



Canada's national laboratory for particle and nuclear physics

Laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs

## **Investir dans l'infrastructure d'innovation du Canada**

*Mémoire présenté dans le cadre des consultations prébudgétaires de 2017*

---

Le 5 août 2016

### **Document établi par :**

Monsieur Jonathan A. Bagger  
Administrateur, TRIUMF  
1-604-222-7353  
director@triumf.ca

Monsieur Sean Lee  
Chef, Relations externes, TRIUMF  
1-604-222-7655  
seanlee@triumf.ca



## Sommaire

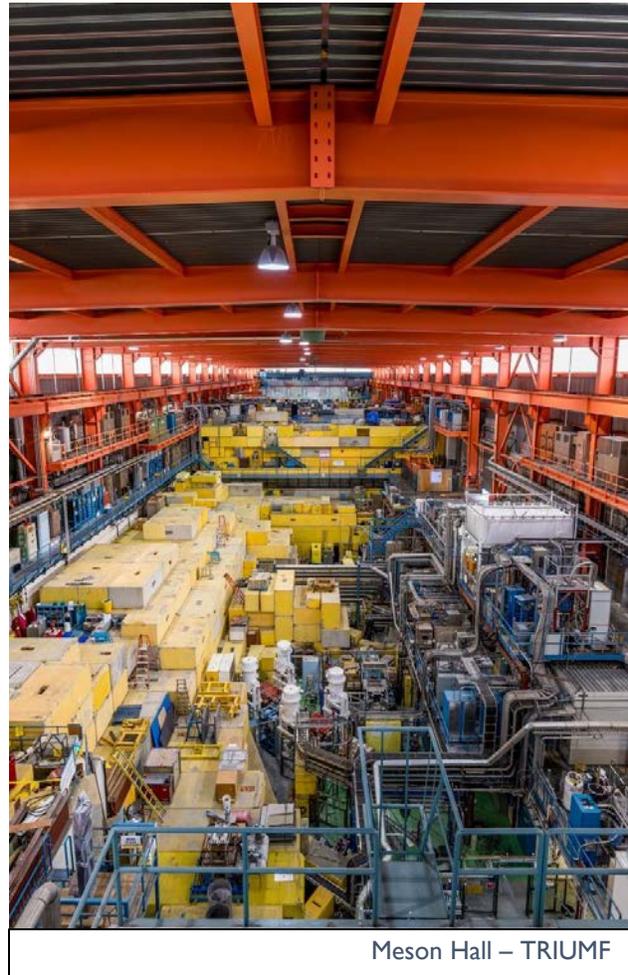
Les installations de recherche à grande échelle du Canada – y compris des institutions de classe mondiale telles que TRIUMF, SNOLAB, le Centre canadien de rayonnement synchrotron et de nombreux autres – sont des outils de base pour la science et l'innovation, des outils essentiels pour repousser les limites de nos connaissances et pour appliquer ces dernières à la solution de problèmes sociaux. Ces organismes de recherche à grande échelle et de pointe, qui englobent un vaste éventail d'installations recoupant divers secteurs et diverses frontières géographiques, sont d'éclatants exemples de l'ingéniosité et de l'esprit d'innovation des Canadiens.

Ancrées dans des missions de recherche fondamentale, les installations de recherche à grande échelle du pays sont des plateformes qui supportent une large gamme d'activités en matière de sciences, de recherche appliquée, de commercialisation et de formation. Guidées par la science et soutenues par leur infrastructure, ces installations cultivent des grappes de talents qui regroupent des scientifiques, des ingénieurs, des techniciens, des gens de métier et des étudiants en vue de s'attaquer à des problèmes qu'aucune personne ou discipline ne peut résoudre à elle seule. Au sein de ces équipes multidisciplinaires, la fusion d'idées et de perspectives diversifiées sont source de créativité et d'ingéniosité. Et ces idées se transforment en des innovations qui profitent à la science, à la société et au milieu des affaires.

Des investissements fédéraux sont nécessaires – aujourd'hui plus que jamais – pour soutenir les installations de recherche à grande échelle du Canada, qui sont un élément essentiel de l'écosystème scientifique et innovateur du Canada, et qui sous-tendent une économie solide et prospère.

