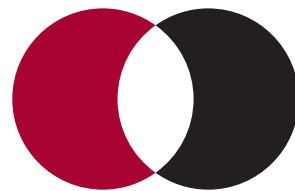


Compute Canada
Proposition prébudgétaire
Le 6 août 2014

Présentation au Comité permanent des
finances de la Chambre des communes



compute  calcul
C A N A D A

« Les installations efficaces de calcul informatique de pointe joueront un rôle de plus en plus crucial dans l'économie canadienne tout en faisant progresser la recherche et l'innovation. »

*L'honorable Ed Holder
Ministre d'État (Sciences et Technologie)
Le 24 juin 2014*

Table des matières

Avant-propos.....	4
Situation mondiale	5
Rôle de Calcul Canada.....	6
Points à considérer.....	7
Recommandations	7
Investissements prioritaires recommandés.....	8
Survol des investissements prioritaires	8
Paver l'avenir du Canada : recommandations pour le financement au-delà de 2017	11
Conclusion	12
À propos de Calcul Canada	13

Avant-propos

Les efforts les plus spectaculaires actuellement déployés dans le monde scientifique ne reposent pas uniquement sur des chercheurs émérites, mais aussi sur une infrastructure numérique devenue un outil indispensable pour tout ce qui s'appelle science, recherche ou génie.

Calcul Canada encourage le gouvernement à investir de manière prévisible et durable dans tous les éléments qui forment l'infrastructure numérique canadienne, en insistant particulièrement sur le partage des « mégadonnées » entre chercheurs et sur l'exploitation de ces dernières par l'industrie.

Sans infrastructure numérique, nous ne pourrions innover dans les domaines que sont les mines, l'énergie, l'aérospatiale, la création de médicaments et les techniques médicales ou les technologies propres. Aujourd'hui, ce sont la modélisation, la simulation, la visualisation et la conception sur ordinateur qui alimentent la recherche et le développement dans l'industrie.

Pour cette raison, il est impératif de continuer à injecter des fonds dans les réseaux, les installations de stockage et les centres de calcul, de même que dans le personnel hautement qualifié (PHQ) qui travaille sur ces données.

Un financement stable permettra au Canada de ne pas se laisser devancer par ses voisins et partenaires commerciaux, tout en garantissant la compétitivité de la recherche et de l'innovation poursuivies au pays. Calcul Canada est bien placé pour veiller à ce que ces investissements s'effectuent avec prudence et que leurs retombées pour le Canada s'en trouvent optimisées.

Au cours de la dernière décennie, le milieu de la recherche s'est transformé considérablement.

De nos jours notamment, les activités scientifiques — initiatives de numérisation massive, appareils à haut débit, réseaux de capteurs ainsi que modélisation mathématique et la simulation par ordinateur — génèrent des ensembles de données dont la taille et la complexité sont sans précédent.

Exploitée à son plein potentiel, cette immense réserve d'information réunie en ensembles intégrés de données ouvre la voie à de nouvelles percées dans la connaissance et la compréhension, à tous les niveaux. Au moyen de ces ressources, la recherche à grand volume de données prépare aussi le terrain pour le développement d'approches révolutionnaires de résolution de problèmes et de prise de décisions qui sont les moteurs mêmes de l'innovation dans le milieu universitaire et les secteurs privé, public et à but non lucratif.

Fondation canadienne pour l'innovation

Accroître la compétitivité des entreprises canadiennes par la recherche, le développement, l'innovation et la commercialisation

Situation mondiale

Partout dans le monde, les nations reconnaissent que le calcul informatique de pointe occupe une place prépondérante dans l'économie, l'innovation et la science. Le Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE) estime que la science et l'industrie européennes pourraient voir leur compétitivité compromise sans ordinateurs suffisamment puissants, ni personnel possédant les compétences voulues pour les utiliser.

Les pays du globe se font la course afin de prendre la tête en informatique scientifique de pointe et dépister des maladies comme le cancer, prévoir les cataclysmes ou appuyer l'industrie dans la création de nouveaux matériaux et produits.

Nul ne peut nier le rôle capital qu'a joué le calcul informatique de pointe (CIP) en faisant de la simulation et de la modélisation le troisième pilier de la science (après la théorie et l'expérimentation). Par leur importance grandissante, les données sont maintenant sur le point d'en devenir le quatrième pilier. Si le CIP doit permettre la manipulation et la gestion efficaces d'une formidable masse de données, il doit aussi voir à l'innovation dans les logiciels et les algorithmes, dans l'analyse des données, dans l'application des techniques statistiques, dans la recherche fondamentale sur les systèmes d'exploitation, dans le maintien des systèmes de dossiers et dans la création d'applications novatrices dans des domaines précis.

