

**MÉMOIRE ADRESSÉ AU COMITÉ PERMANENT DES FINANCES DE LA
CHAMBRE DES COMMUNES PAR L'ASSOCIATION CANADIENNE DES
PHYSICIENS ET PHYSIENNES (ACP)**

SYNOPSIS

- 1. L'ACP recommande d'accroître de 10 % le budget du CRSNG pour la recherche scientifique fondamentale (son Programme de subventions à la découverte) Coût : environ 40 millions de dollars par an.*
 - 2. L'ACP recommande que le Canada commence à dresser des plans détaillés pour remplacer le réacteur NRU de Chalk River par le Centre canadien de neutrons, un équipement polyvalent de niveau mondial pour la recherche sur les faisceaux de neutrons, pour la R-D sur l'énergie nucléaire et pour la production d'isotopes. Dresser des plans et un budget exigerait environ 5 millions de dollars.*
 - 3. L'ACP recommande que de nouveaux crédits importants soient consentis pour couvrir les coûts des grandes infrastructures scientifiques non couverts par les programmes existants. L'ACP recommande notamment de renouveler le financement de TRIUMF et de doubler les fonds du Programme d'appui aux ressources majeures, du CRSNG. Coût : environ 96 millions de dollars par an.*
-

1. L'ASSOCIATION CANADIENNE DES PHYSICIENS ET PHYSIENNES (ACP)

L'ACP est une organisation canadienne nationale représentant les physiciens et physiciennes de tous les secteurs, tels que les universités, les laboratoires gouvernementaux et le secteur privé. Créée en 1945, l'ACP regroupe environ 1 600 membres.

La physique est la plus fondamentale des sciences et elle joue un rôle de plus en plus essentiel pour l'avancement des autres sciences et de la technologie, notamment la mise au point d'appareils qui convergent maintenant à l'échelle de l'ultra-petit. Les progrès réalisés en physique ont été le fondement des circuits intégrés (qui sont à la base de la révolution informatique et des appareils électroniques personnels) et ils jouent un rôle de plus en plus important dans l'intégration à l'échelle de l'ultra-grand utilisant de nouveaux principes fondés sur la physique pour le calcul à la vitesse de la lumière. La physique a donné au monde les lasers, sur lesquels reposent les communications modernes et les médias électroniques, les procédures de correction de la vue et d'autres procédures médicales, l'imprimerie en haute définition et des technologies automobiles avancées. Les appareils d'imagerie médicale tels que les rayons X, la tomographie par émission de positrons et les IRM reposent tous sur la physique, tout comme une foule d'autres technologies qui ont changé notre monde pour le mieux. Selon certaines estimations, les inventions réalisées dans une seule branche de la physique (la mécanique quantique) représentent plus de 25 % du PIB des nations industrialisées, proportion qui devrait augmenter avec les avancées du calcul quantique. L'énorme demande insatisfaite d'énergie renouvelable ne pourra être satisfaite qu'au moyen de la science de troisième génération des piles solaires, ce qui serait

impossible sans les progrès de la physique fondamentale. Même la Toile mondiale doit sa naissance dans les années 1990 à la physique (section 4.3).

L'ACP s'efforce de sensibiliser les décideurs publics et la population à l'importance centrale de la recherche scientifique fondamentale et appliquée pour la croissance de l'économie moderne. Nous sommes conscients que des améliorations notables ont été apportées au financement de la recherche au Canada depuis une dizaine d'années mais il y a encore des lacunes importantes à combler et il est crucial de poursuivre ces améliorations si nous voulons que le Canada soit à la hauteur des défis compétitifs imminents auxquels on peut s'attendre. Dans la conjoncture actuelle, soulignons aussi que le financement de la recherche peut contribuer rapidement à la relance de l'économie.

2. L'IMPORTANCE DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE

Nous mettrons beaucoup l'accent sur la recherche *fondamentale* : la recherche destinée à obtenir des connaissances ou à comprendre, sans envisager d'applications spécifiques immédiates. Certes, la physique appliquée et les autres disciplines de recherche scientifique et de génie ont joué un rôle essentiel dans la croissance économique et la prospérité dont le monde a joui pendant la majeure partie du siècle dernier mais les découvertes clés sous-jacentes sont venues de la recherche fondamentale dont nous venons de donner quelques exemples issus de la physique.