À l'instar de n'importe quelle entreprise, les installations de recherche à grande échelle doivent être revitalisées à intervalles périodiques de manière à assurer leur efficacité. TRIUMF – le laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs – a une feuille de route marquée par l'excellence, tant en recherche fondamentale qu'en recherche appliquée, qui est le résultat direct de dizaines d'années d'investissement dans l'infrastructure de base du laboratoire. Ces dernières années, toutefois, une longue période de stagnation budgétaire s'est soldée par une nette érosion de l'infrastructure cruciale de TRIUMF.

Face à une concurrence mondiale féroce, cette érosion a eu un impact réel et manifeste sur la capacité d'innovation du Canada. À l'heure actuelle, l'infrastructure vieillissante de TRIUMF menace son



Meson Hall – TRIUMF



# TRIUMF

Canada's national laboratory for particle and nuclear physics and accelerator-based science  
Laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs

programme de médecine nucléaire de renommée mondiale – un programme qui a une histoire remarquable, marquée par l'excellence dans les domaines de l'innovation et de la recherche. C'est là le fondement de la proposition de TRIUMF concernant la construction de l'Institute for Advanced Medical Isotopes (IAMI) – une installation nouvelle qui non seulement renouvellerait le programme de médecine nucléaire de TRIUMF mais qui étendrait nettement aussi sa capacité au-delà de ce que l'infrastructure existante permet aujourd'hui de réaliser.



Une étudiante diplômée au travail dans un laboratoire de médecine nucléaire de TRIUMF.

Une fois qu'il aura ouvert ses portes, l'IAMI offrira une expertise technique et des installations ultramodernes et inégalées, réunissant une grappe d'intervenants issus du milieu universitaire, du secteur privé et du secteur public en vue de réaliser des percées de classe mondiale dans les domaines de la science et de la médecine. Prenant appui sur les ressources existantes du programme TRIUMF, l'IAMI permettra de mener des recherches sur des instruments diagnostiques nouveaux et plus puissants, étayera la mise au point de nouveaux traitements contre le cancer et d'autres maladies critiques et favorisera une collaboration plus étroite avec le secteur privé,

de façon à maximiser les avantages procurés au Canada sur le plan tant social qu'économique. L'installation permettra aussi de commercialiser de nouvelles technologies, favorisera l'entrepreneuriat, l'innovation et la création d'emplois et dispensera une formation de classe mondiale à de futures générations de talents.

L'IAMI offre au Canada des possibilités et des bienfaits phénoménaux dans un domaine crucial. TRIUMF exhorte le gouvernement à investir dans les installations de recherche à grande échelle du pays, une mesure qui sera source de croissance économique et d'avantages sociaux pour tous.

## Prendre appui sur les organismes de recherche de classe mondiale du Canada en vue de créer une économie dynamique et novatrice

En raison de la concurrence mondiale qui se fait sentir de plus en plus dans tous les secteurs et tous les marchés, il est nécessaire que le gouvernement fédéral investisse des fonds – aujourd'hui plus que jamais – en vue de renforcer la capacité du Canada en matière de recherche et de sciences, qui est le fondement d'une économie solide et novatrice. Grâce à sa population diversifiée et bien instruite, ainsi qu'à un réseau d'établissements universitaires et de recherche de classe mondiale, le Canada est bien placé pour répondre à la concurrence. L'un des éléments de succès consiste à revitaliser l'infrastructure du



Une équipe multidisciplinaire au travail dans le cadre de l'expérience TITAN chez TRIUMF.



# TRIUMF

Canada's national laboratory for particle and nuclear physics and accelerator-based science  
Laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs

Canada en matière de sciences et d'innovation en vue de prendre appui sur cet avantage concurrentiel pour générer une croissance économique ainsi que des avantages sociaux pour tous.