National Science Foundation (É.-U.)

Rôle de Calcul Canada

Calcul Canada exploite et entretient l'infrastructure en informatique scientifique de pointe du Canada — à savoir, les ordinateurs de haute performance, les installations de stockage des données à haut rendement et les logiciels de recherche complexes. L'organisme le fait en collaboration avec quatre organisations régionales, des établissements voués à la recherche et CANARIE.

Calcul Canada a pour vision de transformer le Canada en chef de file mondial dans l'application du calcul informatique de pointe à la recherche, à la découverte et à l'innovation.

Sa mission consiste à permettre l'excellence en recherche et en innovation pour le plus grand bien du Canada en déployant de façon efficace, rentable et durable un réseau de calcul informatique de pointe appliquée à la recherche à l'avant-garde de la technologie, soutenu par une expertise de calibre mondial. Calcul Canada recourt à ce réseau pour épauler un nombre grandissant de chercheurs de renom et est à leur service en tant que porte-parole national du calcul informatique de pointe appliqué à la recherche.

Grâce au modèle fédéré qui lui est particulier, Calcul Canada optimise la disponibilité des ressources avec une plateforme nationale commune et fait fructifier au maximum les fonds qui émanent de diverses sources. Calcul Canada a plus que doublé les sommes injectées par l'État avec les fonds de contrepartie dégagés pour les initiatives et les programmes des provinces.

De concert avec les régions, Calcul Canada contribue à former des travailleurs très qualifiés — tant dans l'industrie que dans les établissements d'enseignement supérieur — des travailleurs qui recourent à l'informatique pour que progresse l'économie canadienne.

Le Canada est bien placé pour devenir un chef de file mondial dans le stockage et la gestion des données. Avec des capacités de stockage accrues, le secteur canadien de la recherche pourra héberger les mégadonnées les plus intéressantes, ce qui transformera les banques de données en véritables laboratoires informatiques.

Points à considérer

Malgré le succès remporté par son modèle de service, Calcul Canada peine à offrir aux chercheurs canadiens les capacités dont ils ont besoin pour que notre pays demeure compétitif dans le monde. La Fondation canadienne pour l'innovation est d'accord sur ce point, comme elle le signalait récemment dans son Initiative sur la cyberinfrastructure, dévoilée en juin 2014 :

« La plateforme nationale de Calcul Canada est en voie d'atteindre les limites de sa capacité. Ses services informatiques ne sont pas nécessairement conçus pour répondre aux défis de la recherche de demain. »

Recommandations

Au Canada, le gouvernement aborde la question de la recherche de pointe dans *Canada numérique 150*. Ce rapport convient que notre pays doit absolument rehausser ses capacités sur le plan des mégadonnées.

« Le Canada sera l'un des chefs de file mondiaux de l'application des données volumineuses afin de changer nos idées sur les soins de santé, la recherche-développement et les multiples activités des entreprises et des gouvernements et de modifier nos façons de faire dans ces domaines. »

Pour devenir ce chef de file, nous devons reconnaître que l'infrastructure numérique est l'un des pivots de la science, de l'innovation et de l'industrie au Canada.

Calcul Canada recommande au gouvernement d'assouplir les mécanismes qui servent à financer l'infrastructure numérique en vue de soutenir plus efficacement l'application des services informatiques de pointe à la recherche et à l'innovation au pays. Pour cela, il devrait :

- reconnaître que Calcul Canada et CANARIE sont aussi indispensables à la compétitivité du Canada dans le monde que l'accès à la largeur de bande l'est pour la prospérité des Canadiens ordinaires;
- aligner les mandats et les cycles de financement de Calcul Canada et de CANARIE afin de permettre une planification plus cohérente et plus stratégique des piliers de l'infrastructure numérique.

Investissements prioritaires recommandés

L'Initiative sur la cyberinfrastructure de la Fondation canadienne pour l'innovation et d'autres moyens similaires répondront en partie aux recommandations qui suivent. Ces investissements sont d'une nature stratégique et présument qu'on mettra en place d'autres mécanismes de financement stables qui s'appuieront sur eux.

Immobilisations

- Investissement de 45 millions de dollars du gouvernement fédéral en trois ans (distinct des fonds destinés aux « domaines spécifiques »). En contrepartie, les provinces injecteraient une somme identique, également répartie sur trois ans.

