

Consultation prébudgétaire 2018

Présentation de la Coalition pour l'astronomie canadienne

Août 2017

Sommaire

Le Canada est un chef de file mondial en astronomie et en astrophysique grâce à un plan à long terme qui définit les projets prioritaires pour le maintien de l'excellence dans le domaine. Ayant connu un succès remarquable, ce plan permet aux universités, à l'industrie et aux scientifiques canadiens de profiter des avantages associés à la participation aux projets liés aux grandes installations astronomiques internationales.

La Coalition pour l'astronomie canadienne, rassemblant tous les représentants de la communauté astronomique, propose une recommandation générale et trois recommandations spécifiques en vue du budget de 2018.

La recommandation générale vise à établir un mécanisme de financement fédéral pour les projets scientifiques de grande envergure, un besoin également relevé dans le rapport sur l'examen du soutien fédéral aux sciences. En l'absence de ce mécanisme, le Canada risque d'être exclu des principaux établissements scientifiques de prochaine génération.

Les recommandations spécifiques visent les projets prioritaires à court terme pour le secteur canadien de l'astronomie, soit :

- Accorder un milliard de dollars à l'Agence spatiale canadienne pour soutenir la science spatiale dans le cadre d'un plan sur 10 ans pour des compétitions scientifiques de petite, moyenne et grande envergure. Cette somme servirait également à soutenir le leadership canadien d'une mission spatiale;
- Maintenir le financement des travaux d'ingénierie dans le cadre du projet du Réseau d'un kilomètre carré (SKA pour « Square Kilometer Array »), et amorcer les consultations avec les représentants du milieu de l'astronomie sur les besoins financiers anticipés;
- Établir un partenariat exceptionnel pour le Canada dans le cadre du projet Maunakea Spectroscopic Explorer.

Ces recommandations visent à assurer le leadership international du Canada en matière d'astronomie au sol, tout en saisissant des occasions d'accroître son leadership en matière d'astronomie spatiale.

Ultimement, la participation à tous ces projets sera très bénéfique pour l'économie, tout en stimulant la productivité et la compétitivité.

Introduction

La Coalition pour l'astronomie canadienne est constituée des membres suivants :

- Académie : représentée par l'Association canadienne d'universités pour la recherche en astronomie et ses 20 universités membres;
- Astronomes professionnels : représentés par la Société canadienne d'astronomie;
- Industrie : représentée par les entreprises canadiennes engagées dans de grands projets d'astronomie.

De façon générale, la Coalition appuie les conclusions de l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale, et la conclusion que les investissements en science fondamentale ou appliquée sont essentiels à la productivité et à la compétitivité. Comme le mentionne le rapport, « un examen minutieux de l'historique des innovations transformatrices à l'échelle mondiale démontrerait à maintes et maintes reprises que la recherche fondamentale était à la source des composantes fondamentales de ces innovations ».

Plus précisément, la Coalition croit qu'il y a des investissements en astronomie qui permettraient au Canada de maintenir son leadership international dans ce domaine, tout en générant des retombées économiques substantielles.

Cependant, les possibilités qui s'ouvrent nécessitent une approche de financement dynamique, qui fait défaut depuis de nombreuses années. Sans cela, le Canada risque de rester à la traîne dans les projets scientifiques internationaux d'envergure.

L'astronomie et l'astrophysique au Canada : une réussite scientifique et économique

Selon les analyses économétriques, le Canada est classé premier dans le G8 en matière d'astronomie et d'astrophysique. Au Canada, le domaine a des répercussions mondiales plus importantes que tout autre domaine de recherche en sciences ou en génie.

Le Conseil des académies canadiennes et un rapport d'Hickling, Arthurs et Low présenté au Conseil national de recherches Canada (CNRC) ont documenté cette réussite qui s'avère avantageuse pour tous les intervenants en astronomie. Par exemple, le nombre d'universités offrant des programmes d'études supérieures en astronomie est passé de trois dans les années 1960 à 20, et le nombre de personnes participant à des recherches en astronomie au Canada double chaque décennie. Le nombre de membres de la CASCA a plus que triplé. Pour sa part, l'industrie canadienne a récolté des centaines de millions de dollars en soutien direct aux projets d'astronomie et en retombées connexes, notamment grâce à la création de nouvelles industries et entreprises – et d'autres avantages sont à venir.

Aucune de ces réussites n'est le fruit du hasard. La collectivité canadienne de l'astronomie s'est rangée derrière le Plan à long terme pour l'astronomie et l'astrophysique (PLT), qui appelle le Canada à participer à la prochaine génération de projets mondiaux en astronomie. L'horizon de planification de ce document s'étend sur 10 ans (2010-2020) et il est fondé sur une vaste consultation avec la collectivité de l'astronomie et sur un examen externe par les pairs. On a récemment mené un examen à mi-parcours (EMP) pour s'assurer que le PLT demeure sur la bonne voie.

