



**compute**canada

**Consultations sur la cyberinfrastructure**

Du 20 au 22 janvier 2015

# Esquisse de la présentation

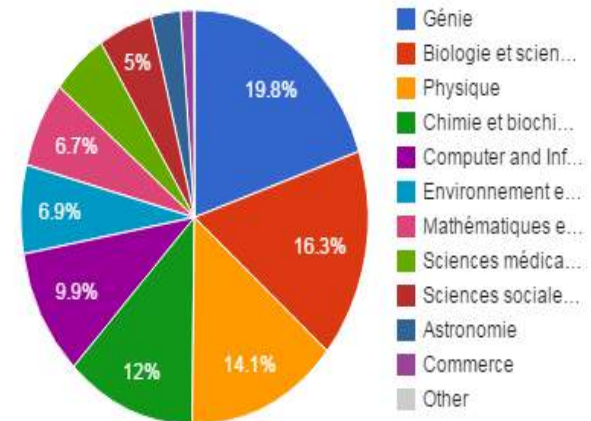
- ❖ Calcul Canada : qui sommes-nous?
- ❖ Comprendre le Deuxième défi
- ❖ Quels seront les besoins, demain?
- ❖ Types de systèmes du volet 1
- ❖ Exemples de configurations propres au volet 1
- ❖ Questions et réponses



# Calcul Canada : qui sommes-nous?

- ❖ Notre mission: fournir des services de calcul informatique de pointe (CIP) aux Canadiens pour permettre l'excellence en recherche.
- ❖ Société sans but lucratif : nos membres sont des centres de recherche universitaires et hospitaliers canadiens.
- ❖ Financement de nos activités : la FCI, avec contribution égale des provinces, d'établissements et de partenaires divers.
- ❖ Nous exploitons une cinquantaine de systèmes dans 27 centres de données disséminés au Canada (env. 200 000 cœurs, soit plus de 20 Po d'espace disque).
- ❖ Au service de plus de 2 500 groupes de recherche universitaires réunissant plus de 8 000 utilisateurs de toutes disciplines.

Professeurs actifs par champ de recherche (1er sept. 2014)



# Le saviez-vous? Nous...

- ❖ **comptons au-delà de 200 employés, dont plus de 60 possèdent un doctorat, dans 35 sites.**
- ❖ employons des experts en bases de données et gérons **de telles bases** au nom de certains groupes de recherche.
- ❖ offrons accès à 24 de nos sites par le truchement de **notre portail** globus. computecanada.ca. D'un seul clic de souris, téléversez ou téléchargez des fichiers et échangez des données avec des chercheurs du monde entier.
- ❖ embauchons **des experts en visualisation** qui donnent de la formation et travaillent de près avec les chercheurs à combler leurs besoins en visualisation.
- ❖ offrons une **plateforme de collaboration** basée sur Vidyo : visioconférence en HD, partage d'écran, enregistrement, pont téléphonique (vidyo@computeCanada.ca).
- ❖ avons lancé notre premier **Concours de plateformes et portails** de recherche à l'automne 2014. Passerelles scientifiques, portails Web, collaborations scientifiques d'envergure... Tous seront financés à long terme.
- ❖ pouvons offrir **Hadoop** et d'autres services sur demande.
- ❖ lancerons une **infrastructure infonuagique** de recherche générale (OpenStack) d'ici deux mois.



# La consultation d'aujourd'hui

- ❖ Rappelons que dans le cadre du deuxième défi, Calcul Canada doit formuler une proposition de mise à niveau et de modernisation de l'infrastructure canadienne de CIP.
- ❖ Ce défi comprend deux volets. La séance d'aujourd'hui porte sur la proposition du volet 1 (date d'échéance : avril 2015).
- ❖ Tous les utilisateurs de Calcul Canada ont reçu un résumé global, lequel est accessible sur le site Web de notre organisation.
- ❖ Ils peuvent le commenter en tout temps : [sparc@compute canada.ca](mailto:sparc@compute canada.ca)

## Extraits de l'ébauche de l'Invitation à soumettre des propositions de la FCI (Deuxième défi, volet 1)

Volet 1 : Jusqu'à 15 millions de dollars iront à la mise à niveau et à la modernisation de la capacité de calcul et de stockage de données de la plateforme de calcul informatique en recherche avancé pancanadienne. **Responsable pour la gestion de cette plateforme, Calcul Canada sera invité à soumettre une proposition pour le compte de la communauté de calcul informatique de pointe en recherche;**

Volet 1 : Le renouvellement de la plateforme de calcul informatique de pointe en recherche pancanadienne se fera en deux volets. La FCI invite Calcul Canada, au nom de ses établissements membres, à proposer trois options **pour les ressources et les services qui permettront la tenue d'activités de recherche de pointe et répondront aux besoins les plus urgents.** Cette proposition sera axée sur la mise à niveau et la modernisation des capacités de calcul et de stockage des données gérées par Calcul Canada.