L'avantage mondial qu'a le Canada dans le domaine scientifique est soutenu par ses universités ainsi que par son réseau national d'entreprises de recherche à grande échelle. Englobant un large éventail d'installations recoupant divers secteurs et diverses frontières géographiques, ces laboratoires importants comprennent des institutions de classe mondiale telles que TRIUMF, SNOLAB, le Centre canadien de rayonnement synchrotron et de nombreuses autres. Ces installations sont d'éclatants exemples de l'ingéniosité et de l'esprit d'innovation des Canadiens; ce sont des ressources nationales dont les Canadiens devraient être fiers. Ces installations repoussent les frontières de la science et de la recherche fondamentale, et procurent des avantages nationaux évidents, dont les suivants :

- attirer et retenir des talents du monde entier;
- former du personnel hautement qualifié;
- stimuler l'intérêt du public grâce à des activités de sensibilisation et d'éducation;
- transférer des technologies à la société;
- appliquer les sciences à des problèmes sociaux.

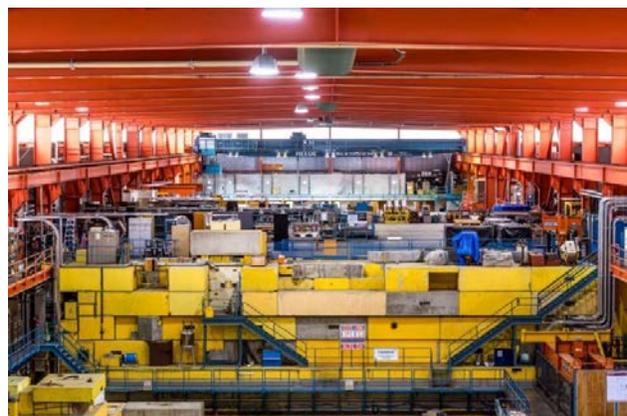


Une équipe travaille à la mise en place d'une nouvelle expérience chez TRIUMF.

Pour dire les choses simplement, les installations de recherche à grande échelle du Canada ouvrent des voies vers l'innovation qui ne sont pas disponibles ailleurs au pays. Dans le budget de 2017, les investissements en matière d'infrastructure aideront à garantir que le Canada tire pleinement parti de ses installations, et favorise ainsi la prospérité du pays, tant aujourd'hui que pour les années à venir.

## TRIUMF – Une ressource nationale

TRIUMF est le laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs, et il est aussi un excellent exemple des possibilités et des capacités qu'offrent les installations de recherche à grande échelle du Canada. Il s'agit d'un centre international de découvertes et d'innovations, qui contribue à l'avancement de la recherche fondamentale, appliquée et interdisciplinaire pour le milieu scientifique, le milieu médical et le milieu des affaires. Possédé et exploité par un consortium de 19 universités membres d'un bout à l'autre du pays, TRIUMF est un pôle de recherche et d'ingéniosité qui constitue un pilier



Blocs protégeant le cyclotron de 520 MeV de TRIUMF, mis en service le 9 février 1976 et alimentant plus de 40 années de découvertes pour le Canada.



# TRIUMF

Canada's national laboratory for particle and nuclear physics and accelerator-based science  
Laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs

central de l'écosystème de l'innovation au pays, de même qu'une voie centrale qui permet d'intégrer le Canada à la communauté scientifique mondiale.

TRIUMF emploie plus de 500 employés et étudiants, qui, ensemble, soutiennent l'exécution de programmes de base dans les domaines de la physique nucléaire et des particules, des recherches menées à l'aide d'accélérateurs, de la science des matériaux, de même que de la médecine nucléaire. Ce vaste horizon permet au laboratoire de répondre à des questions fondamentales qui sont hors de la portée d'une institution canadienne unique. Les contributions de TRIUMF à la découverte du boson de Higgs au CERN ainsi qu'à la détection des oscillations de neutrinos dans le cadre de l'expérience du SNO à Sudbury (Ontario) – deux réalisations soulignées par un prix Nobel – ne sont que deux exemples des rôles que jouent les laboratoires tels que TRIUMF pour ce qui de faire progresser la science fondamentale, au Canada comme à l'étranger.

