement de Génome Canada a contribué à attirer et retenir au pays un PHQ en génomique, et le PHQ concerné a bénéficié d'une formation de haut niveau dans le domaine de la recherche et acquis des compétences et une expérience importantes. Après avoir travaillé dans le cadre de projets financés par Génome Canada, de nombreux membres de ce PHQ se sont vus offrir un poste dans une université ou un poste de chercheur.

Selon l'évaluation de Science-Metrix, plusieurs signes donnent à penser que Génome Canada a contribué à la création d'un bassin considérable de chercheurs, aussi appelé personnel hautement qualifié (PHQ)²⁸, formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir. La majorité (80 p. 100) des répondants au sondage de Science-Metrix ont déclaré que le financement de Génome Canada avait contribué à attirer et retenir au pays un PHQ en génomique. Les études de cas produites dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix démontrent de plus que les projets de recherche de Génome Canada attirent les étudiants; plus de 260 étudiants ont participé aux huit projets examinés, dans une proportion de 15 à 60 étudiants par projet²⁹.

Les chercheurs et les membres du PHQ interrogés lors de l'évaluation de Science-Metrix ont affirmé que le PHQ avait eu droit à une formation de grande qualité dans le domaine de la recherche et avait acquis des compétences et une expérience précieuses en travaillant dans des projets à grande échelle en génomique. Les membres du PHQ ont souvent dit avoir profité des plus nombreuses possibilités de réseautage, notamment en participant à des congrès, colloques et séminaires sur la génomique, sans oublier les collaborations avec leurs collègues au pays et au niveau international. Après avoir travaillé dans le cadre de projets financés par Génome Canada, la plupart des membres de ce PHQ se sont vus offrir un poste dans une université ou un poste de

²⁷ Source : <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/index.htm>.

²⁸ Au Canada, le PHQ est défini comme regroupant les personnes titulaires d'un baccalauréat ou d'un grade universitaire de niveau supérieur. Source : <http://www.statcan.gc.ca/pub/88-003-x/2007002/10331-fra.htm>.

²⁹ Selon le rapport d'évaluation de Science-Metrix, la nouvelle base de données nationale des mesures de rendement du Canada amassera des données sur divers indicateurs de rendement clés, dont le personnel hautement qualifié.

chercheur³⁰. Les données récoltées au moyen des études de cas de Science-Metrix démontrent aussi que les chercheurs qui ont participé au travail de Génome Canada occupent des postes dans le secteur privé (dans les sociétés pharmaceutiques par exemple) et dans le secteur public (en faisant de la recherche, par exemple, pour des organisations comme le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada).

3.2.3 Dans quelle mesure l'offre de technologies habilitantes a-t-elle contribué à améliorer la qualité de la recherche canadienne en génomique?

Principale constatation : Les éléments probants recueillis lors de l'évaluation de Science-Metrix indiquent que Génome Canada offre un accès adéquat et suffisant aux technologies habilitantes comme à une expertise en analyse, principalement en procurant du financement aux CIST.

Génome Canada favorise l'accès à des technologies habilitantes, principalement en procurant du financement aux cinq CIST répartis d'un bout à l'autre du Canada :

- Centre d'innovation Génome Québec et Université McGill (CIGQUMG), Montréal
- Centre de génomique appliquée (TCAG), Toronto
- The Metabolomics Innovation Centre (TMIC), Edmonton et Victoria
- Centre d'innovation en génomique du Centre des sciences génomiques de la BC Cancer Agency, Vancouver
- Installation de base en protéomique de Génome Colombie-Britannique et de l'Université de Victoria, Victoria

L'évaluation de Science-Metrix conclue que Génome Canada a offert un accès adéquat et suffisant aux technologies habilitantes comme à une expertise en analyse, principalement par l'entremise des CIST. Ces CIST permettent aux chercheurs d'avoir accès à des technologies à haut rendement en génomique et protéomique, comme le séquençage de l'ADN, l'expression de l'ARN, l'identification et la quantification des protéines, de même que l'élaboration de nouvelles méthodes et de nouveaux protocoles, l'analyse de données et la bio-informatique. Chaque CIST aide également les chercheurs à préparer des propositions de recherche en les conseillant sur les technologies appropriées et la méthodologie, afin d'améliorer la qualité de la recherche³¹.

3.2.4 Dans quelle mesure a-t-on contribué chez Génome Canada à rehausser le profil international et la visibilité du Canada en génomique?

Principale constatation : Grâce à Génome Canada, le Canada fait partie des cinq pays qui publient le plus d'articles sur la génomique, d'où une grande visibilité internationale. En termes de profil international, même si le classement général du Canada dans le secteur de la génomique

³⁰ Par exemple, 87 p. 100 des membres du PHQ indiquent travailler à temps plein ou partiel; 71 p. 100 d'entre eux sont à l'emploi d'un établissement universitaire et 14 p. 100 occupent un poste dans le secteur public. Par ailleurs, plus de 75 p. 100 des « autres intervenants » (c.-à-d. collaborateurs, partenaires, utilisateurs finaux actuels et potentiels et autres intervenants non classés) ont indiqué que leur organisation avait offert des postes de chercheur à du PHQ, alors que 20 p. 100 avaient retenu les services de PHQ à titre d'entrepreneur indépendant ou de consultant.

³¹ Génome Canada, *Briefing on Canadian Bioinformatics Initiatives*, novembre 2011

reste modeste en comparaison de plus grands pays comme les États-Unis et le Royaume-Uni, le Canada fait figure de chef de file dans certains domaines de la génomique (autisme, cellules souche du cancer et maladies rares), et selon plus de 85 p. 100 des CP interrogés, Génome Canada a aidé le pays à devenir un leader mondial de la recherche en génomique.

Le rapport d'évaluation de Science-Metrix en arrive à la conclusion que « Génome Canada a eu une influence positive en termes de profil et de visibilité du Canada sur la scène internationale de la recherche en génomique en raison des importants travaux exécutés en collaboration dans le contexte de projets à grande échelle et de consortiums de recherche internationaux ».

En termes de visibilité internationale, les analyses bibliométriques réalisées par Science-Metrix montrent que l'impact scientifique du Canada s'est amplifié au cours des 16 dernières années et que sur le plan des extrants, le pays se classe parmi les cinq premiers au monde.

Quant au profil international, bien que les gens de Science-Metrix fassent remarquer que le Canada demeure un leader modeste dans le secteur de la génomique, quand on le compare à des pays comme les États-Unis et le Royaume-Uni, ils soulignent que « les personnes interrogées et les documents examinés au niveau international confirment que le Canada produit des travaux de recherche de qualité en santé, produisant des études mondialement reconnues sur l'autisme, les cellules souche du cancer et les maladies rares ». Des résultats de sondage de Science-Metrix étaient positifs à cet égard, alors que 80 p. 100 des CP et 65 p. 100 des co-CP ont déclaré que Génome Canada a aidé le pays à devenir un chef de file de la recherche en génomique.

