

CANARIE

Le réseau évolué de recherche et d'innovation du Canada

Élément essentiel d'une économie durable axée sur le savoir

**Consultations prébudgétaires : mémoire au Comité permanent des finances de la Chambre
des communes**

CANARIE

Le 12 août 2011

Sommaire

Les investissements en sciences et technologie qui favorisent l'innovation sont essentiels à la croissance économique dans les économies axées sur le savoir. Le gouvernement du Canada reconnaît l'importance de l'innovation, y compris la commercialisation de la recherche, et en a fait une priorité. Le gouvernement fédéral a ainsi investi en 2010 environ 11 milliards de dollars dans les sciences, la technologie et l'innovation (STI). CANARIE, le réseau évolué de recherche et d'innovation du Canada, est un important élément de l'infrastructure numérique qui constitue le fondement du système de STI canadien. Il permet aux universités, collèges, laboratoires et services fédéraux et provinciaux, grands établissements scientifiques, réseaux de centres d'excellence et sociétés privés du Canada d'effectuer de la recherche de pointe. Ces travaux permettent à leur tour au Canada de jouer un rôle d'innovateur de calibre mondial et ils contribuent au bien-être économique et social à long terme de tous les Canadiens.

Pour le budget 2012, le réseau CANARIE désire formuler la recommandation suivante :

1. Que le gouvernement continue d'investir dans le réseau CANARIE afin d'accroître l'efficacité de ses investissements en R-D et d'aider à la création d'une économie durable axée sur le savoir.

Contexte

Dans l'économie du savoir d'aujourd'hui, l'innovation est devenue essentielle à la productivité et à la croissance économique. La recherche fondamentale et la recherche appliquée constituent deux des grands piliers de la création de nouvelles connaissances et de l'innovation qui mènent à la croissance économique et à des emplois de qualité et durables. Tous les grands États membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) reconnaissent l'importance de l'innovation et ont accru leurs investissements dans les domaines connexes aux sciences, à la technologie et à l'innovation afin de développer les nouvelles industries du XXI^e siècle. Ainsi, l'Union européenne a investi 50 milliards d'euros dans son programme cadre (2007-2014) et a annoncé son intention d'accroître le financement aux termes du prochain programme cadre débutant en 2014.

Le gouvernement canadien a aussi augmenté ses investissements en sciences et technologie, qui s'élèvent à plus de 11 milliards de dollars par année. Ainsi, il a annoncé dans son dernier budget la création de dix nouvelles chaires d'excellence en recherche du Canada et d'autres investissements d'une valeur de 300 millions de dollars, y compris des investissements dans un fonds pour les nouveaux médias, un nouveau fonds canadien de recherche sur le cerveau, l'Institut Perimeter pour la physique théorique et le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI).

Des outils numériques pour innover

Lorsque le gouvernement investit dans l'infrastructure et les outils numériques, il accroît l'efficacité de ses investissements dans les sciences et la technologie. Le soutien que le

gouvernement a accordé au réseau CANARIE a permis d'augmenter sensiblement l'efficacité des investissements du gouvernement dans les conseils subventionnaires (CRSNG, CRSH et IRSH) et dans la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Cette aide a entraîné une augmentation de la productivité de la recherche, favorisé l'accès aux ensembles de données et outils avancés et renforcé les efforts de collaboration nationale et internationale.

Utilisant des technologies de pointe, CANARIE met en place et exploite une infrastructure de réseau spéciale des milliers de fois plus rapide que les connections résidentielles à large bande habituelles. Le réseau CANARIE est composé de plus de 19 000 km de câble à fibres optiques et il relie plus de 1 100 installations au pays, dont 89 université, 101 collèges, 125 parcs de recherche ou laboratoires provinciaux et fédéraux et plus de 19 laboratoires du secteur privé. Ce réseau fournit un accès à plus d'un million d'utilisateurs. Il a transporté en 2010 28 000 téraoctets de données, soit l'équivalent de vingt fois le trafic Internet résidentiel combiné au Canada. Il relie les chercheurs et innovateurs canadiens les uns aux autres et au reste du monde, leur permettant de se connecter avec des spécialistes de calibre mondial et de participer à des projets scientifique, p. ex. ATLAS, Square Kilometre Array et International Cancer Genome Consortium.

