

Proposition prébudgétaire présentée au Comité permanent des finances

Accroître le rendement du Canada en matière d'innovation
en renforçant l'écosystème de l'infrastructure numérique
du Canada

Thème : Accroître la compétitivité des entreprises canadiennes grâce à la recherche,
au développement, à l'innovation et à la commercialisation



canarie

Promouvoir l'infrastructure de connaissances et d'innovation du Canada

Août 2014

Sommaire à la direction

Le Canada vit un tournant historique alors que sa croissance économique et sa compétitivité à long terme subissent un changement de paradigme. Dans l'économie numérique, les données sont devenues la nouvelle ressource naturelle et le Canada doit moderniser son infrastructure numérique nationale pour générer, stocker et analyser de manière efficace de vastes quantités de données, les transformer en connaissances et utiliser celles-ci pour mettre au point des produits et des services qui soient concurrentiels à l'échelle mondiale.

Le réseau national ultrarapide du Canada en matière de recherche et d'innovation est un pilier essentiel de l'infrastructure numérique. Le réseau CANARIE est l'instrument qui relie et tire parti d'autres éléments de l'écosystème de l'infrastructure numérique du Canada; relie les provinces et connecte le Canada à l'échelle internationale. De concert avec ses autres programmes et services complémentaires, CANARIE joue un rôle essentiel en permettant et en accélérant la création, la mobilisation et la commercialisation des connaissances.

Le financement actuel de CANARIE sera progressivement éliminé en 2015. Afin que le Canada continue de participer aux activités de recherche et d'innovation intensives en données, concertées et révolutionnaires, le financement continu de CANARIE est nécessaire. Le financement à long terme de cet inestimable atout numérique, qui a appuyé les Canadiens de nombreuses manières dans les secteurs privé et public, constitue un investissement opérationnel et stratégique dans l'avenir numérique du Canada.

Bien que le renouvellement du financement de CANARIE soit essentiel, nous croyons que le Canada devrait saisir cette occasion pour renforcer davantage l'écosystème global de l'infrastructure numérique en élaborant une stratégie de gestion et de stockage des données et en faisant la promotion d'une plus grande harmonisation des composantes de l'écosystème. L'actuelle approche de financement de l'infrastructure numérique a conféré une solide position au Canada, mais une approche plus stratégique de l'infrastructure numérique permettra de tirer une plus grande valeur des investissements publics, et de maximiser les avantages économiques et sociaux découlant de ces investissements.

Introduction

La mesure dans laquelle les entreprises canadiennes adoptent des innovations et les exploitent pour élargir leurs marchés, accroître leur compétitivité et renforcer leurs relations avec les clients est un facteur clé de la compétitivité économique canadienne. L'innovation est le plus souvent dictée par la création et l'adoption de nouvelles connaissances.

Aujourd'hui, de puissantes tendances numériques convergent et exercent une profonde influence sur la façon dont nous créons, diffusons et préservons le contenu numérique et les connaissances. Pour miser sur un contenu numérique en rapide croissance, la conversion des données en connaissances est indispensable. Une

infrastructure numérique de calibre mondial, qui dépasse les barrières des disciplines, du temps et du lieu, est essentielle à la création de connaissances en permettant d'accéder à des données financées par les secteurs public et privé.

Contexte

Les gouvernements canadiens successifs ont reconnu qu'il était important d'investir dans la recherche de fine pointe, l'infrastructure et le talent pour conférer au Canada une position de chef de file dans la création de nouvelles connaissances.

Excellence en matière de science et de technologie

Les investissements publics en science et en technologie, comme le Fonds d'excellence en recherche « Apogée Canada » de 1,5 milliard de dollars récemment annoncé, rendent plus urgent le besoin de veiller à ce que l'infrastructure numérique du Canada soit en position de maximiser l'impact de ces investissements. Pour accélérer la création et la mobilisation des connaissances et permettre de plus vastes applications commerciales des nouvelles connaissances, il est possible d'harmoniser l'infrastructure numérique qui soutient la recherche et d'élargir son impact à un plus grand nombre d'utilisateurs dans le secteur privé.