Enfin, on a constaté que « le Canada est également reconnu à l'échelle internationale comme un acteur clé de la coordination de groupes disparates actifs dans des domaines similaires de la génomique. Pour être plus précis, Génome Canada est considéré comme un intermédiaire neutre, capable de réunir différentes personnes et de voir à ce que des projets internationaux de même nature soient correctement coordonnés (p. ex., le Projet international de séquençage du génome bovin, le Consortium international sur la génomique du cancer et l'initiative internationale Barcode of Life) ».

3.2.5 Dans quelle mesure a-t-on contribué chez Génome Canada à transformer les découvertes de la recherche en applications qui procurent des avantages socio-économiques?

Principale constatation : Les résultats de sondage de Science-Metrix dénotent une augmentation progressive du développement d'applications qui produisent ou pourraient produire des avantages socio-économiques. Les données récentes sur le programme laissent aussi supposer que Génome Canada a eu un impact en termes de création d'entreprises dérivées et de demandes de brevet découlant de la recherche financée par Génome Canada. On observe des retombées socio-économiques dans les secteurs ciblés par Génome Canada. Le nouveau Programme de partenariats pour les applications de la génomique (PPAG) est un autre instrument apte à produire des avantages socio-économiques. Les gens de Science-Metrix ont cependant indiqué qu'il fallait mieux définir les concepts et les mesures liés aux avantages translationnels et socio-économiques des projets financés par Génome Canada.

Dans la présente section, on se penche sur le rendement de Génome Canada à la lumière du résultat prévu suivant : « La transformation des découvertes de la recherche en applications dans les secteurs public et privé procure des avantages socio-économiques, soit directement, soit en les perfectionnant à des fins de commercialisation, par exemple. » Veuillez prendre note que l'accent est mis sur la contribution de Génome Canada pour ce qui concerne le développement d'applications, l'objectif à plus long terme étant que ces applications offrent des avantages socio-économiques aux Canadiens.

Les résultats de sondage de Science-Metrix dénotent une augmentation progressive du développement d'applications qui produisent ou pourraient produire des avantages socio-économiques. Les répondants aux sondages ont mentionné plusieurs différents types d'applications pratiques dont on se sert déjà, et qui sont le fruit de la recherche financée par Génome Canada (voir le tableau 1). Cela s'ajoute aux applications pratiques qui sont en cours d'étude ou de mise au point. Plus des deux tiers des répondants ont déclaré que Génome Canada avait contribué, à tout le moins partiellement, à l'exploration, au développement ou au transfert direct ou indirect de technologies et de connaissances appliquées, afin d'offrir des produits, procédés ou services commerciaux nouveaux ou améliorés, de meilleurs soins de santé ou de nouveaux traitements et des politiques ou programmes publics nouveaux ou améliorés.

Tableau 1. Applications pratiques issues de la recherche financée par Génome Canada – 2008 à 2013

	CP	co-CP	GE ³ LS	Autres intervenants
Transfert indirect de technologies et de connaissances pour des produits, procédés ou services commerciaux nouveaux ou améliorés (p. ex., expertise, savoir tacite, etc.)	28 %	17 %	22 %	12 %
Transfert direct de technologies pour des produits, procédés ou services commerciaux nouveaux ou améliorés (p. ex., brevets, droits d'auteur, contrats de licence, entreprises dérivées, etc.)	27 %	9 %	5 %	7 %
Politiques ou programmes publics nouveaux ou améliorés (y compris de meilleurs règlements, normes, codes de pratique, outils de prise de décision, etc.)	10 %	3 %	22 %	10 %
Avantages sociétaux (p. ex., améliorations apportées aux méthodes pédagogiques, à la planification urbaine, à la structure sociale, aux réformes économiques, au système juridique, etc.)	11 %	5 %	38 %	8 %
Pratiques exemplaires en fabrication, structure organisationnelle, soins de santé, etc.	4 %	6 %	12 %	5 %
Avantages environnementaux (p. ex., répercussions moindres sur l'environnement, meilleure gestion des écosystèmes)	4 %	5 %	3 %	13 %
Soins de santé nouveaux ou améliorés en termes de protocoles, diagnostics, pronostics, traitements, etc.	4 %	4 %	2 %	8 %

Source : Science Metrix, *Genome Canada Five-Year Evaluation*, mars 2014. **Nota :** Répondants : CP n = 53, co-CP n = 147, GE³LS n = 48, autres intervenants n = 89

Quant aux avantages socio-économiques de ces applications, certaines difficultés bien connues émergent quand vient le temps de chiffrer ce genre d'incidences. Ces avantages sont indirects et diffus, et même lorsque la recherche atteint la phase de la transformation, il faut parfois attendre assez longtemps avant de voir des résultats commerciaux et sociétaux plus généraux. Aussi, de nombreuses variables intermédiaires peuvent éventuellement compliquer la prise de mesures et l'attribution des facteurs.

C'est pourquoi les données documentaires révèlent plutôt les incidences économiques prévues que réelles. Par exemple, une étude canadienne prédit que d'ici 2030, le développement et l'utilisation de la biotechnologie (ce qui comprend la recherche en génomique) auront une valeur économique de 144 milliards de dollars, ce qui équivaut à 3,99 p. 100 du PIB canadien³². Génome Canada a commandé une étude en 2009 dont le but était d'établir la pertinence d'une analyse partielle des coûts-avantages³³ pour évaluer les retombées des projets financés par Génome Canada, et les résultats obtenus permettent de croire que ses projets fructueux ont peut-être de grands avantages économiques, qui dépassent les coûts du programme. On peut en ce sens penser aux 230 million de dollars qui sont venus gonfler les recettes forestières depuis 35 ans dans la foulée d'un projet de recherche en génomique réalisé dans le secteur des forêts, ainsi qu'aux 12,2 à 14,6 milliards de dollars découlant de la réduction de la mortalité infantile au Canada, qui a été rendue possible grâce à un projet portant sur les soins de santé. Bien que ces études permettent de supposer que Génome Canada produit des avantages socio-économiques, il est important de garder à l'esprit que pareilles études ne proposent que des évaluations et des prévisions, et compte tenu des défis que pose la mesure de tels avantages (décrits précédemment dans la présente section), on ne peut entièrement attribuer ces retombées à Génome Canada.

Parmi les autres indicateurs de l'impact socio-économique, il y a le nombre d'entreprises dérivées créées et de demandes de brevet déposées. Pour ce qui est des entreprises dérivées, selon les dossiers de Génome Canada consultés au mois de septembre 2014, les projets financés par Génome Canada étaient associés à la création ou à l'expansion de 58 entreprises au total³⁴. Génome Canada déclarait aussi, en juin 2014, que les projets que l'organisation finance avaient donné lieu à plus de 350 demandes et octrois de brevet et 24 contrats de licence. Pour l'avenir, Génome Canada a l'intention d'amasser les données de manière structurée et suivie et de rendre compte des indicateurs socio-économiques connexes³⁵.