# Le contexte : des besoins urgents

- ❖ Il s'agit d'une **occasion en or** de doter les chercheurs canadiens de ressources de CIP plus performantes!
- ❖ En soi, le volet 1 ne laisse pas place à grande amélioration de la puissance de calcul à la portée des chercheurs.
- ❖ En raison du vieillissement de l'infrastructure, les besoins les plus urgents consistent à cesser le financement de certains anciens systèmes devenus très inefficaces et de les remplacer par des systèmes plus efficaces (et plus stables).
- ❖ **Au terme du volet 2, le financement de presque tous les systèmes de Calcul Canada aura cessé et une infrastructure moderne remplacera désormais ces systèmes.**
- ❖ Le monde a évidemment changé depuis l'aménagement de la plateforme canadienne actuelle. **La nouvelle infrastructure répondra aux exigences d'aujourd'hui.**



# Le contexte : la consolidation

- ❖ Nous exploitons aujourd'hui des systèmes dans 27 centres de données, mais nous prévoyons réduire considérablement ce nombre.
- ❖ **Calcul Canada s'attend à disposer de vastes systèmes partagés dans 5 à 10 centres de données d'ici 2018.**
- ❖ Nous tiendrons deux discussions distinctes : l'une sur les besoins d'achat et l'autre sur les emplacements. **Un processus indépendant de choix des emplacements suit son cours grâce à la participation de nos membres.**
- ❖ Peu importe où ils aboutiront, les systèmes seront au service de tous les chercheurs canadiens.
- ❖ **Calcul Canada continuera à affecter du personnel de soutien à la recherche sur les campus, près des chercheurs, et pas seulement où le matériel se trouvera.**



# Les nouveaux besoins des chercheurs

- ❖ La présente consultation s'inscrit dans la foulée d'autres mesures d'évaluation des nouveaux besoins des chercheurs :
  - Enquête sur les besoins des utilisateurs (2013)
  - Séances de consultation relativement au plan stratégique (2013-2014)
  - Demande de livres blancs en vue de la préparation d'un PDIPR (2014)
- ❖ Nous avons aussi analysé nos données internes sur l'utilisation et les réponses à notre concours d'affectation annuelle des ressources.
- ❖ Notre Conseil consultatif de la recherche a fait connaître son avis.





# Calcul : une demande en hausse

Livre blanc	Hausse prévue d'ici 2020
Relativité numérique	3 x
Physique subatomique	3 x
Recherche sur les matériaux	5 x
Centres canadiens de génomique	8 x
Société canadienne d'astronomie	10 x
Chimie théorique	12 x

- ❖ Aussi :
  - Indéniable besoin d'accélérateurs
  - Indéniable besoin d'une combinaison de volumes de mémoire



# Stockage : une demande en hausse

Besoins de stockage des chercheurs en physique subatomique (livre blanc de l'IPP et de l'PCN)								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Disque (Po)	12,9	14,9	19,4	22,6	26,5	30,4	37	43,9
Bande (Po)	5,5	7,2	10,4	13,7	16	23,4	30,9	40,7
<b>Total (Po)</b>	<b>18,4</b>	<b>22,1</b>	<b>29,8</b>	<b>36,3</b>	<b>42,5</b>	<b>53,8</b>	<b>67,9</b>	<b>84,6</b>

- ❖ **Hausse beaucoup plus forte en génomique : 450 Po de stockage sur disque d'ici 2020.**
- ❖ La présence à l'horizon de nombreux projets utilisant des données massives exige des capacités de stockage au-delà de ce que l'infrastructure actuelle peut absorber.



# Sécurité

- ❖ **Les demandes (médecine, sciences sociales, secteur privé) de traitement de ensembles de données assorties de garanties spéciales de confidentialité sont en hausse.**
- ❖ Deux défis pour Calcul Canada :
  - **Un cadre général de sécurité**
  - **Une infrastructure de sécurité adéquate (protection, vérification, etc.)**
- ❖ Nous avons nommé un directeur de la sécurité de l'information et préparons un nouveau cadre général de sécurité qui s'appliquera à tous les sites de Calcul Canada.
- ❖ **Cette modernisation critique nous donnera les outils pour repenser la sécurité de nos réseaux et de nos installations en fonction de nos nouveaux systèmes.**
- ❖ En plus d'améliorer la sécurité pour les utilisateurs actuels, cet effort supplémentaire rassurera les futurs utilisateurs, y compris le gouvernement et le secteur privé.
- ❖ Au besoin, un renforcement de la sécurité facilitera l'accès aux systèmes à haute disponibilité.