Aide au fonctionnement

- Investissement de 30 millions de dollars en trois ans (dix millions par année) en plus des frais d'exploitation de base de Calcul Canada, absorbés dans le cadre du Programme des initiatives scientifiques majeures de la Fondation canadienne pour l'innovation, jusqu'en 2017.

Survol des investissements prioritaires

1. Deux grands systèmes (pour la redondance) (installation au début de 2016, 2x 1,5 Pflop/s)

- Immobilisations : 20 millions de dollars + 20 millions de dollars en contrepartie des provinces
- Remplacement des anciens systèmes, multiplication par deux de la capacité au Canada
- Ajout de 2x 20 pétaoctets de stockage
- Capacité de partage similaire à celle de l'infonuagique, alignée avec les besoins des chercheurs

2. Important projet pilote (environ 40 pétaoctets) de stockage redondant durable pour la gestion des données

- Immobilisations : 10 millions de dollars + 10 millions de dollars en contrepartie des provinces
- Multiples systèmes en de nombreux endroits
- Plateforme de départ du Canada pour les projets internationaux de mégascience et de mégadonnées

3. Intergiciels/Services numériques

- Développement/acquisition en partenariat avec diverses initiatives internationales
- Frais d'exploitation : jusqu'à 10 millions de dollars en trois ans
- Mise en place d'une architecture commune qu'exploitera le milieu canadien de la recherche — une infrastructure scientifique de pointe que l'on partagera vraiment

4. Investissements spécifiques à certains domaines

- Ils devraient être confiés à la FCI et aux organismes subventionnaires. Calcul Canada fournirait des installations de stockage et des plateformes logicielles que certains domaines spécifiques pourraient mettre à profit (voir numéros 2 et 3).

5. Formation et perfectionnement d'un PHQ national (enseignement supérieur et industrie)

- Frais d'exploitation : jusqu'à 5 millions de dollars en trois ans — possibilité d'un financement de contrepartie

6. R-D sur les logiciels en vue d'optimiser l'exploitation d'un matériel restreint

- Frais d'exploitation : jusqu'à 5 millions en trois ans — possibilité d'un financement de contrepartie

7. R-D sur le matériel pour contourner la loi de Moore

- Optimisation de la mécanique des systèmes, problèmes d'alimentation en énergie des systèmes, soutien des efforts déployés à l'échelon international pour passer à l'échelle de l'exainformatique.
- Frais d'exploitation : jusqu'à 10 millions de dollars en trois ans — possibilité d'un financement de contrepartie

8. Un grand système de calcul parallèle

- Immobilisations : 15 millions de dollars + 15 millions de dollars en contrepartie des provinces

Depuis ses débuts, Calcul Canada s'est reposé sur la FCI pour son financement. La FCI applique un processus de calibre mondial par voie de concours, en vertu duquel les projets scientifiques les plus transformateurs reçoivent l'aide dont ils ont besoin.

Nous encourageons le gouvernement à envisager d'autres mécanismes de financement pour les infrastructures communes essentielles, pour lesquelles l'excellence opérationnelle et la rentabilité sont aussi des objectifs importants.

Nous appuyons les engagements récemment pris par la FCI pour assurer un financement stable aux projets des Initiatives scientifiques majeures (ISM). Nous appuyons également la demande de la FCI concernant le maintien de l'aide financière prodiguée à ce programme.

Toutefois, Calcul Canada préconise qu'on accorde à la FCI la marge de manœuvre qui lui permettrait d'adapter les paramètres de ce programme pour que les dépenses centralisées comme l'administration, le développement, la normalisation des architectures et la planification technologique soient affranchies des exigences concernant le financement de contrepartie.

De même, nous recommandons plus de latitude pour équilibrer les frais d'exploitation et les immobilisations et, ainsi, veiller à ce que l'on effectue les dépenses les plus appropriées et que soient mis au rencart les systèmes plus anciens aux coûts de fonctionnement plus lourds.