Un autre indicateur du potentiel de Génome Canada en termes de production d'avantages socio-économiques est le degré de succès de l'organisation auprès des bailleurs de fonds

³² Centre d'étude des niveaux de vie, 2011, *Measuring the Contribution of Modern Biotechnology to the Canadian Economy*, rapport de recherche du CENV préparé pour Génome Canada, décembre 2011, p. 11.

³³ Dans une analyse partielle des coûts-avantages, l'avantage économique net d'un petit nombre de projets à impact élevé est comparé au total des coûts du programme. L'étude conclue qu'il est possible d'appliquer les méthodes d'analyse des coûts-avantages à certains des projets de Génome Canada, même si cela pose quelques problèmes (p. ex., certains avantages économiques ne peuvent être chiffrés).

³⁴ Les centres de génomique peuvent chapeauter des entreprises qui n'ont pas reçu de fonds de Génome Canada mais de la part du centre concerné.

³⁵ Les indicateurs de rendement sont actuellement les suivants : exemples de connaissances ou de découvertes utilisées par les utilisateurs finaux et les organisations bénéficiaires au profit de la population canadienne (au vu du PPAG), nombre d'entreprises fondées ou soutenues dans leur expansion (effectif, secteur, recettes et innovation).

extérieurs³⁶. Génome Canada a obtenu de bons résultats à cet égard, qui sont exposés de façon plus détaillée à la section 3.2.6 du présent rapport.

On constate de plus de réelles incidences socio-économiques dans les secteurs ciblés par Génome Canada. Par exemple, dans le secteur de l'agriculture, Génome Canada a financé des recherches dont le but était de mettre au point des techniques de sélection de la génomique pour stimuler l'amélioration génétique du bétail. Ce génome bovin a fourni à l'industrie de l'élevage des bovins et à l'industrie laitière les outils requis pour procéder à une sélection du génome dans l'optique des caractéristiques souhaitables (p. ex., qualité de la viande et de la production laitière), ce qui a généré des retombées annuelles de 180 millions de dollars au Canada et amélioré la salubrité alimentaire. Dans le secteur des pêches, un projet de recherche international destiné à améliorer la culture commerciale du flétan de l'Atlantique et de la sole du Sénégal, en identifiant les gènes associés à des caractéristiques intéressantes en aquaculture (comme un rythme de croissance rapide et la résistance aux maladies), a permis de réduire la période de croissance de 20 p. 100 pour la mise en marché du flétan.

Bien qu'il soit possible de démontrer que les projets de Génome Canada ont des avantages socio-économiques, l'évaluation de Science-Metrix conclue qu'« il y a place à amélioration du point de vue de la transformation des résultats de la recherche en applications pratiques ». Les gens de Science-Matrix jugent que les principaux obstacles de la transformation sont des facteurs extérieurs et contextuels relevant du système d'innovation, comme la complexité des processus réglementaires, des lacunes au niveau du financement (p. ex., financement public et capital de risque) à l'étape de la validation des produits, la participation limitée du secteur privé, ainsi qu'une compréhension déficiente des avantages de la génomique dans le grand public et parmi les utilisateurs finaux. Les membres du personnel de Génome Canada et d'Industrie Canada reconnaissent aussi que l'obstacle extérieur qu'est le manque de financement est un obstacle majeur. Ils pensent, pour être plus précis, qu'on ne retrouve pas au Canada de ces grandes entreprises capables d'adopter et de perfectionner les applications que peut offrir la génomique, et que l'absence de telles entreprises fait que certains débouchés potentiels ne sont pas exploités.

Les intervenants interrogés dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix ont également parlé de la nécessité d'augmenter le soutien financier et le temps alloué pour mener à bien les activités de transformation des résultats de la recherche (p. ex., essais, transformation du savoir, partenariats avec l'industrie). Dans le rapport, on peut lire que « Génome Canada reconnaît qu'il lui faudra déployer des efforts de mobilisation et de communication plus en amont et en profondeur auprès de ses partenaires actuels et potentiels ».

À cet égard, Génome Canada adoptait en 2013 le Programme de partenariats pour les applications de la génomique (PPAG). Les objectifs du PPAG sont les suivants :

- Favoriser la mise en application de solutions issues de la génomique pour régler les problèmes ou exploiter les possibilités qui se présentent aux utilisateurs dans un secteur clé – demande des utilisateurs.

³⁶ L'optimisation du financement est une mesure courante du potentiel en termes d'avantages socio-économiques, qui fait partie des procédures des comités de lecture et des examens par les pairs.

- Favoriser la commercialisation des technologies génomiques en facilitant le transfert des solutions issues de la génomique entre les milieux universitaires et les utilisateurs, tout en atténuant les risques connexes et en stimulant les investissements consécutifs des partenaires publics et privés.
- Accroître l'impact socio-économique de la recherche en génomique en accélérant sa transformation en applications et en produits commercialisables.
- Créer et entretenir une interface plus productive entre les milieux universitaires et les utilisateurs.

De plus, un des critères d'examen des projets du PPAG veut que le projet envisagé soit en mesure de procurer au Canada des avantages socio-économiques importants à court terme (c.-à-d. sur un horizon de trois à cinq ans).

Selon le personnel de Génome Canada, le PPAG s'attaque à certains des obstacles qui nuisent à la commercialisation des applications de la recherche. Bon nombre des personnes interrogées dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix considèrent que le PPAG est un moyen potentiel de faciliter la transformation, car ce programme est conçu pour combler, au moins en partie, le fossé entre les milieux universitaires et les utilisateurs finaux et acteurs de l'industrie, qui est un des principaux obstacles à la transformation.

Dans l'évaluation de Science-Metrix, on précise également qu'il faut « mieux définir les concepts et les mesures liés aux impacts transformateurs, translationnels et socio-économiques », afin de mieux exposer toutes les retombées de Génome Canada. Pour la suite des choses, il sera important de s'assurer que ces concepts et mesures du rendement associés aux incidences translationnelles et socio-économiques sont correctement définis, à la lumière des résultats prévus décrits dans l'accord de financement conclu entre Industrie Canada et Génome Canada, surtout dans le cas des initiatives axées sur la commercialisation, comme le PPAG.

3.2.6 À quel point arrive-t-on à mettre en œuvre le programme de manière efficace et rentable?

Principale constatation : Génome Canada a fait des efforts pour améliorer son efficacité au cours de la période d'évaluation, y compris en réduisant ses coûts de fonctionnement. L'organisation a de plus dépassé le rapport de cofinancement de 1 à 1 fixé par Industrie Canada au cours de la période visée par l'évaluation. Les axes spécifiques pour l'amélioration exigent de mieux coordonner les efforts de communication dans les centres de génomique et entre Génome Canada et les centres, ainsi que les améliorations apportées sur une base continue en matière de mesure du rendement. Les éléments probants de l'évaluation semblent démontrer que le modèle d'exécution par une tierce partie dont se sert Industrie Canada constitue une façon efficace de soutenir les projets de recherche en génomique à grande échelle au Canada.