La valeur de la recherche fondamentale réside en partie dans son aptitude à nous faire découvrir et comprendre des phénomènes entièrement imprévus. Elle va donc à l'encontre de la tendance naturelle du marché à « utiliser » le bassin existant d'idées et de relations et à enfermer la société dans des options technologiques particulières. Elle est ainsi essentielle à la production du savoir appliqué et de la science appliquée qui mènent à leur tour à de nouvelles technologies et idées qui engendrent de nouveaux produits, processus, entreprises et emplois, voire des industries totalement nouvelles. Les fruits de la recherche fondamentale constituent donc le fondement du progrès social et économique. En outre, ceux qui font de la recherche fondamentale identifient souvent très tôt les applications potentielles vraiment nouvelles, ce qui permet de s'y occuper rapidement.

Conscients de cette situation, les États-Unis se proposent d'accroître sensiblement leur appui à la recherche fondamentale et le Canada risque d'être complètement dépassé. Mais un pays comme le Canada pourrait-il se contenter d'être un suiveur en recherche fondamentale et de devenir un simple importateur des résultats de cette recherche ? Après tout, les résultats de la recherche fondamentale sont publiés dans le monde entier et rien n'empêche un pays « suiveur » de lire les revues savantes. Chacun convient cependant aujourd'hui qu'un volet crucial de la croissance économique de n'importe quel pays est son aptitude à comprendre pleinement, à internaliser et à appliquer les progrès réalisés par les autres nations. Cette « capacité de réception » essentielle exige l'expérience et le savoir « tacite » (le type de connaissance expérientielle qui résulte d'avoir mis la main à la pâte et qui ne peut pas être communiquée verbalement) qu'on acquiert en ayant fait directement tous les types de recherche. Le savoir tacite ne s'achète pas mais il est crucial pour permettre aux chercheurs et aux entreprises de transformer leurs propres résultats de recherche et leur technologie, ainsi que ceux des autres pays, en nouvelles applications bénéfiques *made-in-Canada*. En bref, les Canadiens se doivent d'exceller en recherche *made-in-Canada*, aussi bien fondamentale qu'appliquée.

L'excellence en recherche fondamentale est aussi le « billet d'entrée » du Canada dans les réseaux internationaux de R-D et de participation aux interactions sociales qui sont essentielles pour assurer l'éclosion d'une recherche et d'entreprises canadiennes de niveau mondial. En outre, et c'est absolument crucial, les établissements de recherche universitaires de pointe génèrent et stimulent des diplômés de niveau mondial, des employés qualifiés et des entrepreneurs créatifs qui sont essentiels au Canada.

La recherche fondamentale du Canada débouche également sur la création d'entreprises dérivées importantes. Dans le cadre d'une étude récente sur les sciences naturelles non médicales, on a comparé l'incidence économique de telles entreprises à l'incidence de tous les crédits de recherche gouvernementaux depuis les années 60. Même en tenant compte de la valeur temporelle de l'argent, l'incidence estimée et les taxes additionnelles engendrées par les entreprises dérivées dépassent largement les crédits gouvernementaux. Nous ne faisons pas de recherche fondamentale dans le seul but de produire des entreprises dérivées mais l'étude a montré que leur *seule* incidence très directe fait plus que justifier le financement. Les universités de recherche de première classe et leurs entreprises dérivées ont également essaimé en grappes économiques régionales dynamiques — comme à Waterloo, en Ontario — au Canada et à l'étranger.

Dans l'économie mondiale du savoir, les nations qui réussiront à relever les défis de la conjoncture actuelle et qui retrouveront le plus rapidement la croissance à long terme seront donc celles qui intègrent une recherche appliquée *et fondamentale* et une innovation de niveau mondial à leurs efforts de relance économique. Le gouvernement fédéral est conscient de cette nécessité, comme le montrent diverses mesures prises ces dernières années, mais il se doit de bâtir sur ces accomplissements pour assurer la prospérité du pays dans un monde où la concurrence sera de plus en plus féroce.