La contribution fondamentale de TRIUMF à la prospérité nationale découle du rôle qu'il joue pour ce qui est de favoriser l'innovation au Canada. Prenant appui sur le succès de ses entreprises scientifiques fondamentales, TRIUMF transforme depuis longtemps les résultats de recherches scientifiques fondamentales en des innovations qui profitent à notre pays. Depuis le transfert de la technologie de la supraconductivité à l'industrie locale, jusqu'à la mise au point de nouveaux procédés de production d'isotopes médicaux d'importance vitale, TRIUMF produit depuis longtemps des avantages économiques et sociaux pour les Canadiens.

La feuille de route marquée par l'excellence de TRIUMF, tant en recherche fondamentale qu'en recherche appliquée, est le résultat direct de dizaines d'années d'investissement dans son infrastructure de base. Avec le soutien d'une combinaison de sources fédérales et provinciales, il s'agit là du fondement sur lequel repose l'avantage concurrentiel de TRIUMF. L'infrastructure de ce dernier attire au Canada les plus grands talents, favorise l'excellence en matière de recherche et contribue à engendrer des avantages économiques et sociaux au Canada.

## **Le besoin de préserver l'avantage du Canada**

À l'instar de n'importe quelle entreprise complexe, les installations de recherche à grande échelle doivent être revitalisées à intervalles périodiques en vue d'assurer leur efficacité. Après avoir subi une période prolongée de stagnation budgétaire, un grand nombre des installations du Canada ont vu nettement s'éroder leur infrastructure cruciale. À une époque où la concurrence mondiale est féroce, cette situation a un effet réel et manifeste sur la capacité du Canada d'innover et de suivre le rythme de l'excellence mondiale.

Pour TRIUMF, un financement opérationnel uniforme entre 2005 et 2015 s'est soldé par une décennie dans laquelle les activités du laboratoire ont été exposées à des risques de plus en plus sérieux. Même si de légères augmentations récentes du financement assuré par le gouvernement fédéral ont permis au laboratoire de renouveler certains éléments de son infrastructure, il reste encore de nombreux secteurs qui ont désespérément besoin d'attention. Il convient de noter tout particulièrement que l'infrastructure vieillissante de TRIUMF menace son programme de médecine nucléaire de renommée mondiale.



Le programme de médecine nucléaire de TRIUMF, qui date des années 1980, a des antécédents remarquables marqués par l'excellence en matière d'innovation et de recherche. Le programme a la réputation manifeste de transformer ses recherches en un certain nombre d'avancées importantes dans le domaine des soins de santé au Canada, dont son travail de pionnier dans le secteur de la tomographie à émission de positron (TEP) dans le domaine neurologique au Canada, et son centre – le seul au Canada – de thérapie par protons contre le cancer. Tout récemment, ce programme a été reconnu par le NSERC



Préparation d'un patient en vue d'un traitement par protons contre le cancer au centre de TRIUMF – le seul du genre au Canada

Brockhouse Prize de 2015 pour la recherche interdisciplinaire en sciences et en génie, relativement à la direction d'une initiative importante pour mettre au point et commercialiser une autre technique de production du technétium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) – un isotope médical essentiel actuellement produit au réacteur national de recherche universelle (NRU), à Chalk River (Ontario). Cette solution, que TRIUMF dirige, assure la sécurité de l'approvisionnement national en  $^{99m}\text{Tc}$  et, si cette solution est mise en œuvre, elle permettrait d'éviter une répétition des crises vécues en 2007 et en 2009 et qui, à cause d'une pénurie d'isotopes, ont mis en péril les soins administrés aux patients du pays tout entier.

Malgré ces distinctions, le programme de médecine nucléaire de TRIUMF fait face à un avenir risqué et incertain du fait de son infrastructure vieillissante et stagnante. Alimenté par un cyclotron médical âgé de 25 ans, le programme de médecine nucléaire de TRIUMF a besoin de mises à niveau essentielles si l'on veut qu'il continue à servir les Canadiens et la communauté scientifique en général. C'est là le fondement de la proposition de TRIUMF, laquelle consiste à construire l'Institute for Advanced Medical Isotopes (IAMI) – une installation nouvelle qui non seulement renouvellerait le programme de médecine nucléaire de TRIUMF mais étendrait nettement aussi les capacités au-delà de ce que l'infrastructure existante permet actuellement d'offrir.