On a examiné le degré d'efficacité et de rentabilité au niveau de Génome Canada, en évaluant les aspects suivants :

- Démonstration de l'efficacité et de la rentabilité de Génome Canada.
- Démonstration de l'efficacité et de la rentabilité de la gestion du programme de

Efficacité et rentabilité de Génome Canada

Science-Metrix indique que durant la période 2008-2009 à 2012-2013, Génome Canada a reçu 45 million de dollars de la part d'Industrie Canada pour absorber ses coûts de fonctionnement, mais l'organisation a pu fonctionner avec seulement 33,3 millions de dollars³⁷. Génome Canada a également réduit le financement de base annuel fourni aux centres de génomique pour couvrir leurs frais de fonctionnement, qui est passé de 5,5 millions de dollars (2009-2010 à 2011-2012) à 4,8 millions de dollars (2012-2013). Grâce à ces économies, Génome Canada a pu dégager plus de fonds pour financer des projets.

Souvent, on évalue l'efficacité de l'exécution des organisations tierces en établissant le rapport entre les coûts de fonctionnement et le total des coûts. Le pourcentage de fonctionnement de Génome Canada de 2008-2009 à 2013-2014 se situait entre 13,2 et 19,7 p 100³⁸, ce qui est supérieur aux 3 à 5 p. 100 habituellement observés au niveau des conseils subventionnaires³⁹. Cependant, les éléments probants récoltés lors des entrevues et les preuves documentaires indiquent que les activités de Génome Canada sont fondamentalement différentes des activités des conseils subventionnaires. Génome Canada s'efforce de financer des projets de recherche à grande échelle très ciblés, assortis de jalons et de produits livrables précis. La supervision de ces projets exige donc un travail de gestion considérable. Génome Canada consacre aussi passablement plus de temps que les conseils subventionnaires à chercher des fonds auprès de sources extérieures.

Les autres constatations importantes extraites du rapport d'évaluation de Science-Metrix à cet égard sont les suivantes :

- *Modèle régional* : Les éléments probants de l'évaluation de Science-Metrix récoltés au cours des entrevues et sondages montrent des chevauchements dans les communications entre les centres de génomiques et aussi entre les centres et Génome Canada, ce « qui exigera une attention particulière au cours des années à venir », en raison d'un travail de coordination déficient (p. ex., messagerie, partage des outils et expertise).⁴⁰

³⁷ Plus précisément, Génome Canada a répondu à la demande d'Industrie Canada de « diminuer davantage » ses coûts de fonctionnement en 2011, de 12 p. 100 par rapport aux niveaux prévus pour 2011-2012, et aussi de fonctionner en respectant un plafond de fonctionnement annuel de 6,6 millions de dollars pour Génome Canada et de 4,8 millions de dollars pour les centres de génomique au cours de la période d'évaluation, à l'exception de l'année 2013-2014, alors que Génome Canada a dépensé 0,4 million de dollars supplémentaires pour des travaux relatifs aux stratégies sectorielles.

³⁸ Cela comprend les coûts de fonctionnement de Génome Canada et des centres de génomique.

³⁹ Industrie Canada, Secteur science et innovation, 2014, *Genome Canada Spending of Industry Canada Contribution*.

⁴⁰ Dans l'évaluation de Science-Metrix, on fait aussi remarquer que l'évaluation de 2009 avait déjà reconnu qu'il fallait améliorer la coordination et les communications entre les centres de génomique. On peut lire dans le rapport que « même s'il y a un groupe 'G7' qui facilite les communications et la coordination entre les six centres et Génome Canada », les réponses aux sondages laissent entendre qu'« une coordination encore plus étroite entre les centres serait appréciée ».

- *Mesure du rendement* : L'évaluation de Science-Metrix a démontré que bien que Génome Canada ait fait des efforts pour améliorer ses activités de mesure du rendement, il reste des choses à faire pour établir un système de mesure du rendement vraiment efficace. Il faudra aussi pallier certaines faiblesses, notamment pour extraire l'information des bases de données existantes et préciser les concepts et mesures utilisés pour cerner la portée de la transformation et les impacts socio-économiques.

Enfin, les gens de Science-Metrix n'ont rien trouvé qui justifierait que Génome Canada revoit en profondeur son modèle actuel de conception et de mise en œuvre. Dans l'ensemble, les personnes interrogées et les répondants disaient approuver le mandat de Génome Canada, qui est de consacrer les fonds à la recherche en génomique en les dirigeant vers des projets à grande échelle. Ces éléments (c.-à-d. financement réservé et accent sur les projets à grande échelle) sont de fait les aspects de l'organisation que les chercheurs sondés trouvent les plus intéressants, en ce qu'ils contribuent à la capacité concurrentielle et à la visibilité internationale.

Efficacité et rentabilité de la gestion d'Industrie Canada

En finançant Génome Canada, Industrie Canada emploie un modèle d'exécution par une tierce partie. Un des principaux avantages de recourir à une organisation indépendante est la possibilité de trouver du financement à partir d'autres sources⁴¹. Génome Canada affiche de bons résultats à cet égard. Le programme a obtenu 431 millions de dollars de sources extérieures de 2009 à 2013, ce qui dépassait le rapport de cofinancement de 1 à 1 fixé par Industrie Canada. À partir de 2012, on s'était engagé à atteindre un rapport de 2 à 1 et, conformément au rapport annuel de Génome Canada 2013-2014 publié récemment, cet objectif a aussi été excédé (2,1 à 1), compte tenu de tous les nouveaux programmes lancés depuis lors⁴².

Outre l'aptitude à compléter le financement public, les représentants de Génome Canada et d'Industrie Canada ont souligné divers autres avantages du modèle d'exécution par une tierce partie, dont on devrait se passer si Génome Canada était administré directement par le gouvernement fédéral. On peut penser notamment à la capacité accrue de prendre des risques et de s'associer à des acteurs de l'industrie pour atteindre des objectifs de financement et des résultats plus importants à l'extérieur ainsi qu'à plus de souplesse que par la voie directe d'un programme gouvernemental pour élaborer et adapter la programmation, afin de mieux répondre aux besoins de travaux de R et D ciblés en temps opportun.

La documentation montre que le modèle d'exécution par une tierce partie a l'inconvénient d'augmenter les coûts de transaction des deux parties. Dans le cas de Génome Canada, les coûts de transaction ne semble pas très élevés au regard de la structure d'exécution, dans la mesure où Industrie Canada consacre actuellement plus ou moins 0,5 ETP à gérer la distribution des contributions. Bien que l'exécution par un tiers soit un modèle de plus en plus utilisé dans les territoires de compétence hors Canada, ce ne sont pas tous les pays qui s'en servent pour soutenir les projets de recherche en génomique à grande échelle. Les représentants internationaux interrogés dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix pensent que le modèle d'exécution par

⁴¹ Évaluation de 2007 sur les fondations de KPMG.