3. POURQUOI APPUYER LA RECHERCHE MAINTENANT ?

Outre ses bienfaits à moyen et à long terme, la recherche a une incidence beaucoup plus immédiate. Les crédits de recherche peuvent être utilisés *rapidement* pour créer des emplois à l'intention des professionnels, des étudiants et du personnel de soutien, et pour acheter du matériel et de l'équipement. Les universités ont également un effet économique multiplicateur inhabituellement élevé : leurs nouveaux crédits sont versés *rapidement* dans leurs communautés par elles-mêmes et par leurs employés pour acheter les produits et services dont ils ont besoin et, à leur tour, les vendeurs achètent leurs propres fournitures.

De plus, la récession encourage de nombreux Canadiens et Canadiennes à envisager de poursuivre leurs études à niveau supérieur. Un appui additionnel consenti à la recherche maintenant peut donc tirer parti de ce phénomène pour produire d'autres Canadiens extrêmement précieux qui auront fait des études supérieures.

Essayer d'économiser de l'argent à court terme en sous-finançant la recherche aurait de graves conséquences. Les équipes et réseaux de recherche bâtis au cours de nombreuses années risquent d'être perdus, souvent au profit d'autres pays, et de ne plus pouvoir être reconstruits même si les niveaux de financement sont rétablis plus tard. Par exemple, un chercheur de pointe sur le VIH/sida de l'Université de Montréal a accepté plus tôt cette année un poste en Floride et a

annoncé qu'il emmènerait avec lui jusqu'à 25 membres de son équipe de chercheurs hautement qualifiés.

4. RECOMMANDATIONS

4.1 Première recommandation : *L'ACP recommande d'accroître de 10 % le budget du CRSNG pour la recherche scientifique fondamentale (son Programme de subventions à la découverte) Coût : environ 40 millions de dollars par an.*

Comme personne ne peut prédire comment tel ou tel élément particulier de nouveau savoir pourrait être appliqué pour résoudre des problèmes sociaux ou économiques, le secteur privé est généralement réticent à financer la recherche fondamentale. Il incombe donc aux gouvernements de veiller à ce que cette recherche s'épanouisse à titre de bien public afin d'avoir l'incidence économique susmentionnée. Pour les chercheurs des universités canadiennes, le principal mécanisme de financement de la recherche fondamentale (*et d'une bonne partie de la recherche appliquée*) en sciences naturelles est le Programme de subventions à la découverte (PSD) du CRSNG.

Nous savons évidemment (tout comme le CRSNG) que les initiatives ciblées (ou appliquées) doivent jouer un rôle important dans la recherche universitaire, laquelle comprend à l'occasion de nouvelles initiatives ciblées. Toutefois, comme l'a dit le Comité d'examen international du PSD dans son rapport de 2008 :

Le Programme de subventions à la découverte représente par conséquent un investissement exceptionnellement productif et mérite un financement supplémentaire pour que la valeur de ses subventions suive le rythme des possibilités croissantes.

Et, pour ce qui est de la commercialisation de la recherche, le Groupe d'experts en commercialisation disait dans son rapport de 2006 à Industrie Canada :

Les recommandations de ce rapport reposent sur une prémisse fondamentale : le maintien de l'engagement du gouvernement envers la recherche financée publiquement et exécutée avec peu ou pas d'attente d'application commerciale... Le défi pour le gouvernement est d'accroître — pas seulement de maintenir — ses investissements dans la recherche financée publiquement...

En bref, le Canada doit équilibrer attentivement l'attribution de nouveaux crédits entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée (ou ciblée). La tendance du gouvernement fédéral à appuyer la recherche universitaire au cours de la dernière décennie a été positive, après de nombreuses années de stagnation. Toutefois, et c'est préoccupant, les initiatives des dernières années ont eu tendance à privilégier les activités ciblées et à laisser décliner, ou au mieux à stagner, les ressources disponibles pour le PSD en termes nominaux. Cela représente en réalité une réduction (à cause de l'inflation), d'autant plus que les coûts de la recherche augmentent sensiblement plus vite que l'inflation générale. De fait, en corrigeant les chiffres uniquement du taux de l'inflation générale, la moyenne annuelle des subventions à la découverte depuis les trois dernières années est inférieure de plus de 10 % à ce qu'elle était il y a 20 ans ! Cette situation pourrait être corrigée en adoptant la première recommandation. En contrepartie, si la tendance actuelle se maintient, les dommages causés à la recherche fondamentale canadienne et aux bienfaits économiques et sociaux qui en découlent seront profonds.