Finalement, bien que la recherche scientifique fondamentale ait toujours été l'objectif de l'astronomie au Canada, nous sommes également très fiers des retombées économiques. La technologie Wi-Fi, la chirurgie des yeux au laser, l'imagerie radiographique à haute résolution sont dérivées des recherches en astronomie. Les projets prioritaires identifiés dans le PLT et l'EMP en vue d'investissements futurs présentent un grand potentiel à exploiter dans de nouveaux secteurs technologiques comme la science optique, les réseaux de transmission de données à haute vitesse, la télédétection, la technologie spatiale et le calcul à grande échelle. C'est pourquoi l'industrie canadienne a toujours été un partenaire de la Coalition avec nos scientifiques et nos universités.

Recommandation générale : Mécanisme de financement pour de grands projets scientifiques

À l'instar de la plupart des disciplines scientifiques, l'astronomie nécessite des installations de prochaine génération pour mener à bien les projets communément appelés « grands projets ». Ces installations sont souvent coûteuses (voire pouvant coûter des milliards de dollars), accueillent de multiples partenaires internationaux, impliquent une longue phase de planification et de longs cycles de construction et, souvent, des périodes d'exploitation opérationnelle encore plus longues.

Sans un mécanisme pour financer les grands projets scientifiques, les scientifiques doivent consacrer beaucoup de temps au lobbying afin d'obtenir un appui financier de la classe politique pour que le projet puisse se réaliser et un engagement hors de la planification budgétaire existante, ce qui représente un défi colossal.

La Coalition a recommandé antérieurement la création d'un fonds ou d'un mécanisme de financement destiné aux grands projets scientifiques, un point de vue partagé dans le rapport sur l'Examen des sciences. Il a été préconisé dans cet Examen de créer un Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI), chargé de donner des conseils « sur des projets d'infrastructure de recherche de grande envergure tant au pays qu'à l'international, et sur des demandes inhabituelles de soutien à la recherche qui ne relèvent pas des mandats habituels des conseils subventionnaires et de la Fondation canadienne pour l'innovation ». De plus, le rapport a recommandé la création d'un comité permanent sur les grandes installations de recherche (GIR) au sein du CCNRI pour « prendre en considération les GIR internationales dans lesquelles le Canada joue un rôle significatif, comme les télescopes astronomiques d'importance mondiale ».

Selon les médias, le ministre des Sciences ne prévoit pas donner suite à la recommandation concernant la création d'un CCNRI. Néanmoins, le Canada a toujours besoin d'un mécanisme de financement pour les grands projets scientifiques avec les capacités adéquates pour profiter des débouchés qui s'offrent dans les disciplines de pointe au Canada. Notre propre expérience a montré que sans un mécanisme de financement dynamique, ces débouchés peuvent disparaître.

Finalement, dans le cadre du mécanisme de financement, le gouvernement devrait consulter les spécialistes des disciplines pour connaître leurs priorités émergentes. Dans le cas de l'astronomie, par exemple, notre plan sur 10 ans et nos projets prioritaires ont été définis. De façon raisonnablement précise, nous pouvons évaluer nos coûts d'infrastructure et d'exploitation à longue échéance. Si tous les spécialistes dans leur domaine respectif avaient

une approche similaire, le gouvernement aurait la capacité de planifier à plus long terme le financement de grands projets scientifiques potentiels.

***Recommandation n° 1 :** Établir un mécanisme de financement à long terme avec des ressources adéquates pour les grands projets scientifiques.*

Recommandation spécifique : Projets d'astronomie prioritaires

Il y a trois priorités à court terme pour l'astronomie au Canada, détaillées dans l'examen à mi-parcours (EMP) du Plan à long terme (PLT).

Nouvelle vision pour l'astronomie spatiale

La position du Canada comme chef de file mondial en astronomie terrestre s'est solidifiée grâce au financement du télescope de trente mètres en 2015, un projet pour lequel le Canada est un partenaire de premier plan, ainsi qu'à sa participation au projet Square Kilometer Array (SKA) (voir ci-dessous).

Le Canada a également la possibilité d'être un chef de file en astronomie spatiale. Cependant, cela nécessite une vision pour l'astronomie spatiale au sein de l'Agence spatiale canadienne (ASC) et du financement pour soutenir les missions spatiales régulières.

La Coalition recommande la création d'un plan initial de 10 ans pour la science spatiale avec un investissement de 1 milliard de dollars consacré à l'ASC. Une partie des fonds (déterminée de façon concurrentielle) serait utilisée pour soutenir l'astronomie spatiale, avec des concours ordinaires pour les projets spatiaux de petite, moyenne et grande envergure, incluant le leadership du Canada dans une mission d'exploration spatiale (soit environ 400 millions de dollars sur le milliard de dollars proposé) – désigné comme prioritaire dans l'examen de mi-parcours.

Ces concours ordinaires remplaceraient l'approche fragmentée pour le financement de projets en science spatiale. Ils permettraient aussi de stimuler une interaction vigoureuse entre les scientifiques et les entreprises aérospatiales, consolidant l'excellente réputation du Canada pour le travail industriel en vue d'appuyer les projets dans le domaine spatial.