⁴² Rapport annuel de Génome Canada 2013-2014, p. 41.

une tierce partie convient dans le contexte canadien, en raison de la taille modeste et de la présence régionale étendue de la communauté des chercheurs.

4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Voici les constatations découlant de chacune des neuf questions de l'évaluation.

4.1 Pertinence

En ce qui a trait à la pertinence du programme, l'évaluation a permis d'établir que ce qui suit :

- On a toujours besoin d'augmenter la capacité de recherche et d'innovation en S et T, car cela permet de procurer des avantages sociaux et économiques à la population canadienne. Génome Canada répond à ce genre de besoins en investissant dans des initiatives d'envergure en génomique dans des secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada. Les projets de recherche à grande échelle sont privilégiés en raison du caractère complexe et de la nature multidisciplinaire des projets de recherche en génomique, en plus de solliciter un large éventail de sciences biologiques, une puissance de calcul impressionnante et une ingénierie de pointe.
- Le soutien fourni à Génome Canada s'inscrit dans les priorités du gouvernement fédéral, telles qu'elles sont énoncées dans la Stratégie des sciences et de la technologie (S et T) de 2007 et les budgets fédéraux subséquents. Les objectifs de Génome Canada se situent aussi dans le prolongement du résultat stratégique visé par Industrie Canada pour l'avancement des S et T, du savoir et de l'innovation dans l'optique d'une économie canadienne plus forte.
- Le soutien fourni à Génome Canada est conforme aux rôles et responsabilités du gouvernement fédéral, qui doit favoriser les progrès en S et T, et il correspond au mandat d'Industrie Canada d'appuyer et de promouvoir les S et T au Canada.

4.2 Rendement

En ce qui a trait au rendement du programme, l'évaluation a permis d'établir que ce qui suit :

- Dans l'ensemble, les éléments probants laissent supposer que Génome Canada atteint les résultats prévus. L'organisation a amélioré les connaissances en génomique, tant par leur ampleur que leur profondeur, puisqu'elle a contribué à amplifier le résultat des travaux de recherche dans ce domaine, l'impact scientifique et la recherche axée sur les secteurs d'importance stratégique pour le Canada, ainsi qu'à produire des découvertes dans la communauté scientifique au sens large du secteur de la génomique.
- Génome Canada a étendu les connaissances sur les aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux de la génomique (GE³LS) en exigeant qu'on en tienne compte dans tous ses projets de recherche, même s'ils ne conviennent pas toujours.
- Les projets réalisés sous l'égide de Génome Canada ont contribué à rehausser le profil international et la visibilité du Canada en génomique et à créer un bassin respectable de chercheurs formés pour mener les recherches en génomique de l'avenir. Génome Canada

a aussi facilité la recherche en génomique en offrant des technologies de pointe grâce au financement octroyé aux CIST.

- Génome Canada participe à la transformation des découvertes de la recherche en génomique en applications, et les avantages socio-économiques des projets financés par Génome Canada ont été démontrés. Quoi qu'il en soit, des concepts et des mesures des avantages translationnels et socio-économiques mieux définis permettraient d'évaluer avec plus de précision l'impact global de Génome Canada. Pour la suite des choses, il sera important de s'assurer que tout cela est clairement établi, surtout dans le cas des initiatives axées sur la commercialisation, comme le Programme de partenariats pour les applications de la génomique (PPAG), lancé récemment.
- Génome Canada s'est efforcé d'améliorer son efficacité pendant la période d'évaluation et a dépassé le rapport de cofinancement de 1 à 1 fixé par Industrie Canada au cours de la période visée par l'évaluation. Les axes spécifiques pour l'amélioration comprennent la nécessité de mieux coordonner les efforts de communication dans les centres de génomique et entre Génome Canada et les centres, ainsi que les améliorations apportées sur une base continue en matière de mesure du rendement. Les éléments probants de l'évaluation semblent démontrer que le modèle d'exécution par une tierce partie dont se sert Industrie Canada constitue une façon efficace de soutenir les projets de recherche en génomique à grande échelle au Canada.

4.3 Recommandations

L'évaluation de Science-Metrix comportait cinq recommandations à l'intention de Génome Canada (voir l'annexe A). Génome Canada a élaboré une réponse de la direction relativement à ses recommandations. À titre d'observateur au sein du conseil d'administration de Génome Canada, Industrie Canada sera en mesure de suivre le processus de mise en œuvre de ces recommandations.

Compte tenu des constatations de la présente évaluation, et dans l'esprit des constatations de l'évaluation de Science-Metrix, on recommande ce qui suit :

- Que le Secteur science et innovation (SSI) d'Industrie Canada travaille avec Génome Canada, suivant les besoins, à la définition et la pondération des concepts liés aux incidences socio-économiques et translationnelles en regard des résultats prévus aux termes de l'accord de financement.

Annexe A
Recommandations issues de l'évaluation de Science-Metrix, principaux éléments probants à l'appui, analyse et recommandations correspondantes de la DGVE