Le budget de 2009 contenait certaines mesures de stimulation importantes et appréciées, comme l'appui à l'infrastructure universitaire qui a été indirectement bénéfique en donnant une bouffée d'oxygène aux foyers institutionnels de la recherche. Toutefois, ces mesures ne mènent pas

nécessairement directement à l'accroissement de l'activité de recherche. En outre, le budget global du CRSNG a malheureusement été réduit par les décisions de l'Examen stratégique de 2009.

4.2. Deuxième recommandation : *L'ACP recommande que le Canada commence à dresser des plans détaillés pour remplacer le réacteur NRU de Chalk River par le Centre canadien de neutrons, un équipement polyvalent de niveau mondial pour la recherche sur les faisceaux de neutrons, pour la R-D sur l'énergie nucléaire et pour la production d'isotopes. Dresser des plans et un budget exigerait environ 5 millions de dollars.*

En 1994, Bertram Brockhouse, du Canada, a obtenu le prix Nobel, récompense la plus élevée dans toutes les disciplines scientifiques. Aujourd'hui, son legs canadien risque de disparaître. L'absence de remplacement du réacteur NRU de Chalk River dépasse largement la crise de la pénurie d'isotopes, même si celle-ci est grave, et met en danger la compétitivité industrielle et scientifique du Canada.

Depuis son démarrage en 1957, le NRU a mené (i) à la création d'un commerce international d'isotopes médicaux de 350 millions de dollars par an contribuant à la santé de dizaines de milliers de Canadiens chaque année et de plus de 20 millions de personnes dans le monde, (ii) à l'établissement d'une industrie nationale de l'énergie nucléaire d'une valeur de 6,6 milliards de dollars par an, produisant 15 % de l'énergie électrique du Canada sans émissions de gaz à effet de serre, (iii) au développement de la recherche sur les matériaux en utilisant des faisceaux à neutrons, ce qui a valu son prix Nobel à Brockhouse et a été adopté dans le monde entier. Les faisceaux à neutrons aident les entreprises de tous les secteurs de l'économie — comme l'aérospatiale, l'automobile et la fabrication, ainsi que les quatre secteurs prioritaires du Canada : l'énergie, l'environnement, la santé et les communications — à mettre au point des produits plus sûrs, plus fiables et moins coûteux. Cela rehausse la compétitivité canadienne et ouvre de nouveaux marchés. Le NRU est une ressource pour plus de 500 chercheurs individuels comprenant notamment des utilisateurs universitaires de plus de 50 facultés de 20 universités de tout le Canada, représentées par l'Institut canadien de la diffusion des neutrons (ICDN). Il a formé des milliers d'ingénieurs et de scientifiques canadiens. Le NRU est probablement l'un des investissements les plus rentables jamais faits par le gouvernement canadien.

Le NRU doit être déclassé en 2016. L'absence mondiale de capacité de recherche par faisceaux de neutrons et son besoin essentiel ont été reconnus par chaque nation industrialisée. Tous les pays du G8 (sauf le Canada) ont déjà pris des mesures pour résoudre le problème. Alors que les équipements étrangers vieillissants sont peu à peu déclassés, d'autres sont rééquipés et on en construit de nouveaux pour faire face à ce besoin croissant.

Le Centre canadien de neutrons (CCN) proposé par l'ICDN serait un nouvel établissement de niveau mondial qui surpasserait le NRU dans chacune de ses fonctions : production d'isotopes médicaux, R-D sur l'énergie nucléaire, et production de neutrons pour la recherche sur les matériaux. Ce serait un élément vital de l'infrastructure scientifique et industrielle du Canada. Pendant une vie utile de 50 ans, il rehausserait l'innovation canadienne et la compétitivité de notre science et de notre industrie, rétablirait le leadership international du Canada, préserverait l'un de nos centres nationaux essentiels d'innovation, enseignerait et développerait les compétences de milliers de personnes hautement qualifiées et appuierait des milliers de projets scientifiques individuels. En revanche, sans un tel établissement, toutes les disciplines

scientifiques seraient affectées puisque des informations essentielles ne seraient plus disponibles et on constaterait une émigration irréversible de talents. Le Canada serait par ailleurs dans l'impossibilité de mettre au point la prochaine génération de réacteurs nucléaires qui seront particulièrement nécessaires pour réduire notre dépendance à l'égard des combustibles fossiles.