La recherche actuelle repose sur un grand volume de données et une intense et étroite collaboration. De manière générale, le processus suit quatre étapes distinctes :

- Les données sont générées. Qu'il s'agisse d'information sur la salinité de l'eau venant d'un capteur de la surface océanique, de photographies d'un satellite, ou de la collecte des données sur les habitudes d'achat des consommateurs, il y a production de données numériques.
- Les données sont conservées et stockées. À l'heure actuelle, il n'existe pas au Canada de dépôt central des données. Les données sont conservées et stockées dans des établissements d'enseignement, des institutions du secteur privé, des services ou sections d'établissements et par des particuliers.
- Les données sont « épurées » et analysées. Les données doivent souvent être nettoyées ou « épurées » pour être utilisables avant que des algorithmes y soient appliqués aux fins de leur manipulation pour répondre à une interrogation précise d'un utilisateur.
- Les données sont visualisées. Les données analysées sont ensuite présentées de façon à être utilisables, sous forme d'un graphique, d'un modèle ou d'une vidéo, par exemple.

L'infrastructure numérique qui sous-tend ce processus a quatre composantes : réseautage avancé (pour l'acheminement des données depuis leur origine jusqu'au destinataire et pour le partage des données entre les chercheurs), calcul numérique intensif (pour l'analyse avancée des données), dépôts de conservation et de stockage des données, et applications logicielles qui simplifient l'utilisation des trois autres composantes.

Aperçu de l'actuel écosystème de l'infrastructure numérique

Réseau

Le but principal de CANARIE est le perfectionnement de l'infrastructure des connaissances et de l'innovation du Canada. Le réseau CANARIE est l'armature du réseau de recherche et d'éducation du Canada, un réseau de fibre optique de 23 000 kilomètres reliant 12 réseaux provinciaux et territoriaux et plus de 2 000 établissements de recherche et d'innovation. CANARIE relie les installations de calcul numérique intensif de Compute Canada et 100 réseaux internationaux de recherche et d'éducation, assurant la participation canadienne à quatre initiatives de science et d'innovation de calibre mondial, y compris des initiatives révolutionnaires en génomique, neurologie et physique des particules de haute énergie.

Calcul

Créé en 2006 et financé par la Fondation canadienne pour l'innovation, Compute Canada fournit des installations de calcul numérique intensif à quatre organisations régionales d'un bout à l'autre du pays.

Conservation et stockage des données

Il n'existe toutefois aucune approche pancanadienne de la conservation et du stockage des données, ce qui limite les possibilités de réutilisation des données. Les données générées par la recherche continuent d'être laissées en plan et sous-utilisées partout au pays en raison de l'absence de pratiques définies et adoptées pour la conservation et le stockage, ce qui rend une grande partie de ces données non disponibles afin d'être réutilisées.

Logiciel

Les logiciels sont essentiels, puisqu'ils adaptent les données sous une forme compréhensible par l'humain par exemple, grâce à des outils perfectionnés de visualisation des données. CANARIE a dirigé la mise au point de plateformes logicielles de recherche et de services logiciels réutilisables afin d'assurer l'accès à des données plus intuitives et accessibles à l'humain. Sa vision est d'accélérer encore la découverte, de réduire les redoublements et de veiller à ce que les fonds de recherche soient appliqués à la recherche et non au développement de l'infrastructure de soutien.