Le gouvernement du Canada a été un chef de file international, sur le plan de l'investissement dans l'infrastructure numérique destiné à appuyer la recherche de pointe. Les chercheurs canadiens sont donc capables d'effectuer de la recherche de calibre mondial et de se classer parmi les importants contributeurs aux efforts scientifiques mondiaux, comme le projet ATLAS (qui utilise des données du grand collisionneur hadronique), le Laboratoire européen pour la physique des particules (CERN)), Outgrid (infrastructure mondiale pour les neuroscientifiques qui étudient les maladies du cerveau) et le réseau HPDMNet (solution de haute capacité pour la création de projets visant à faire fonctionner des applications de divertissement interactives immersives et d'autres applications à grande échelle exigeant une grande quantité de données). Le gouvernement canadien a créé le réseau CANARIE en 1993 afin de soutenir la recherche universitaire et industrielle de pointe.

Nouveaux besoins des chercheurs

Les besoins de la collectivité de la recherche et de l'innovation continuent de changer. Plus particulièrement, les recherches qui utilisent une grande quantité de données deviennent la norme. Le trafic sur le réseau CANARIE augmente de 47 % par année depuis 2006 et on prévoit qu'il continuera de croître de 50 % par année. Comme de plus en plus de machines créent de plus en plus de données et comme l'information textuelle est numérisée et utilisée par les chercheurs en sciences humaines et sociales, l'extraction et l'utilisation de ces données pour l'innovation et la découverte constituent maintenant la méthode privilégiée pour la réalisation de la plupart des travaux de recherche de pointe.

Pour soutenir ce genre de recherche, le Canada a besoin d'une solide infrastructure numérique qui se compose d'un réseau à très large bande, d'un centre informatique à haut rendement, de

capteurs de télédétection et de plateformes collectives. Avec une infrastructure numérique comme CANARIE, les scientifiques et les chercheurs sont capables de repousser les limites de l'exploration et de la découverte d'une façon encore impensable il y a quelques années seulement. Ainsi, utilisant ce réseau, les chercheurs analysent maintenant en collaboration des centaines d'images tridimensionnelles de cerveaux sains et malades afin d'étudier les troubles neurologiques. Ils trient de vastes quantités de données pour trouver la particule d'antimatière, la soi-disant particule de « Dieu », qui pourrait modifier fondamentalement notre compréhension de l'univers. Enfin, ils contrôlent et analysent les données environnementales prélevées au moyen de milliers de capteurs de télédétection placés au sol, dans les airs et sous la mer. Il ne s'agit là que d'une infime partie des milliers de projets de recherche rendus possibles par le réseau CANARIE.

Pierres d'assise d'une économie axée sur l'innovation

Selon le rapport *L'état des lieux* publié par le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (CSTI), la recherche et le développement sont peut-être les principaux éléments d'une économie novatrice durable, mais d'autres éléments essentiels doivent aussi être créés. Le CSTI a défini les éléments suivants comme composantes essentielles d'une économie novatrice axée sur le savoir : un bassin de talents solide, des recherches de première qualité, des institutions publiques et privées qui tirent une valeur de la recherche-développement (R-D), des mécanismes systémiques efficaces de transfert et d'application des connaissances ainsi qu'une commercialisation fructueuse de l'innovation au sein du secteur privé.

Dans *L'État des lieux*, le groupe d'experts a aussi conclu que la collaboration entre les différents acteurs du système d'innovation est essentielle pour encourager l'innovation et aider au transfert des connaissances du laboratoire de recherche au marché. En dernière analyse, les retombées de l'innovation se concrétisent par la création d'une richesse accrue pour la société lors du transfert de nouvelles connaissances dans de nouveaux produits et services vendus sur les marchés locaux et internationaux.

Rôle du réseau CANARIE dans une économie durable axée sur le savoir

De puis sa création en 1993, le réseau CANARIE, seul réseau national à large bande destiné à la recherche et à l'innovation, joue un rôle de chef de file dans la mise en place de nouvelles technologies de communication comme l'Internet, le courrier électronique, le Web, le partage de fichiers à grande échelle et les logiciels informatiques répartis. CANARIE a reçu 120 millions de dollars pour la période quinquennale de 2007 à 2012, soit l'équivalent de 24 millions par année; ce financement a pour objectif de favoriser 1) la création et la gestion de la structure nationale et 2) l'avancement de la technologie de réseau au pays.

