



UNIVERSITY OF  
**WATERLOO**

| **IQC**

Institute for Quantum Computing

Présentation des consultations  
prébudgétaires au Comité permanent  
des finances de la Chambre des  
communes

## Résumé

L'Institute for Quantum Computing (IQC) remercie le Comité permanent des finances de lui donner la chance de participer au processus de consultations prébudgétaires de 2017. L'IQC est largement considéré comme un chef de file mondial dans le domaine de la recherche en information quantique et constitue le lien essentiel entre la science fondamentale (Institut Périmètre) et la commercialisation (Quantum Valley Investments et autres) dans l'écosystème émergent de la Quantum Valley au Canada. La recherche effectuée à l'IQC met à contribution les lois fondamentales de la nature pour développer de nouvelles technologies puissantes qui constitueront le moteur de l'économie du XXI<sup>e</sup> siècle.

Les percées rendues possibles grâce à la science de l'information quantique auront un impact transformationnel sur la planète entière et stimuleront un nouveau moteur de développement et de croissance économiques. À l'IQC, nous sommes déjà témoins de l'impact des découvertes faites en science de l'information quantique dans différents domaines comme la santé, les IT et la sécurité, le climat et l'environnement, ainsi que l'exploitation des ressources naturelles. Nous percevons à peine la pointe de l'iceberg quant à ce que le futur nous réserve, et la seule limite est celle de notre imagination.

Nous devons nous assurer que le Canada réalise maintenant tous les avantages que la révolution quantique nous réserve. Trop souvent, l'innovation émerge au Canada, mais elle est développée ailleurs. Grâce à l'IQC, ce n'est pas le cas dans le domaine de la science de l'information quantique.

L'IQC a été fondé en 2002 et, en raison de cette avance sur ses concurrents internationaux, l'institut a pu créer l'écosystème nécessaire à sa réussite. Nous sommes déjà à recruter les meilleurs chercheurs et à élaborer la meilleure infrastructure, deux éléments essentiels à notre succès. Nous sommes sur le point de réaliser les premières étapes formidables d'une commercialisation qui feront l'objet d'une fabrication au Canada et demeureront au Canada. Pour tirer parti de cette incroyable occasion, il nous incombe de poursuivre notre élan.

**L'IQC propose un investissement fédéral dans des activités de réfection de 25 millions de dollars sur cinq ans qui permettrait au Canada de maintenir son avantage concurrentiel comme chef de file mondial en science de l'information quantique.**

**Si le gouvernement du Canada finance la recherche, la formation et le transfert de connaissances essentiels, le pays mènera dans le monde entier dans la recherche et l'expansion de nouvelles entreprises qui façonneront l'industrie de l'information quantique.**

## Le rôle de la technologie quantique dans l'économie canadienne

L'ère de l'information, ou la première révolution quantique, a été le témoin de progrès incroyables dans les technologies de l'information qui ont transformé la société, comme l'invention des transistors des lasers. Nous sommes maintenant à l'aube de la prochaine grande révolution technologique. Certains l'appellent la quatrième révolution industrielle et d'autres, la deuxième révolution quantique, mais tous s'entendent : la prochaine révolution sera tributaire des avancées en science de l'information quantique et aura un impact transformationnel sur la production, la consommation et la qualité de vie à l'échelle mondiale.

Mettre à profit la puissance de la science de l'information quantique dans le domaine de l'informatique, entre autres choses, engendrera un changement fondamental dans notre société, notre économie et notre compréhension de la nature. Ces technologies révolutionnaires contribueront à élaborer de nouveaux outils, techniques et entreprises maintenant et dans les années à venir.

Les technologies et les entreprises de technologie quantique ne vivent plus seulement dans les rêves des chercheurs. La technologie fondée sur le comportement quantique émerge actuellement des laboratoires. L'IQC à lui seul détient six entreprises dérivées. D'importantes entreprises de technologie comme Google, Microsoft et IBM ont des groupes et partenariats de recherche majeurs en informatique quantique. On s'attend à voir apparaître l'ordinateur quantique universel dans quelques années, mais les capteurs et les dispositifs de communication quantiques sont déjà sur le marché, présentant une multitude de nouvelles occasions.

## **Grâce au soutien soutenu de l'IQC, le Canada aura l'occasion de mener la deuxième révolution quantique**

De nouvelles découvertes en information quantique feront émerger une toute nouvelle industrie en technologies quantiques, qui aura des répercussions majeures sur les entreprises et l'ensemble de l'économie. Les entreprises qui arriveront à s'adapter excelleront, et les autres seront portées à disparaître. Pour que les entreprises canadiennes survivent et prospèrent dans ce contexte de transformation, le Canada doit maintenir sa position de chef de file mondial en science de l'information quantique. Il nous revient également de nous positionner correctement afin de miser sur la technologie quantique pour tirer parti des occasions commerciales qui stimuleront l'économie canadienne future.

Étant un expert international en la matière et grâce à sa position de destination mondiale des plus prisées pour les talents et les investissements dans les nouvelles industries quantiques, l'IQC occupe une position idéale dans la poursuite de nouvelles occasions au sein de cette révolution technologique au nom du Canada.

Depuis sa création il y a quatorze ans, l'IQC a accompli de grands progrès en vue de se positionner comme l'un des principaux centres de recherche mondiaux en information quantique. L'Institut continue d'embaucher activement les meilleurs professeurs au monde et de les soutenir avec des infrastructures, de la recherche, des boursiers de recherches postdoctorales et des étudiants de cycle supérieur de calibre mondial.