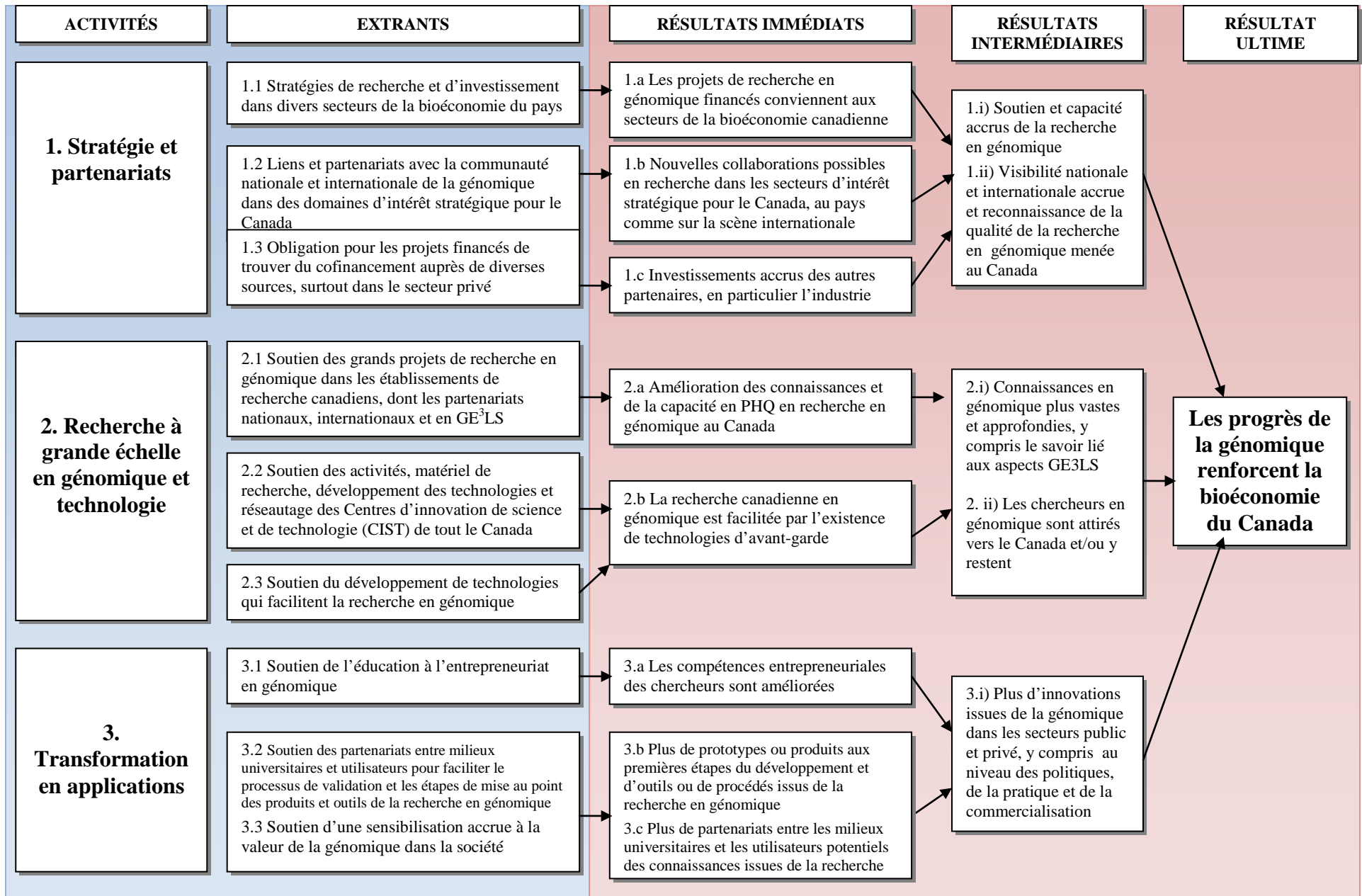
Le tableau ci-dessous renferme les recommandations que Science-Metrix a formulées à la suite de son évaluation de Génome Canada et qui ont trait à l'accord de financement 2014 d'Industrie Canada. Génome Canada a élaboré un plan d'action approuvé par conseil d'administration le 14 juin 2014. On doit souligner que dans son avant-propos, Science-Metrix présente ses recommandations en précisant qu'elles doivent être envisagées comme un moyen de compléter ou de canaliser les efforts d'amélioration constants de Génome Canada dans des domaines connexes.

ÉVALUATION DE SCIENCE-METRIX		ÉVALUATION DE LA DGVE
RECOMMANDATIONS	PRINCIPALES CONSTATATIONS ET PRINCIPAUX ÉLÉMENTS PROBANTS	ANALYSE ET RECOMMANDATIONS CORRESPONDANTES
<p>1. Génome Canada doit collaborer avec les centres de génomique dans le but de chercher ou de créer des initiatives conjointes avec un plus large éventail d'organisations privées et publiques qui partagent les mêmes objectifs (programmes de financement de la R et D, programmes de partenariat, innovation des entreprise).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le cofinancement provient principalement de partenaires provinciaux (51 %) et de l'étranger (30 %). Quant à l'industrie, son apport se chiffre à 7 % de la totalité du financement extérieur. Pour que Génome Canada atteigne sa cible de cofinancement dans un rapport de 2 à 1, il lui faudra intéresser d'autres bailleurs de fonds. • La mobilisation des partenaires et des utilisateurs finaux à un stade précoce constitue un facteur susceptible de transformer les études de cas en applications pratiques. • Science-Metrix laisse entendre qu'il est possible d'obtenir plus de financement auprès de sources privées, y compris par la création de partenariats plus étroits dans des secteurs émergents (p. ex., secteur de l'énergie) et de nouvelles initiatives axées sur l'industrie, comme le PPAG lancé récemment. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'évaluation de la DGVE s'articule principalement autour de l'atteinte des objectifs et des résultats prévus décrits dans l'accord de financement conclu entre Industrie Canada et Génome Canada. On y constate que, durant quasi toute la période visée par l'évaluation, Génome Canada a dépassé le rapport de cofinancement de 1 à 1 fixé par le Ministère. L'organisation a aussi dépassé le rapport de 2 à 1 qu'elle s'était engagée à atteindre en 2012. • La recommandation de Science-Metrix a trait à la composition du rapport de cofinancement, ce que l'accord de financement en vigueur passe sous silence. Par conséquent, cet aspect déborde du cadre de l'évaluation de la DGVE, et celle-ci n'en tient pas compte dans son analyse et ses recommandations.
<p>2. Génome Canada doit pallier le manque d'information actuel au sujet de l'efficacité et des faiblesses des GE³LS pour confirmer son rôle de facilitateur de la transformation des résultats des recherches en génomique et sa capacité à élaborer des critères et des lignes directrices pour mieux adapter les pratiques de l'intégration des GE³LS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faute d'un nombre suffisant d'éléments probants, Science-Metrix n'a pu faire de lien direct entre l'intégration GE³LS et une meilleure transformation des résultats de la recherche en génomique (c.-à-d. favoriser les découvertes dans la communauté scientifique). • Science-Metrix a constaté que les intervenants ne s'entendent pas sur la nécessité de systématiquement intégrer les GE³LS aux projets. Au pays comme à l'étranger, ils sont nombreux à appuyer leur intégration à tous les projets de recherche d'envergure. En revanche, les études de cas et les éléments probants recueillis auprès des personnes 	<ul style="list-style-type: none"> • L'accord de financement entre Industrie Canada et Génome Canada mentionne le résultat prévu qui consiste à améliorer les connaissances touchant aux GE³LS. En s'appuyant sur les éléments probants recueillis dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix, la DGVE constate que le Canada est devenu un chef de file mondial en recherche GE³LS, en partie grâce aux efforts de Génome Canada. Cependant, l'évaluation de la DGVE appuie l'idée qu'il n'est peut-être pas nécessaire d'intégrer la dimension GE³LS à tous les projets de recherche en génomique, car ils ne mettent pas tous en jeu des aspects GE³LS. • Cette recommandation décrit les étapes précises que Génome Canada pourrait suivre en vue d'examiner en profondeur la valeur de la dimension GE³LS intégrée à des fins de