Défis actuels de l'écosystème de l'infrastructure numérique

Bien que les investissements antérieurs du Canada dans la recherche et l'infrastructure numérique aient créé de solides assises, il est encore possible d'améliorer le rendement de ces investissements. Une plus grande harmonisation entre les composantes de l'écosystème de l'infrastructure numérique améliorerait grandement l'efficacité du système. Parmi les nombreuses conséquences néfastes du *statu quo*, mentionnons :

- Perte de connaissances – un rapport publié récemment par l'Université de la Colombie-Britannique concluait que 80 % des données scientifiques sont

- perdues dans un délai de deux décennies. Une grande partie de ces données sont propres à un moment et à un lieu, et sont irremplaçables, et il s'avère coûteux de régénérer bon nombre d'autres ensembles de données¹. Par conséquent, on ne tire pas pleinement parti des nouvelles connaissances et cette situation entraîne un important coût de substitution pour le Canada;
- Accès limité aux connaissances – l'absence d'un système intégré assorti de normes adoptées à une large échelle aux fins de la gestion et de la conservation des données donne lieu à des pratiques non efficaces et nuit à la collaboration interdisciplinaire. De plus, l'absence d'un répertoire ou index des données nationales multiplie les risques de dédoublement des efforts et de reproduction des résultats;
 - Participation canadienne limitée à l'activité scientifique mondiale – en ce qui a trait à l'infrastructure numérique stratégique, le Canada peut être perçu comme accusant un retard par rapport à d'autres administrations (principalement l'Union européenne). Le Canada peut s'avérer une destination moins attrayante pour les chercheurs de pointe et les meilleurs étudiants internationaux;
 - Planification stratégique restreinte – l'approche actuelle de l'infrastructure numérique de base (calcul et réseau) rend la planification à long terme de l'infrastructure difficile;
 - Possibilités ratées de participation du secteur privé – le Canada a la possibilité d'inciter le secteur privé à innover en offrant un accès ouvert aux nouvelles connaissances et en renforçant les possibilités de partenariat entre les universités, le secteur privé et le gouvernement.

Renforcement du leadership en matière de recherche et d'innovation

Infrastructure numérique intégrée

Il y a 20 ans, on pouvait envisager les besoins en calcul, les besoins de données et de réseautage comme étant distincts et séparés; aujourd'hui ce n'est plus le cas. Ces trois technologies de base représentent l'ADN de l'infrastructure numérique moderne et elles sont si étroitement intriquées qu'elles sont inséparables.

Le Canada a consenti des investissements de fine pointe et stratégiques, qui comportent CANARIE (1993), la Fondation canadienne pour l'innovation (1998) et les conseils subventionnaires à l'appui de la recherche et de l'innovation. Renforcer les interactions de ces investissements à l'appui d'une infrastructure numérique intégrée pour l'excellence en recherche théorique et appliquée conférerait d'importants avantages, accélérant la création, la mobilisation et la commercialisation des connaissances.

¹ <http://news.ubc.ca/2013/12/19/scientific-data-lost-at-alarming-rate/>

Voici quelques-uns des enjeux clés et des recommandations à examiner pour assurer la modernisation de l'écosystème de l'infrastructure numérique du Canada :

Enjeu : financement permanent et harmonisation stratégique des infrastructures numériques de base

En tant que fournisseurs de l'infrastructure numérique nationale, CANARIE et Compute Canada rendent possible la réalisation de recherches plus poussées, reposant sur un grand volume de données et révolutionnaires. Ces deux organisations sont financées selon des structures différentes et obéissent à des mandats distincts. Bien que ces organisations aient tenté d'harmoniser leurs activités, il est possible de faire converger encore plus étroitement les mandats, les structures de financement et les objectifs à long terme de Compute Canada et de CANARIE. Dans son récent rapport, le Conseil du leadership sur l'infrastructure numérique a fortement recommandé la création d'un plan pancanadien en vue d'un système durable et intégré.

Recommandation :

Le financement de CANARIE prend fin progressivement en 2015 et le renouvellement de cet investissement est essentiel à l'écosystème de l'infrastructure numérique du Canada, qui est tributaire d'un réseau ultrarapide et de programmes qui appuient la création de connaissances de pointe et leur commercialisation. CANARIE s'enorgueillit d'avoir été à l'origine d'innovations en matière de réseaux, de s'être fait le champion de la mise au point de logiciels de recherche et d'avoir permis l'utilisation de réseaux à des fins multiples de manière à permettre au secteur privé de participer à la recherche et à l'innovation. Un investissement continu dans cet atout essentiel représente un investissement stratégique dans l'avenir numérique du Canada.