## L'avenir : L'Institute for Advanced Medical Isotopes

Envisagé comme l'avenir du programme de médecine nucléaire de TRIUMF, l'Institute for Advanced Medical Isotopes (IAMI) assurera l'infrastructure requise pour maintenir le laboratoire – et, par extension, le Canada – à l'avant-plan de la médecine nucléaire. Fort d'un engagement de soutien de 11 millions de dollars, TRIUMF et ses partenaires de recherche – qui comprennent l'Université de la Colombie-Britannique, la BC Cancer Agency ainsi que l'Université Simon Fraser – demandent un financement fédéral et provincial de 24,5 millions de dollars pour la construction de cette installation, qui servira de plaque tournante en vue de développer la capacité du Canada dans ce domaine important de la médecine.

Situé dans les installations de TRIUMF, le projet d'IAMI atteindra deux objectifs de base : 1) fournir aux partenaires cliniciens un approvisionnement sûr en  $^{99m}\text{Tc}$  ainsi que d'autres isotopes à période courte, et 2) permettre de mener des recherches de pointe sur des produits radiopharmaceutiques de la prochaine génération, à usage tant diagnostique que thérapeutique. Pour exécuter ce double mandat,



# TRIUMF

Canada's national laboratory for particle and nuclear physics and accelerator-based science  
Laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs

l'installation comprendra un nouveau cyclotron médical TR24, une installation souterraine blindée pour accueillir la machine, de multiples stations de cibles pour isotopes, ainsi qu'une série de laboratoires ultramodernes convenant aux travaux de recherche et de production.



Des membres de l'équipe de TRIUMF travaillant dans les installations de médecine nucléaire du laboratoire.

Une fois construit, l'IAMI offrira une expertise technique et des installations ultramodernes inégalées, regroupant des intervenants du milieu universitaire, du secteur privé et du secteur public, en vue d'effectuer des percées de classe mondiale dans le domaine des sciences et de la médecine. Prenant appui sur les forces existantes du programme de TRIUMF, l'IAMI favorisera l'exécution de recherches sur des instruments diagnostiques nouveaux et plus puissants, soutiendra la mise au point de nouveaux traitements contre le cancer et d'autres maladies critiques, et facilitera une collaboration plus étroite avec le secteur privé en vue de maximiser les avantages sociaux et économiques assurés au Canada. L'IAMI commercialisera également de nouvelles technologies, stimulera l'entrepreneuriat, l'innovation et la création d'emplois, et dispensera des activités de formation de classe mondiale aux générations futures de talents.

L'IAMI servira d'exemple durable de l'engagement du gouvernement du Canada à soutenir les entreprises du pays qui sont axées sur la recherche et l'innovation. Il étoffera la longue tradition d'excellence du Canada dans le domaine de la recherche en médecine nucléaire et préparera la voie à d'autres investissements de taille dans la revitalisation de l'infrastructure des installations scientifiques à grande échelle du Canada.

Si l'on veut que le Canada conserve sa position de force dirigeante dans le domaine des sciences à l'échelle mondiale – et qu'il jouisse des avantages



Un étudiant diplômé fait fonctionner une installation à cellules chaudes dans un laboratoire de médecine nucléaire de TRIUMF.



# TRIUMF

Canada's national laboratory for particle and nuclear physics and accelerator-based science  
Laboratoire national canadien de physique des particules, de physique nucléaire et de science fondée sur les accélérateurs

économiques et sociaux concomitants – le pays se doit d'investir dans son infrastructure de recherche à grande échelle. L'IAMI offre au Canada des possibilités et des avantages énormes dans un domaine crucial. Inversement, sans l'IAMI, le Canada perdra des capacités et des talents considérables dans un domaine où il joue actuellement un rôle de chef de file mondial.

## RECOMMANDATION

TRIUMF exhorte le gouvernement à investir dans les installations de recherche à grande échelle du Canada. En particulier, il demande par la présente un financement fédéral et provincial de 24,5 millions de dollars en vue de construire l'IAMI, l'Institute for Advanced Medical Isotopes. L'IAMI revitalisera l'infrastructure de médecine nucléaire de TRIUMF, ce qui favorisera la prospérité et procurera des avantages économiques et sociaux tangibles au Canada.