	interrogées montrent que de nombreux chercheurs jugent peu naturelle cette intégration et diffèrent d'opinion quant à son degré de réussite.	facilitation de la transformation, ainsi que pour définir un ensemble de critères pour cerner les programmes (ou des projets individuels au cas par cas) où l'intégration de la dimension GE ³ LS serait la plus et la moins avantageuse, avec à la clé des lignes directrices ou des pratiques exemplaires.
<p>3. Génome Canada doit encore améliorer ses relations de travail avec les centres de génomique et collaborer avec eux pour élaborer des programmes sur mesure axés sur le financement, qui répondent aux besoins de secteurs précis, y compris des projets d'envergure et de taille modeste, selon le cas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dans son évaluation, Science-Metrix constate que Génome Canada porte son attention sur les secteurs appropriés, et qu'il leur adapte ses stratégies en raison des différences marquées de chacun (besoins, capacité, contexte, etc.). Science-Metrix relève également que l'atteinte des objectifs stratégiques de Génome Canada nécessitera non seulement des projets à grande échelle, mais également des projets de plus petite taille ou plus souples axés sur l'industrie pour améliorer la capacité de recherche et des utilisateurs finaux, afin de faciliter le transfert et la mise en application. Les initiatives de Génome Canada, comme le PPAG, constitue une première étape efficace en ce sens. • Pour la suite des choses, Science-Metrix laisse entendre qu'il est possible de poursuivre l'élaboration de programmes plus souples (y compris la taille et les modalités des octrois de brevet) pour répondre aux besoins et peut-être tenir compte des priorités propres à chaque secteur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cette recommandation cadre d'abord avec l'enjeu principal de l'évaluation : la pertinence. L'évaluation de la DGVE a relevé un besoin constant d'appuyer la recherche en génomique, étant donné les avantages économiques considérables qu'elle offre et auquel Génome Canada répond en investissant dans des initiatives en génomique d'envergure dans différents secteurs d'importance stratégique et économique pour le Canada. Les éléments probants de l'évaluation de Science-Metrix démontrent de plus que Génome Canada se concentre sur les secteurs requis. • Par conséquent, Science-Metrix confirme avec la DGVE que cette recommandation « concerne principalement les secteurs actuels de Génome Canada, pour appuyer la mise en œuvre des stratégies sectorielles par Génome Canada ». • Soulignons que Génome Canada obtient la majorité (60 %) de son financement auprès de sources autres qu'Industrie Canada. Dans le portefeuille du Ministère, il incombe au SSI de veiller à ce que les fonds qu'il remet à Génome Canada soient consacrés à des activités prévues aux termes de l'accord de financement. Génome Canada doit veiller à ce que de tels programmes sur mesure respectent les dispositions de l'accord de financement d'Industrie Canada. La DGVE estime que cette recommandation concerne Génome Canada et ne s'applique pas au SSI.
<p>4. Génome Canada doit inciter les cinq centres d'innovation de science et de technologie (CIST) à exploiter leurs forces particulières (p. ex., fournir une expertise en analyse, élaborer des programmes de formation et fournir des technologies de pointe à prix abordable) et à établir des politiques et des lignes directrices mieux définies en matière de partage des données et de propriété intellectuelle, dans le but de promouvoir un accès plus ouvert aux données.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les éléments probants recueillis montrent que Génome Canada fournit un accès adéquat et suffisant aux technologies habilitantes, mais qu'il y a place à amélioration dans certains axes qui pourraient prendre de l'importance avec le temps, à mesure qu'évoluent la technologie et la capacité des autres pays. • Voici les principales constatations : <ul style="list-style-type: none"> ○ Pour demeurer concurrentiel, les CIST doivent se concentrer davantage sur l'innovation et l'amélioration de leur capacité analytique (p. ex., une étude de cas montre qu'il existe d'autres fournisseurs de services, capables de traiter des échantillons plus rapidement et à moindre coût). ○ Les politiques et procédures touchant l'accès et les lignes directrices concernant la propriété 	<ul style="list-style-type: none"> • L'évaluation de la DGVE mesure le rendement de Génome Canada en fonction du résultat prévu selon lequel « la recherche canadienne en génomique est possible grâce aux technologies de pointe en génomique, protéomique, métabolomique et bioinformatique offertes ». En se fondant sur les éléments probants recueillis par Science-Metrix dans son évaluation, la DGVE constate que Génome Canada fournit un accès adéquat et suffisant aux technologies habilitantes et à une expertise en analyse, surtout par le truchement des CIST. • La portée de l'évaluation de la DGVE exclut tout aspect autre que l'accès aux technologies habilitantes assuré par les CIST. Par conséquent, elle ne contient aucune recommandation particulière à cet égard.

	<p>intellectuelle sont deux aspects des CIST moins bien cotés que d'autres fonctionnalités par les CP interviewés.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Le comité d'examen international (CEI) des CIST a recommandé que ces derniers se concentrent sur l'amélioration de l'accès et du partage des données publiques. • Les personnes interrogées dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix ont indiqué que les CIST sont uniques en ce sens qu'ils fournissent une expertise en analyse en plus de donner accès aux technologies. Ils doivent donc miser sur cette force pour demeurer attrayants aux yeux des chercheurs. 	
<p>5. Génome Canada doit continuer d'améliorer ses structures de pondération du rendement et de production de rapports, et doit chercher à mieux intégrer ses diverses bases de données.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'évaluation de Science-Metrix permet de constater que, malgré les efforts de Génome Canada pour améliorer ses pratiques en matière de pondération du rendement, l'organisation a encore des étapes à franchir vers la mise en œuvre d'un système réellement efficace à cet égard et doit pallier un certain nombre de lacunes. En particulier, Génome Canada doit mieux définir les concepts et les mesures des incidences transformationnelles, translationnelles et socio-économiques « afin de brosser un portrait plus complet de l'impact de Génome Canada ». 	<ul style="list-style-type: none"> • Un résultat prévu de l'accord de financement conclu entre Industrie Canada et Génome Canada veut que « la transformation des découvertes de la recherche en applications dans les secteurs public et privés procure des avantages socio-économiques, soit directement ou par la voie du développement axé sur la commercialisation, par exemple ». • Le SSI pourrait jouer un rôle de conseiller auprès de Génome Canada, alors que l'organisation s'efforce de mieux définir et pondérer les incidences socio-économiques et translationnelles. <ul style="list-style-type: none"> ➤ RECOMMANDATION : La DGVE recommande que le Secteur science et innovation (SSI) d'Industrie Canada travaille avec Génome Canada, suivant les besoins, à la définition et à la pondération des concepts liés aux incidences socio-économiques et translationnelles et en regard des résultats prévus aux termes de l'accord de financement.