# Mise à disposition des ressources

- ❖ Accès par ligne de commande et demandes de travail exécuté par lot : approche typique du calcul haute performance « traditionnel ».
- ❖ La modernisation nous donne la chance de simplifier la procédure d'accès :
  - Identifiant commun
  - Soutien accru à la virtualisation et à l'infonuagique
  - Soutien accru aux portails et aux passerelles
  - Capacité accrue de combiner des ressources à partir de plusieurs sites
    - La combinaison de ressources pourrait faire intervenir des systèmes différents pour mener les étapes de prétraitement, de post-traitement, d'analyse et de visualisation.
- ❖ Calcul Canada prend déjà plusieurs moyens pour mieux servir ses utilisateurs :
  - Analyse de données (p. ex., Hadoop)
  - Bases de données, services en ligne
  - Analytique et visualisation



# Types de système

**Système massivement parallèle (SMP)** : système optimisé pour exécuter des tâches de passage de messages volumineux, destiné à servir des applications utilisant 512 cœurs et plus dans une seule tâche parallèle. Ce type de système est doté d'une interconnexion à haute vitesse et d'un ensemble de nœuds relativement homogène, qui utilise assez peu de mémoire/nœuds.

**Système universel (SU)** : système optimisé pour exécuter une large gamme d'applications, notamment des applications de calcul en série et des applications parallèles qui s'étendent sur un nombre relativement faible de nœuds. Ce type de système est constitué d'un ensemble de nœuds hétérogène (certains nœuds dotés d'une mémoire importante, d'autres d'UTG) et convient aux applications exigeant un grand volume de données.



# Le SMP en détail

- ❖ Certains de nos principaux utilisateurs de cycles d'unités centrales ont besoin d'un grand nombre de cœurs en un même lieu, avec une interconnexion (et une capacité de passer des messages) à grande vitesse entre les nœuds. Par exemple :
  - les calculs de dynamique des fluides
  - l'astrophysique
  - la science des matériaux
  - la modélisation atmosphérique et océanique
- ❖ Les chercheurs dans ces domaines utilisent certains des systèmes dont le financement cessera, et ils devront retrouver la même fonctionnalité. Il nous faudra au moins un tel système au volet 1.
- ❖ Le SMP est relativement homogène et utilise assez peu de mémoire/nœuds.
- ❖ La programmation de tâches requérant 512 cœurs ou plus dans un système universel est complexe. Les politiques relatives au SMP devraient prioriser l'exécution d'importantes tâches parallèles.



# Le SU en détail

- ❖ Le SU servira à toutes sortes d'utilisateurs qui font du calcul en série, des tâches parallèles moyennes, de l'analytique de données massives, etc.
- ❖ Combinaison de plusieurs technologies :
  - nœuds à capacité de mémoire faible et élevée
  - certains nœuds dotés d'accélérateurs (p. ex., les UTG)
  - soutien à la virtualisation et conteneurs
  - au moins deux « zones » de sécurité distinctes.
- ❖ Capacité d'exécution de l'ensemble des tâches sur un même site (p. ex., UTG à une étape et nœuds à forte capacité de mémoire à une autre, avec partage de l'espace de stockage).
- ❖ Concentration des UTG dans les SU puisque, à l'heure actuelle, peu de SU utilisent des UTG s'étendant sur de multiples nœuds en parallèle.
- ❖ Plusieurs gros utilisateurs de SU ont besoin d'au moins deux sites (redondance).



# Exemple de configurations des systèmes

Systeme	SMP	SU2	SU3	SU1
Cœurs	30 k+	16 k+	16 k+	10 k+
Stockage rapide	3 Po+	4 Po+	4 Po+	2 Po+
Stockage intermédiaire	2 Po+	4 Po+	4 Po+	2 Po+
UTG	4 (pour la visual.)	768	256	4 (pour la visual.) 32 (arch. diff.)
Prélèvement de courant minimum estimé (kW de base, sans tenir compte du refroidissement et des autres systèmes auxil.)	540 kW	430 kW	360 kW	200 kW
Prix estimé à l'achat (à l'exclusion des dons en nature du fournisseur) (en millions de dollars)	9,27	8,28	7,13	4,97