Pour mettre en perspective le besoin d'un plan, le Canada contribue comme partenaire au télescope spatial James Webb, dont le lancement est prévu en 2018. La durée de vie utile du télescope est d'environ 10 ans. Étant donné les longs échéanciers pour concevoir, construire et lancer des projets dans le domaine spatial, le Canada doit commencer à penser au successeur du télescope; sinon, nous pourrions être tenus à l'écart de l'astronomie spatiale d'ici une décennie.

***Recommandation n° 2 :** Investir 1 milliard de dollars dans l'ASC pour appuyer un plan de 10 ans de concours pour les projets spatiaux de petite, moyenne et grande envergure, y compris le leadership canadien dans le cadre d'une mission spatiale.*

Square Kilometer Array (SKA)

Le SKA sera le radiotélescope le plus grand et le plus puissant jamais construit. Il s'agit d'une installation de recherche internationale (à l'échelle du Grand collisionneur de hadrons), avec une durée de vie scientifique d'environ 50 ans. Il vise à répondre à certaines des plus

grandes questions de la physique et de la cosmologie, dont celles dans le domaine de l'étude de la nature de l'énergie noire, de la matière noire, de la gravité, du magnétisme et de l'origine de la vie.

La pertinence scientifique du projet a été établie en bonne partie par des astronomes canadiens. De plus, le Canada participe au consortium du SKA depuis le tout début. Nous participons à la planification et à la gouvernance du projet depuis 20 ans, et avons dépensé environ 25 millions de dollars pour des études de conception, des démonstrateurs de technologie et la préparation de la construction.

La participation au projet SKA est l'une des deux recommandations principales dans le PLT. Le Canada est en position de livrer le « corrélateur » pour la première phase du projet qui combinera les signaux des milliers de soucoupes du réseau en une seule image. Le corrélateur est la composante centrale de cette phase et la plus complexe. Tout le travail qui incomberait au Canada serait effectué par des secteurs hautement spécialisés. Les investissements antérieurs en recherche dans la radioastronomie ont prouvé qu'ils s'assortissaient de retombées économiques à long terme (allant du Wi-Fi à l'imagerie du cerveau). Un rapport de 2014 préparé pour le CNRC estime que le marché des technologies relatives au SKA se chiffrera à 138 milliards de dollars américains en 2019.

***Recommandation n° 3 :** Poursuivre le financement du travail d'ingénierie sur le SKA et amorcer les consultations avec les représentants du milieu de l'astronomie sur les exigences prévues en matière de financement.*

Maunakea Spectroscopic Explorer (MSE)

Le télescope Canada-France-Hawaï (CFHT) de 3,6 mètres, situé à Maunakea, à Hawaï, est l'une des installations les plus rentables et productives dans le milieu de l'astronomie depuis plus de 40 ans. Il a été établi que la jetée et le bâtiment pour le CFHT pourraient accueillir un plus grand télescope. Le MSE est un ambitieux projet de réaménagement visant à transformer le présent CFHT en une installation de 11 mètres consacrée à la spectroscopie multiobjet à champ large.

Ce projet suscite un intérêt considérable au niveau international. Son assise scientifique est universellement reconnue et aura une incidence considérable dans de multiples domaines, incluant la structure stellaire et son évolution, les phénomènes transitoires, les grandes structures, la physique des noyaux actifs de galaxies, la nature de la matière noire et l'époque de réionisation. Le MSE est également très complémentaire aux autres projets dans lesquels le Canada a des intérêts.

Un bureau de projets est actuellement dans la phase de conception et le coût total prévu est de 250 à 300 millions de dollars. Lorsque ce montant est divisé par le nombre de partenaires significatifs (~6) et amorti dans la réaffectation des sommes investies dans l'infrastructure du CFHT, le coût prévu pour l'apport exceptionnel du Canada se chiffre à environ 40 millions de dollars. L'objectif est de rendre l'installation opérationnelle d'ici 2025.

L'industrie canadienne étant déjà reconnue comme chef de file mondial dans la conception et la construction de grands télescopes, il y a de fortes chances que la majorité du travail s'effectue au pays.

Recommandation n° 4 : Assurer une part exceptionnelle pour le Canada dans le MSE.

Conclusion

L'Examen des sciences fondamentales établit un lien direct entre les investissements dans les sciences élémentaires et la productivité, l'innovation et la compétitivité de l'économie du Canada. L'expérience de l'astronomie canadienne fournit des preuves évidentes pour étayer cette affirmation.

La Coalition a un plan pour assurer le succès du Canada dans le domaine de l'astronomie. Le potentiel scientifique et économique découlant des projets détaillés dans ce mémoire est immense. Cependant, une grande partie de cela est liée à la création d'un mécanisme fédéral de financement pour de grands projets scientifiques et une vision en matière d'astronomie spatiale.