La valeur d'un réseau à large bande dépasse le simple nombre de connexions. Le réseau CANARIE aide à mettre en œuvre le plan d'action du gouvernement en matière de recherche et d'innovation. Le dernier document stratégique du gouvernement fédéral en matière

d'innovation a été publié au mois de mai dernier sous la forme d'un document de consultation sur la stratégie pour l'économie numérique. Le gouvernement y a exposé cinq domaines prioritaires essentiels au développement d'une économie numérique durable. Le tableau ci-dessous montre la façon dont CANARIE complète les priorités gouvernementales :

Créer une infrastructure numérique de calibre mondial

- L'activité de base de CANARIE, la constitution d'un réseau à ultra haute vitesse pour la recherche avancée, représente un élément clé de l'infrastructure numérique nationale.
- CANARIE finance le développement de plateformes logicielles de calibre mondial (NEP) pour permettre aux chercheurs de faire une utilisation optimale du réseau national, leur conférant un avantage concurrentiel.
- CANARIE est un élément clé des réseaux provinciaux et territoriaux, car il permet de lutter contre les disparités régionales.

Encourager les entreprises à adopter les technologies numériques

- CANARIE a répondu à la stratégie en matière d'économie numérique en créant un service pilote (accélérateur technologique pour l'innovation et la recherche - ATIR) conçu spécialement pour encourager les PME des technologies de l'information et des communications (TIC) à adopter les technologies numériques en nuage et à accélérer la commercialisation de ces technologies.
- CANARIE finance le développement de technologies avancées visant à réduire l'empreinte carbone du matériel de TIC. Ces technologies de TIC vertes font une utilisation optimale de l'énergie éolienne et solaire et placent le Canada en bonne position pour devenir un chef de file commercial dans ce créneau.

Créer une main-d'œuvre spécialisée en technologies numériques

- CANARIE forme du personnel hautement qualifié de façon directe, dans le cadre de programmes d'innovation en technologique et de façon indirecte, en fournissant un important élément de l'infrastructure numérique pour la recherche.
- CANARIE est un chef de file de l'innovation au Canada et est à la tête du développement de nouvelles technologies comme le protocole IPV6 et l'informatique en nuage.

Créer des sociétés canadiennes prospères

- CANARIE fournit une aide directe aux PME des TIC en leur offrant un service pilote (ATIR) conçu pour raccourcir les délais et réduire les coûts de commercialisation.
- CANARIE fournit une aide indirecte à la commercialisation de la recherche universitaire en offrant l'infrastructure numérique nécessaire.

Créer un contenu canadien pour toutes les plateformes

- CANARIE facilite les activités de collaboration et de création de contenu qui font une utilisation optimale du réseau et des innovations technologiques.

Dans son rapport L'état des lieux, le groupe d'experts du CSTI souligne que le Canada continue de se classer parmi les premiers pays pour son investissement dans la recherche dans les collèges et universités. Les auteurs du rapport reconnaissent également que le Canada a créé un bassin de talents solide, notamment un grand nombre de détenteurs d'un doctorat et d'autre personnel hautement qualifié. Le bassin de talents semble toutefois être sous-utilisé, tandis que

la recherche financée dans les collèges et universités n'est pas commercialisée à une vitesse permettant de générer des retombées économiques intéressantes.

Le groupe d'experts du CSTI a suggéré que le gouvernement, pour accélérer la commercialisation de la recherche, encourage le resserrement de la collaboration entre les acteurs du système de l'innovation, entre autres le milieu universitaire et l'industrie. CANARIE a déjà établi des liens avec tous les acteurs de ce système au Canada, soit les universités, les collèges, les sociétés du secteur privé, les gouvernements ainsi que les partenaires internationaux. CANARIE se trouve toutefois dans une position très avantageuse pour continuer à offrir une infrastructure avancée qui permettrait un transfert plus important du savoir du milieu universitaire vers le secteur privé et pour accroître la commercialisation de la recherche.