# Calendrier

Date	Tâche
<b>Janvier 2015</b>	Consultations
<b>Février 2015</b>	Précision du plan d'acquisition de matériel; dépôt du rapports du comité de sélection des sites
<b>Mars 2015</b>	Préparation de l'ébauche complète de la proposition; présentation du choix des sites aux membres
<b>Avril 2015</b>	Approbation du conseil; dépôt à la FCI
<b>Juin 2015</b>	Approbation possible par le conseil de la FCI
<b>Juillet 2015</b>	Début de la rédaction de l'appel à propositions
<b>Septembre 2015</b>	Lancement de l'appel à propositions
<b>2016</b>	Installation et mise en service des nouveaux systèmes
<b>Première moitié de 2017</b>	Migration des utilisateurs; fin du financement des systèmes remplacés



# Résumé

- ❖ Le Deuxième défi donne aux chercheurs une occasion en or de se doter d'une nouvelle infrastructure partagée de CIP.
- ❖ Calcul Canada prépare une proposition de réponse aux besoins les plus urgents des chercheurs dans le cadre d'une proposition de volet 1, à déposer en avril.
- ❖ Vos commentaires sont les bienvenus en tout temps :  
**[sparc@computecanada.ca](mailto:sparc@computecanada.ca)**



# Question sur la compétitivité scientifique

1. Le plan offre-t-il les ressources dont vous aurez besoin pour soutenir la concurrence dans votre domaine au cours des prochaines années?
2. Entrevoyez-vous des perspectives scientifiques à court terme dont nous devrions tenir compte dans le projet de modernisation des systèmes? À votre avis, le plan sous sa forme actuelle permettrait-il aux chercheurs de tirer profit des nouvelles possibilités?



# Question générales sur le matériel

1. Selon le plan préliminaire, y a-t-il du matériel essentiel qui sera complètement éliminé de la plateforme de Calcul Canada en 2017? Le cas échéant, veuillez préciser.
2. L'une des questions les plus épineuses dans le cadre de l'optimisation des ressources de Calcul Canada consiste à trouver le juste équilibre entre les unités centrales, les UTG, le stockage, le traitement parallèle, le traitement sériel, etc. Devrions-nous modifier la répartition des fonds prévue dans le plan (p. ex., vous avez besoin d'un plus grand nombre d'UTG pour vos travaux)?



# Questions générales sur vos besoins futurs

1. Quels sont vos besoins matériels les plus urgents pour 2017? Calcul, stockage, UTG, nœuds à capacité de mémoire élevée, etc.?
2. Quels types de services souhaitez-vous obtenir? Machines virtuelles, systèmes interactifs, protection des données, archivage, etc.?



# Quel est le rôle de Calcul Canada?

Calcul Canada est l'organisme national chargé de fournir des systèmes et des services informatiques de pointe, ainsi que du soutien aux chercheurs.

Dans le contexte des défis de la FCI, Calcul Canada a reçu le mandat de s'associer aux chercheurs dont la demande de financement est retenue et de soutenir leurs besoins en calcul informatique de pointe et autres.



# Qu'a fait Calcul Canada pour comprendre les utilisateurs?

En 2014, Calcul Canada a entrepris l'élaboration d'un Plan durable pour l'informatique de pointe en recherche (PDIPR). Beaucoup d'organisations ont profité de l'occasion pour faire connaître leurs besoins actuels et futurs en calcul informatique de pointe ainsi que d'autres exigences relatives à l'utilisation d'une infrastructure pancanadienne.

Dans cette foulée, un dialogue s'est engagé avec la FCI et d'autres parties intéressées au sujet des besoins relatifs au défi et à d'autres activités à venir.

Calcul Canada veut en savoir davantage, y compris dans le cadre de sa réponse au défi. N'hésitez pas à nous écrire à l'adresse courriel du PDIPR pour nous parler de vos travaux scientifiques et nous indiquer vos besoins en infrastructure, vos espoirs et vos buts.



# Vous pouvez aider

Informez les décideurs de votre établissement de l'importance critique qu'a le calcul informatique de pointe pour vos recherches.

Assurez-vous que le recteur et le vice-recteur savent à quel point la recherche numériquement intensive est le moteur du changement et que cela exige des modèles de financement prévisibles et durables.

Faites mention des ressources de CIP que vous utilisez dans vos publications et vos présentations.

Écrivez à votre député pour le renseigner au sujet de vos recherches et de votre utilisation du calcul informatique de pointe.

À l'aide de votre département des communications, publicisez toute réussite mettant en relief les avancées de la recherche à fort usage numérique.