Annexe B : Modèle logique du programme de Génome Canada



Annexe C. Aperçu de la méthodologie de collecte des données d'évaluation de Science-Metrix

On a employé cinq méthodes de collecte des données dans le cadre de l'évaluation de Science-Metrix :

- **Examen de la gestion et de l'exécution** : Dans le cadre de l'évaluation, on a réalisé 24 entrevues et examiné plus de 200 documents portant sur les activités de Génome Canada. L'examen de la gestion et de l'exécution avait pour but de passer en revue le fil des événements, les procédures et le rendement de Génome Canada au cours de la période d'évaluation (2009 à 2014). Les entrevues ont servi à éclairer les questions portant sur la nécessité de poursuivre dans la voie actuelle ainsi que sur l'efficacité et la rentabilité, alors que l'analyse documentaire a permis de repérer la plupart des éléments probants, dont des preuves quantifiables des résultats obtenus, c'est-à-dire des données financières et sur les extrants, ainsi que de l'information sur l'efficacité et la rentabilité.
- **Sondage** : On a réalisé des sondages en ligne auprès de cinq groupes d'intervenants, nommément les chercheurs principaux (CP, n = 53), les co-demandeurs et les autres chercheurs (co-CP, n = 153), les CP et les dirigeants de la recherche GE³LS (n = 52), les membres du personnel hautement qualifié (PHQ, n = 153) et les autres intervenants (p. ex., partenaires, collaborateurs, utilisateurs finaux actuels et potentiels, n = 137) qui participent aux projets financés par Génome Canada. Ces sondages avaient d'abord pour but de récolter de l'information sur les différentes facettes du rendement, afin de compenser le manque de données sur les résultats. On a aussi recueilli les opinions des répondants au sujet du rapport coût-efficacité et de l'exécution.
- **Recension bibliométrique** : À l'aide de divers indicateurs (p. ex., travaux scientifiques, spécialisation, nombre de citations), les gens de Science-Metrix ont évalué le rendement scientifique des chercheurs en génomique qui reçoivent des fonds de Génome Canada, ainsi que le rendement dans chacun des secteurs stratégiques : agriculture, santé, environnement, pêches/aquaculture, foresterie et énergie/mines. On a aussi étudié ce type de rendement dans un contexte canadien plus large (p. ex., comparaison avec les chercheurs non financés, analyse comparative avec d'autres pays), afin de tenter de cerner l'apport de Génome Canada au fil des ans pour ce qui est de la place et de la position du pays dans le secteur de la génomique. On a aussi mesuré l'importance de la collaboration scientifique, au niveau national et international, atteint par Génome Canada et les divers chercheurs, en tant qu'indicateur de l'efficacité de l'organisation en termes de coordination des efforts de recherche en génomique.
- **Études de cas** : On a examiné en profondeur huit projets financés par Génome Canada selon l'approche par étude de cas. Les études de cas choisies devaient être représentatives de secteurs émergents et des secteurs des ressources naturelles, c'est-à-dire l'agriculture, l'environnement, l'énergie, les mines, les pêches et la foresterie, afin de répondre à des besoins précis liés à la mise en œuvre du plan stratégique 2012-2017. Pour chaque étude de cas, on a effectué deux ou trois entrevues avec des intervenants pertinents (p. ex., collaborateurs, partenaires et/ou utilisateurs finaux). On a aussi effectué une analyse des

documents associés au projet, ce qui signifie les demandes de subvention, les rapports trimestriels, provisoires et annuels, les accords de collaboration, les publications scientifiques ainsi que toute autre information connexe que pouvaient fournir les représentants de Génome Canada et les personnes interrogées. Les études de cas ont servi à éclairer certains thèmes clés sous-jacents à l'ensemble des projets, et qui témoignent de la réussite et de l'impact des projets de recherche en génomique à grande échelle.

- **Examen comparatif international** : La collecte et l'analyse des données, dans le cadre de l'examen comparatif international, reposaient sur deux méthodes : une analyse documentaire de cinq organisations comparables à Génome Canada et des entrevues ciblées avec des représentants de trois de ces cinq organisations. Le volet de l'analyse documentaire a surtout consisté à recenser et extraire l'information et les données pertinentes dans les sites Web des organisations et à partir d'autres sources appropriées, comme la documentation parallèle, les annonces de financement, etc. On a aussi mené six entrevues avec des personnes informées, que ce soit à propos de leur organisation et/ou des mécanismes de soutien que leur pays offre à l'ensemble du secteur de la recherche en génomique. Cette source de données a servi à évaluer la nécessité de maintenir le soutien national à la recherche en génomique et l'apport de Génome Canada en regard du leadership du Canada dans le domaine, ainsi qu'à positionner Génome Canada dans le contexte mondial, en tenant compte d'éléments comme le contexte opérationnel, la stratégie de développement, la conception et la mise en œuvre des programmes ou projets et les pratiques exemplaires.

Annexe D. Limites de la collecte des données

On s'est beaucoup inspiré de l'évaluation de Science-Metrix pour établir les constatations de la présente évaluation en ce qui a trait au rendement. C'est pourquoi la présente évaluation est assujettie aux mêmes limites de collecte des données que l'évaluation de Science-Metrix. Dans la présente annexe, on décrit les principales limites et les stratégies d'atténuation, comme suit :

- *Entrevues* : On a interviewé relativement peu de personnes dans chacun des sous-groupes d'intervenants extérieurs, ce qui fait que les réponses consignées ne sont pas représentatives du groupe global. Le recours à d'autres sources de données compense en partie le nombre restreint de chercheurs non financés interrogés.
- *Examen des documents et dossiers* : Les données récoltées par examen des documents et dossiers et par analyse documentaire n'ont pas toujours permis d'établir des corrélations probantes entre les activités et les résultats (c.-à-d. l'attribution des facteurs), surtout quand d'autres facteurs et/ou acteurs influencent peut-être les résultats. On a étudié l'information recueillie en examinant les documents et dossiers en conjonction avec les données de base des entrevues consultées, afin de mieux comprendre l'apport de Génome Canada aux résultats.
- *Sondage* : La taille réduite de l'échantillon combinée aux faibles taux de réponse ont limité les possibilités d'analyse de certains sondages et/ou questions. Génome Canada a envoyé un courriel aux répondants potentiels pour les aviser de l'existence des sondages. Science-Metrix a aussi envoyé des rappels à intervalles réguliers. On a vérifié manuellement les avis de non-livraison de courriel pour trouver les coordonnées des destinataires concernés. En dépit de cela, les marges d'erreur sont demeurées un peu au-dessus des 5 p. 100 (entre 6,1 et 10,5 p. 100). Les résultats des sondages doivent par conséquent être interprétés avec circonspection, surtout dans le cas des répartitions des réponses qui avoisinent les 50 à 60 p. 100, et plus particulièrement les résultats des sondages menés auprès des CP et du personnel GE³LS.
- *Études de cas* : On a interviewé relativement peu de gens pour chaque cas, et ce, en raison du temps alloué et du travail requis. Dans la mesure du possible, les résultats des entrevues ont été vérifiés à la lumière de tous les documents disponibles pour chaque cas.
- *Comparaisons internationales* : Dans l'évaluation de Science-Metrix, on retrouve un certain nombre d'observations découlant des opinions exprimées par les personnes interrogées dans le contexte international. Il faut savoir que les gens de Science-Metrix n'ont interviewé que six représentants d'organisations actives dans quatre pays dans le cadre du sondage international, ce qui fait que les réponses de ces six personnes ne sont peut-être pas représentatives de l'ensemble de la communauté internationale.