Il est crucial que le gouvernement agisse rapidement sur ce projet étant donné que mettre le CCN en activité pourrait prendre une dizaine d'années. La prochaine étape consiste donc à mettre officiellement sur pied un groupe de conception technique. Il faudrait identifier une agence fédérale idoine en lui donnant le mandat et les fonds nécessaires pour coordonner un groupe de travail pluriministériel et dresser des plans et un budget adéquats en 2010.

4.3 L'ACP recommande que de nouveaux crédits importants soient consentis pour couvrir les coûts des grandes infrastructures scientifiques non couverts par les programmes existants. L'ACP recommande notamment de renouveler le financement de TRIUMF et de doubler le budget du Programme d'appui aux ressources majeures, du CRSNG. Coût : environ 96 millions de dollars par an.

Le grand accélérateur TRIUMF possédé et exploité par un consortium de 15 universités canadiennes fournit une infrastructure et des outils de recherche qui sont trop vastes et trop complexes pour une seule université. Son cycle de financement gouvernemental actuel de cinq ans arrive à expiration début 2010. Avec sa communauté d'utilisateurs, TRIUMF permet au Canada d'étudier un large éventail de questions scientifiques et technologiques importantes, allant de la physique subatomique aux matériaux et aux sciences moléculaires et de la vie. Après 40 années d'existence, TRIUMF est aujourd'hui le foyer d'un programme de niveau mondial sur la physique, la chimie et la biologie des isotopes, comprenant de la recherche fondamentale sur l'origine de l'univers et sur les mécanismes biologiques des maladies neurologiques et du cancer. TRIUMF permet au Canada de jouer un rôle de pointe au LHC (le plus grand projet scientifique au monde situé au CERN en Suisse). De nouvelles propriétés de l'espace-temps y seront peut-être découvertes, ce qui aurait de profondes répercussions scientifiques et, peut-être, pratiques — après tout, le CERN nous a donné la Toile mondiale ! La recherche effectuée au TRIUMF a eu sur l'économie canadienne un impact d'environ 200 millions de dollars par an, notamment grâce à un partenariat de 30 ans avec MDS Nordion pour produire 15 % des isotopes médicaux du Canada. Pour 2010-2015, TRIUMF continuerait à être un chef de file dans le domaine en pleine transformation de la médecine nucléaire et maintiendrait sa focalisation sur l'infrastructure, comprenant le LHC et la mise au point et le déploiement d'une technologie d'accélérateur majeure et innovatrice. Cette dernière technologie a des applications en recherche fondamentale et pour la production d'isotopes médicaux, l'imagerie du cancer et l'assainissement environnemental. Environ 1 500 chercheurs utiliseront TRIUMF chaque année. La demande de financement de TRIUMF pour 2010-2015 est de 328 millions de dollars dont 23 ont déjà été octroyés par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), ce qui laisse une somme nette de 61 millions de dollars par an à trouver.

Depuis 1997, la FCI a investi dans d'autres grands projets d'infrastructures de recherche. Son budget de 750 millions de dollars annoncé dans le budget fédéral de 2009, bien que visant apparemment essentiellement la recherche ciblée, était important et a été fort apprécié. Si l'on veut tirer le maximum de bienfaits des investissements essentiels que font la FCI et d'autres organismes, il est crucial de consacrer des sommes importantes à l'exploitation, à l'entretien et à l'amélioration de l'infrastructure de recherche dans tout le Canada. Certes, la FCI et le CRSNG

fournissent des fonds pour ces activités mais les sommes sont beaucoup moins élevées que ce qui est nécessaire si le Canada veut tirer pleinement parti de ces investissements. Doubler le budget du Programme d'appui aux ressources majeures (à un coût de 35 millions de dollars par an) serait un début de réponse à cette crise.