De plus, le Canada a la possibilité de renforcer et d'harmoniser ses infrastructures numériques de base. Cela impliquerait un plus fort degré de collaboration entre les bailleurs de fonds de la recherche (les conseils subventionnaires), les bailleurs de fonds de l'infrastructure (Industrie Canada et la Fondation canadienne pour l'innovation), et d'autres acteurs clés de l'écosystème. Il en résulterait une infrastructure numérique nationale efficiente, efficace et continue pour appuyer des recherches et des innovations de calibre mondial et fondées sur un grand volume de données.

Enjeu : limites de l'approche actuelle face au déluge de données

La création de contenu numérique s'accélère, une grande partie étant générée par des investissements gouvernementaux dans la recherche, y compris par l'entremise des conseils subventionnaires. L'utilisation de plus en plus répandue de contenu numérique dans la recherche accroît les difficultés actuelles en matière de gestion des données. Il est nécessaire de s'attaquer aux lacunes actuelles en matière de gestion, de conservation et de stockage des données. En principe, les données des recherches financées à même les fonds publics doivent pouvoir être trouvées, être accessibles, interopérables et réutilisables afin d'atteindre leur utilité maximale.

Recommandation : Les initiatives Science ouverte et Données ouvertes donnent un élan à la modernisation et à la mise en œuvre d'une politique sur l'accès aux données de recherche. Le Canada a l'occasion de créer un plan, élaboré en étroite consultation avec les conseils subventionnaires et d'autres intervenants, pour la conservation, la gestion et le stockage à long terme des données de recherche. Parallèlement à une stratégie de gestion des données, on devrait envisager de créer un système national de stockage des données, de sorte que les données de recherche puissent être partagées conformément à des normes de gestion des données internationalement acceptées et stockées dans des dépôts de données fiables.

Enjeu : participation limitée du secteur privé à la mobilisation des connaissances

Dans son dernier rapport sur l'**État des lieux en 2012 – Le système des sciences, de la technologie et de l'innovation**, le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (CSTI) a mis en lumière les résultats décevants reflétés par les indicateurs de transfert de connaissances traditionnels comme l'octroi de licences et les entreprises dérivées.

Donner accès aux données de recherche au secteur privé est apparu comme l'un des principaux moyens de favoriser un plus grand transfert de connaissances au secteur privé et de renforcer la collaboration entre les partenaires des universités, du gouvernement et du secteur privé.

Recommandation : Renforcer la participation du secteur privé à la communauté de recherche en réduisant les obstacles à l'accès aux données de recherche et intensifier l'exploitation de l'infrastructure numérique par le secteur privé. L'un des moyens de faciliter l'accès aux données par tous les intervenants, y compris le secteur privé, est d'adopter des normes de gestion des données qui fassent en sorte que l'on puisse accéder aux données et les réutiliser le plus facilement possible. Cette approche ouvrirait des possibilités d'exploitation des ressources de données municipales, provinciales et fédérales tant par les universités que par le secteur privé comme l'a montré l'initiative Gouvernement ouvert.

Conclusion

Comme les conseils subventionnaires fédéraux l'ont déclaré dans *Tirer profit des données massives*² : « alimentés par d'énormes quantités de données, on verra peut-être déferler une immense vague d'exploration, d'innovation, de productivité et de croissance à mesure que les particuliers, les établissements postsecondaires, les entreprises, les gouvernements et les organisations de tous ordres commenceront à en exploiter tout le potentiel ».

CANARIE et ses partenaires de l'écosystème de l'infrastructure numérique sont des acteurs essentiels de cette vague. Les investissements continus dans CANARIE, assortis d'initiatives permettant aux Canadiens d'accéder plus facilement aux

² http://www.sshrc-crsh.gc.ca/about-au_sujet/publications/digital_scholarship_consultation_f.pdf

données et d'infrastructures numériques qui transforment les données en connaissances, produits et services, renforceront les fondements du leadership canadien en matière de recherche et d'innovation.