CANARIE augmente les retombées des investissements dans la recherche

Le gouvernement du Canada a intensifié ses efforts de commercialisation de la recherche comme moyen de créer des emplois durables de qualité. Pour faciliter la commercialisation de la recherche effectuée dans les universités, les collèges et les autres établissements de recherche, il a créé des organismes virtuels spécialisés comme les centres d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR) et les réseaux de centres d'excellence dirigés par l'entreprise (RCE-E). Le gouvernement a annoncé dans son budget de 2011 une augmentation de ses investissements dans la recherche par le biais des conseils subventionnaires, le financement d'un fonds de recherche sur le cerveau et d'un fonds pour les médias numériques ainsi que la création de nouvelles chaires d'excellence en recherche du Canada.

CANARIE joue un rôle essentiel en fournissant un réseau avancé à tous les bénéficiaires des fonds de recherche mentionnés précédemment. La recherche de pointe effectuée dans les meilleurs établissements de recherche canadiens exige le partage de grandes quantités de données parmi des groupes de chercheurs épars, qui n'est pas possible au moyen d'une connexion Internet ordinaire. Une connexion Internet ordinaire sert à fournir à une vaste clientèle un service à large bande limité. Cependant, la recherche de pointe exige la prestation d'un service à large bande illimité à une petite collectivité de chercheurs et d'innovateurs. Pour permettre la réalisation de la recherche actuelle, exigeante en données, il faut donc fournir un réseau à large bande spécial, comme CANARIE. Tous les grands États membres de l'OCDE ont mis en place un réseau public à large bande pour la recherche et l'enseignement, comme CANARIE. Ces réseaux font partie de l'infrastructure numérique essentielle dont ont besoin les collectivités de la recherche et de l'innovation pour leurs activités de recherche et de développement de pointe, multidisciplinaires, axées sur la collaboration et exigeantes en données.

Emplois durables et de qualité de l'avenir

Les grands États membres de l'OCDE, y compris les pays de l'Union européenne et les États-Unis, ont reconnu que les emplois de l'avenir seront créés dans des industries axées sur le

savoir qui sont toujours à l'état embryonnaire, p. ex. les biotechnologies, les médias immersifs, les nouvelles sources d'énergie et technologies de l'énergie. Ces futures industries auront besoin d'un nouveau genre de système de soutien, comme s'était imposée la construction de routes et chemins par le Canada au XX^e siècle :

- Une main-d'œuvre hautement spécialisée, compétente pour travailler avec les technologies de pointe;
- Des réseaux à large bande et installations d'informatique et de stockage interreliés;
- De nouveaux logiciels et outils visant à appuyer le partage de fichiers à grande échelle et la collaboration;
- L'accès à de vastes quantités de données de recherche, quelque que soit le lieu et la capacité de manipuler et d'analyser ces données;
- L'accès public aux données de la recherche.

Il est clair qu'une infrastructure numérique solide est nécessaire pour que le Canada puisse livrer concurrence et réussir sur le marché mondial des technologies numériques.

Recommandations

Le réseau CANARIE recommande que le gouvernement du Canada continue à investir dans l'infrastructure numérique nécessaire au développement d'une économie durable axée sur le savoir.

1. Que le gouvernement continue d'investir dans le réseau CANARIE afin d'accroître l'efficacité de ses investissements en R-D et d'aider à la création d'une économie durable axée sur le savoir

Selon le rapport du CSTI, la collaboration entre les acteurs du système d'innovation constitue le prochain grand enjeu auquel le Canada doit s'attacher afin d'encourager l'innovation. Le réseau CANARIE, avec d'autres acteurs de l'infrastructure numérique, est bien placé pour fournir l'infrastructure nécessaire à la collaboration. Canarie aide à accroître l'efficacité des investissements en R-D du gouvernement en augmentant la productivité de la recherche et la collaboration. Le gouvernement devrait veiller à ce que le réseau CANARIE soit financé, de sorte à garder nos chercheurs et innovateurs à la fine pointe, sur la scène mondiale. Ceux-ci développeront ainsi de nouvelles technologies qui garantiront la durabilité de l'économie du savoir et entraîneront la création d'emplois de qualité.