L'IQC prend déjà les moyens nécessaires pour que le Canada occupe la place qui lui revient comme chef de file mondial en science de l'information quantique. Notre bilan est éloquent.

### **Excellence en matière de recherche**

Depuis 2002, l'IQC a accompli les réalisations suivantes :

- Plus de 1 100 publications dans les journaux scientifiques les plus prestigieux au monde;
- D'importantes découvertes par les membres du corps enseignant dans différents domaines, notamment la théorie de l'information quantique, les algorithmes quantiques, la complexité quantique et la cryptographie quantique, nombre d'entre elles ayant déjà été brevetées;
- Un écosystème émergent de démarrage composé de six entreprises débutantes créées;
- De solides appuis relativement aux audits et aux investissements internes;
- Le statut de destination inégalée pour les chercheurs de tous les coins de la planète qui recrute régulièrement des centres majeurs ou travaille en collaboration avec eux, comme le MIT, Harvard, Stanford, Cornell, Caltech, TU Delft, Maryland, l'Université de Vienne, l'Université du Queensland et l'Académie coréenne des sciences et des technologies, pour en nommer seulement quelques-uns.

## Partenariats public-privé fructueux

L'IQC a tiré pleinement profit d'un investissement privé initial de 100 millions de dollars de Mike et Ophelia Lazaridis pour des investissements totalisant 480 millions de dollars depuis 2002. Le modèle de partenariat public-privé a permis à l'IQC de se tailler une place comme centre d'excellence, associé à des chercheurs de calibre international et doté d'infrastructures de classe mondiale et d'un programme primé de sensibilisation.

## Programme de sensibilisation scientifique primé

À l'approche de la deuxième révolution quantique, la sensibilisation du public et la compréhension des technologies quantiques sont essentielles. Les conférences primées de l'IQC et les programmes pour les visiteurs permettent aux meilleurs scientifiques et ingénieurs du monde de contribuer à la croissance dans le domaine. Les programmes de sensibilisation et d'éducation du public de l'IQC font sortir la recherche et les connaissances en innovation des laboratoires et les rendent accessibles aux talents novateurs des prochaines générations de Canadiens. Ces programmes sensibilisent également les entreprises à l'égard de la prochaine révolution technologique et les conseillent quant aux mesures à prendre afin de conserver un positionnement favorable.

## Le Canada doit conserver son avantage concurrentiel en science de l'information quantique

En vue de demeurer chef de file en information quantique, l'IQC doit :

- continuer d'attirer les meilleurs talents en rejoignant et en maintenant une masse critique de personnel de recherche chapeauté par un effectif de professeurs renommés à l'international;
- continuer d'attirer un important financement de la recherche grâce à des programmes de subvention concurrentiels;
- atteindre une viabilité financière à grande échelle en aidant à bâtir une industrie de l'information quantique solide et très favorable au Canada.

L'Institute for Quantum Computing demande au gouvernement du Canada un financement renouvelé de 25 millions de dollars sur cinq ans. L'IQC demande plus précisément les montants suivants :

- 18 millions sur cinq ans pour soutenir la recherche, le perfectionnement de personnel hautement qualifié et l'innovation à l'IQC;
- 3,5 millions sur cinq ans pour soutenir les programmes de sensibilisation et de communication scientifiques de l'IQC;
- 3,5 millions sur cinq ans pour soutenir la gestion et l'administration de l'Institut.

Ce financement fédéral s'ajoute à l'investissement cumulatif de 65 millions de dollars du gouvernement du Canada visant à soutenir le développement stratégique de l'IQC et permettra à l'IQC de conserver son statut d'expert en science et technologie de l'information quantique et consolidera la renommée du Canada comme chef de file mondial.

L'IQC travaille à l'expansion de son groupe d'entreprises dérivées et au développement des technologies de la prochaine génération qui profiteront à tous au Canada. Le travail continu de l'Institut assure la base d'un écosystème entier qui générera une industrie de commercialisation des technologies quantiques au Canada et constituera la frontière entre la recherche quantique fondamentale et la recherche appliquée.

Aucun autre endroit dans le monde ne bénéficie d'un groupe d'entreprises qui relie ainsi la recherche fondamentale à l'application et à la commercialisation. L'IQC a joué un rôle déterminant, en rassemblant les bons ingrédients, pour faire de l'écosystème quantique un franc succès :

- Les meilleurs talents scientifiques présentant une vision commune du monde possible;
- Des premiers adhérents prêts à relever les défis du monde réel;
- Un personnel expérimenté qui traduit la technologie en solutions concrètes;
- Des partenaires de l'industrie qui transforment les technologies en occasions commerciales.

Qui plus est, les fondateurs continuent de s'intéresser à l'IQC et à l'écosystème de Waterloo et sont prêts à s'associer pour démarrer de nouvelles entreprises.

Un financement fédéral renouvelé permettrait à l'IQC et à Waterloo de consolider leur position de chef-lieu de la « vallée quantique » et de fermement positionner le Canada comme leader de la deuxième révolution quantique. Si le gouvernement du Canada finance la recherche, la formation et le transfert de connaissances essentiels, le pays pourra continuer de mener dans le monde entier dans la recherche et la création de nouvelles entreprises qui seront à l'avant-plan de l'industrie de l'information quantique. Un investissement continu permettra au Canada de se positionner au centre de la prochaine de l'information.