Paver l'avenir du Canada : recommandations pour le financement au-delà de 2017

Immobilisations

- Investissement annuel de 30 millions de dollars de l'État
 - 10 millions de dollars par année d'investissement supplémentaire des provinces
- Investissement mixte dans les installations de calcul, de stockage de haute performance et de stockage de longue durée
- Capacité nationale globale estimative d'ici 2022 : 70 Pf et 1 000 Po (1 exaocet)

Fonctionnement

- Investissement annuel de 30 millions de dollars de l'État
 - Maintien du leadership dans le domaine de l'informatique scientifique de pointe (savoir-faire, architecture des systèmes, gestion des données, vulgarisation, formation et R-D)
 - Comprend une contribution de 40 % pour le personnel de soutien sur les campus
 - 60 % absorbés par les institutions et les provinces
- Le coût de l'énergie poursuivra son escalade et pourrait atteindre 30 millions de dollars par année d'ici 2022. *(Pourrait être recouvert grâce à de nouveaux mécanismes de financement.)*

Calcul Canada a lancé un exercice de planification complet afin de prévoir les besoins nationaux en infrastructure numérique jusqu'en 2022 et au-delà à partir des projections détaillées établies par les différents groupes de recherche, les institutions et les secteurs avant-gardistes de l'industrie. Ces prévisions couvriront les exigences de calcul, de stockage des données, de sécurité et de services numériques, mais il appert d'ores et déjà que d'ici 2022, une discipline à elle seule (la génomique) monopolisera en totalité les capacités de calcul actuellement disponibles au pays et près d'un exaocet de stockage. Tout indique également que le Canada pourrait devenir un véritable chef de file dans la gestion et le stockage des données s'il s'engage à dispenser des fonds stables et équilibrés.

Durant les mois qui viennent, Calcul Canada inaugurera plusieurs nouveaux services numériques afin de répondre aux besoins des scientifiques et des innovateurs. Ces services feront partie d'une architecture de systèmes reflétant les meilleures pratiques internationales et ils optimiseront les possibilités de collaboration avec les scientifiques et les innovateurs des États-Unis, d'Europe et d'Asie.

Cette architecture harmonisera aussi l'élaboration de services au Canada, si bien que les groupes de recherche tireront le meilleur parti des capacités informatiques existantes et multiplieront les possibilités de partage et de réutilisation des données. De par son rôle de leader, Calcul Canada s'est engagé à coopérer avec d'autres chefs de file de cet écosystème, plus particulièrement CANARIE, les universités et hôpitaux canadiens qui se vouent à la recherche et les organismes canadiens qui subventionnent cette dernière, afin que l'on coordonne le renouvellement constant de l'infrastructure numérique.

CANARIE et Calcul Canada collaborent pour forger et promouvoir une même vision de l'infrastructure numérique canadienne. Les deux organismes explorent comment ils pourraient coopérer et aligner leurs programmes de technologie, de marketing et d'opérations pour favoriser l'accomplissement de leurs missions respectives et ainsi alimenter la recherche, l'éducation et l'innovation de calibre mondial au Canada

Conclusion

Calcul Canada encourage le gouvernement à financer tous les éléments de l'infrastructure numérique canadienne d'une manière stable et prévisible, mais aussi à faire preuve d'une plus grande souplesse pour permettre une efficacité accrue sur le plan des opérations et des immobilisations.

De tels investissements feront en sorte que les systèmes de notre infrastructure numérique deviennent des laboratoires virtuels que nous enverra le reste de la planète.

À propos de Calcul Canada

Le modèle fédéré, typiquement canadien, qu'est Calcul Canada gère une entreprise qui fournit 2 pétaflops de puissance de calcul au total, permet le stockage de 20 pétaoctets de données et compte au-delà de 140 experts en calcul informatique scientifique de pointe appliqué à la recherche répartis dans des établissements d'enseignement supérieur à travers le pays. Calcul Canada dessert 70 organisations universitaires et près de 10 000 chercheurs un peu partout au Canada, dont un grand nombre des scientifiques les plus influents au pays. Ce modèle a été conçu dans le respect des besoins des établissements de recherche, des provinces et des régions du Canada et de leurs priorités, afin d'y répondre et d'en tirer avantage.

La structure de Calcul Canada permet un équilibre entre le leadership, la gestion des services et la planification technologique intégrés, et une fédération d'organisations régionales de services et leurs équipes de spécialistes répartis dans 30 sites au pays, assurant que les services nationaux tiennent entièrement compte des priorités des parties prenantes institutionnelles, provinciales et régionales.

Renseignements

Mark Dietrich
Président et chef de direction
mjdietch@computecanada.ca

Kelly Nolan
Directrice exécutive, Affaires extérieures
kelly.nolan@computecanada.ca



36 York Mills Road, Suite 505, Toronto, Ontario, M2P 2E9

www.computecanada.ca | 1-416-228-1234